



PROSEDIMENTU DA-NEN KONA-BA

**EFEITU HOSI OMISAUN NUTRIENTE NO DOZE ADUBU KOMPLETU BA
KREXIMENTU NO PRODUSAUN BATAR MIDAR NO PAKCHOY IHA
TIMOR-LESTE**

**PESKIZA IDA NE'E IMPLEMENTA HOSI
DEPARTAMENTU AGRONOMIA NO SENTRU BA MUDANSA KLIMÁTIKA NO
BIODIVERSIDADE (CCCB), FAKULDADE AGRIKULTURA, UNIVERSIDADE
NACIONAL TIMOR LOROSA'E (UNTL) HO ACIAR LIUHOSI PROJETU
“SMALL RESEARCH ACTIVITY (SRA)”**

HETAN APOIA FINANSEIRU HOSI GOVERNUN AUSTRALIANU LIUHOSI ACIAR



Títulu: Efeitu hosi omisaun nutriende no doze adubu kompletu ba kreximentu no produsaun batar midar no pakchoy iha Timor–Leste

Koordenasaun: Marçal Gusmão

Edisaun: Departamentu Agronomia no Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade,
Fakuldade Agrikultura

ISBN 978-989-33-7967-7

Pajinasaun no kompozisaun gráfika:

Dezeñu kapa: Marçal Gusmão

Revizaun ortográfika testuál: Marçal Gusmão

Data Publikasaun: Outubru 2025

Lokál edisaun: Díli, Timor-Leste

© 2025 – Direitu sira hotu reservadu

Nota: dadus no opiniaun sira ne'ebé hetan iha publikasaun ne'e ezklusivamente
responsabilidade hosi autór artigu sira.

Labele halo reproduisaun ka duplikasaun ba parte sira hosi obra ne'e bainhira la iha
autorizasaun hosi autór sira ka editór.

Tabela Konteúdu
Table of contents

Lia maklokek <i>Opening words</i> <i>Prof. Doutor João Martins</i>	7
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S, no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (<i>Zea mays saccharata</i> Sturt) iha aldeia Saraída, postu administrativu Quelicai, munisipiu Baucau <i>Effect of the omission of N, P, K, S, and Zn nutrients on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Saraída, Quelicai post administrative, Baucau municipality</i> José Adriano Marçal Edmundu João da Cruz Marçal Gusmão	8
Efeito hosi omisaun nutrientes N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (<i>Zea mays saccharata</i> Sturt) iha aldeia Loro, suku Betano, postu administrativu Same, munisipiu Manufahi <i>Effect of the omission of N, P, K, S, and Zn nutrients on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Loro, Betano village, Same post administrative, Manufahi municipality</i> José Adriano Marçal Dírcio Salsinha do Rego Marçal Gusmão	19
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar midar (<i>Zea mays L. saccharata</i> Sturt) iha Bee Metan, suku Betano, postu administrativu Same, munisipiu Manufahi <i>Effect of the omission of N, P, K, S, and Zn nutrients on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Bee Metan, Betano village, Same post administrative, Manufahi municipality</i> Marçal Gusmão Jose Adriano Marçal Joaninha Leónia Ximenes Barbosa	27
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar midar (<i>Zea mays saccharata</i> Strurt) iha kampu peskiza Faculdade Agrikultura UNTL, Hera, postu administrativu Crito-Rei, Munisipiu Dili <i>Effect of the omission of N, P, K, S, and Zn nutrients on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) at the Faculty of Agriculture research site, Hera, Crito-Rei post administrative, Dili municipality</i> Luçio M. Gomes Gracia M. de Almeida Donata O. de Araujo	39
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar midar (<i>Zea mays saccharata</i> Strurt) iha aldeia Caihula, suku Uma Ana Ulo, postu administrativu Venilale, munisipiu Baucau <i>Effect of the omission of N, P, K, S, and Zn nutrients on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Caihula, Uma Ana Ulo village, Venilale post administrative, Baucau municipality</i> Luçio M. Gomes Francisco B. Marques Marçal Gusmão	57

Efeito hosi doze N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (<i>Zea mays saccharata</i> Sturt) iha aldeia Loro, suku Betano, posto administrativu Same, munisipiu Manufahi <i>Effect of N, P, K, S, and Zn rates on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Loro, Betano village, Same post administrative, Manufahi municipality</i> José Adriano Marçal Teotônia de Carvalho Pinto Marçal Gusmão	67
Efeito hosi doze nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (<i>Zea mays saccharata</i> Sturt) iha aldeia Caihula, suku Uma Ana Ulo, posto administrativu Venilale, munisipiu Baucau <i>Effect of N, P, K, S, and Zn rates on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Caihula, Uma Ana Ulo village, Venilale post administrative, Baucau municipality</i> Marçal Gusmão Luçio M. Gomes Genoveva do Rosario	77
Efeito hosi doze adubu inorganiku N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun batar-midar (<i>Zea mays saccharata</i> sturt) iha aldeia Saraída, posto administrativu Quelicai, munisipiu Baucau <i>Effect of N, P, K, S, and Zn rates on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Saraída, Quelicai post administrative, Baucau municipality</i> Agostinho C. Moniz Natalino de Araujo José Adriano Marçal Cristia M. A. de Jesus	89
Efeito hosi doze adubu inorganiku N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (<i>Zea mays sacharata</i> Sturt) iha aldeia Bee Metan, suku Betano, posto administrativu Same, munisipiu Manufahi <i>Effect of N, P, K, S, and Zn rates on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) in Bee Metan, Betano village, Same post administrative, Manufahi municipality</i> Marçal Gusmão José Adriano Marçal Remigio Paulo Pereira	100
Efeito hosi doze nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (<i>Zea mays saccharata</i> Sturt) iha Suku Hera, Aldeia Akanunu, Postu Administrativu Cristo-Rei, Munisipiu Dili <i>Effect of N, P, K, S, and Zn rates on growth and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt) at the Faculty of Agriculture research site, Hera, Cristo-Rei postu administrative, Dili municipality</i> Marçal Gusmão Donata O. De Araujo Luçio M. Gomes Gil A. Da Costa	108

Efeito hosi omisaun N, P, K, S, Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (<i>Brassica rapa chinensis</i> L.) iha aldeia Raibuti-Udu, suku Manu-Taci, postu administrativu Ainaro Vila, munisipiu Ainaro <i>Effect of the omission of N, P, K, S, and Zn nutrients on growth and yield of pakchoy (Brassica rapa chinensis L.) in Raibuti-Udu, Manu-Taci village, Ainaro Town post administrative, Ainaro municipality</i> Agostinho C. Moniz Natalino de Araujo Donata O. de Araujo Silvania Lizeti Sarmento	114
Efeito hosi omisaun N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (<i>Brassica rapa</i> L.) iha aldeia Gourema, suku Horai-Ki'ik, postu administrativu Maubisse, munisipiu Ainaro <i>Effect of the omission of N, P, K, S, and Zn nutrients on growth and yield of pakchoy (Brassica rapa L.) in Gourema, Horai-Ki'ik village, Maubisse post administrative, Ainaro municipality</i> Agostinho C. Moniz Natalino de Araujo Virgilio da Cruz	125
Efeito hosi doze adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (<i>Brassica rapa chinensis</i> L.) iha aldeia Raebuti-Udo, suku Manu-Taci, postu administrativu Ainaro Villa, munisipiu Ainaro <i>Effect of N, P, K, S, and Zn rates on growth and yield of pakchoy (Brassica rapa chinensis L.) in Raebuti-Udo, Manu-Taci village, Ainaro Town post administrative, Ainaro municipality</i> Agostinho da C. Moniz Natalino de Araujo Febriano Fernandes	134
Efeito husi doze nutriente N, P, K, S no Zn ba kresimentu no produsaun ai-horis pakchoy (<i>Brassica rapa</i> L.) iha aldeia Gourema, suku Horai-Ki'ik, postu administrativu Maubisse, Munisipiu Ainaro <i>Effect of N, P, K, S, and Zn rates on growth and yield of pakchoy (Brassica rapa L.) in Gourema, Horai Ki'ik village, post administrative Maubisse, Ainaro municipality</i> Marçal Gusmão Agostinho da C. Moniz Donata O. De Araujo Benvinda da Cruz	144

Lia maklokek

Agrikultura maka setór ida ne'ebé importante ba dezvoltimentu ekonomia Timor-Leste nian iha tempu agora no futuru. Setór ida ne'e maka bele fórnese ai-han, promove ekonomia liuhosi fornecimentu matéria básica ba indústria iha nasaun ida ne'e. Dezafiu sira ne'ebé iha maka produtividade ai-han liu-liu batar no modo pakchoy iha nasaun ida ne'e sei ki'ik, nune'e la suficiente ba necessidade populaun. Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL) nu'udar instituisaun governu nian, iha responsabilidade morál atu kontribui ba dezvoltimentu setór agrikola liuhosi atividade peskiza hodi hasa'e produsaun batar no modo iha rai laran.

Ha'u nu'udar Reitor UNTL, orgollu no agradece ba dosente no estudante sira hosi Departamentu Agronomia no Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Faculdade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e ne'ebé hala'o peskiza kona-ba **Efeito hosi omisaun nutriente no doze adubu kompletu ba kreximentu no produsaun batar-midar no pakchoy iha Timor-Leste**. Espera katak liuhosi rezultadu peskiza sira ne'ebé maka publika iha prosedimentu da-nen ne'e, bele haforsa liután rezultadu peskiza anterior sira (prosedimentu sira 1 – 5) ne'ebé hetan suporta hosi projetu AI-Com (ACIAR). Alvu hosi publikasaun hirak ne'e atu hatutan infórmasaun hodi ajuda no gia agrikultór sira kona-ba tékniku hasa'e produsaun ai-han iha área natar no mós to'os. Ho ida-ne'e, ha'u hakarak fó ha'u nia agradesimentu wa'in ba Governu Australiana liuhosi projetu Small Research Activity (SRA-ACIAR) ne'ebé fó apoiu financeira no tékniku ba docente no estudante sira hosi departamentu Agronomia hodi realiza peskiza tratamentu omisaun no doze adubu N, P, K, S, Zn kompletu ba ai-horis batar-midar no pakchoy iha Postu Administrativu sira Quelicai, Venilale, Betano, Ainaro Vila, Maubisse, no Cristo Rei hosi fulan-Jullu to'o -Novembru 2023.

Hau espera katak rezultadu peskiza sira hosi publikasaun sira antes no ida apresenta iha prosedimentu ida ne'e bele utiliza hosi estudante, akadémiku, estensionista no agrikultór sira hanesan matadalan hodi hasa'e produsaun ai-han no kontribui ba dezvoltimentu ekonomia iha Timor-Leste.

Dili, Outubru 2025

Prof. Doutor João Soares Martins
Reitor UNTL

Efeito hosi omisaun nutriende nitrojénio (N), fósforu (P), potassiu (K), enxofre (S), no zinku (Zn) ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays saccharata* Sturt) iha aldeia Saraida, postu administrativu Quelicai, Munisípiu Baucau

José Adriano Marçal*, Edmundo João da Cruz, Marçal Gusmão
Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, UNTL

*Korespondensia autór: josemarcal200@gmail.com; zebratimor@hotmail.com; +670 77929077

Abstratu

Adubu inorgániku maka material elementu nutriende makro no mikro ne'ebé naturalmente prodús iha rai laran, no prodús mós hosi industria kompostu ho kimiku ne'ebé fasil ba ai-horis sira atu absorve. Desafio boot ida maka iha rai agrikula dala ruma ida falta nutriende sira no mós iha variabilidade konteúdu nutriende hosi rejiaun ida ba seluk. Nune'e liu hosi peskiza experimental ho omisaun nutriende N, P, K, S, Zn iha aldeia Saraida-Quelicai hodi deskobre elementu ida ne'ebé maka kritiku liu hodi fó impaktu negativu ba kreximentu no produsaun produsaun Batar-Midar (*Zea mays* var *Saccharata* Sturt). Peskiza ida ne'e hala'o ho delinneamentu bloku kazualizadu (DBC), repete dala 4, ho nivel tratamentu 7: aplika adubu kompletu N, P, K, S no Zn (kontrollu); aplika adubu P, K, S no Zn (ka - N); aplika adubu N, K, S no Zn (ka - P); aplika adubu N, P, S no Zn (ka - K); aplika adubu N, P, K no Zn (ka - S); aplika adubu N, P, K, no S (ka - Zn); no Zero adubu. Rezultadu Peskiza ida ne'e hatudu katak produsaun fresku ai-horis batar-midar hetan hosi tratamentu adubu kompletu (kontrollu) ho valor 9.133 t/ha maibé la diferente ho tratamentu omisaun P ho valor 9.007 t/ha no produsaun ki'ik liu hetan hosi tratamentu zero ka la aplika adubu ho valor 5.113 t/ha maibé la diferença ho tratamentu omisaun N ho valor 5.793 t/ha.

Liafuan xave: Omisaun nutriende, N, P, K, S, Zn, Batar-midar

Abstract

Inorganic fertilizers include macro and micro nutrients that are not only those naturally produced in soil, but also produced by industry by so called chemical compkands that are easily absorbed by plants. A major challenge nutriende deficiency varies from a region to another. The current research on the omission of nutrients N, P, K, S, Zn was carried kat in the village of Saraida-Quelicai to discover an element that was more critically negative impact on growth and yield of Sweet Corn (*Zea mays* var *Saccharata* Sturt). The research was delivered with a randomized block design, repeated in 4 repetitions, with 7 treatment levels: applying complete fertilizer N, P, K, S and Zn (control); P, K, S Zn fertilizers (or - N); N, K, S and Zn fertilizers (or - P); N, P, S and Zn fertilizers (or - K); N, P, K and Zn fertilizers (or - S); N, P, K, and S fertilizers (or - Zn); and Zero fertilizer. Results of the study showed that the highest fresh yield of sweet corn obtained from the complete nutrients (control) treatment of 9.133 t/ha, but it did not differ from the omitted P (- P) treatment of 9.007 t/ha and the lowest yields were obtained from the treatments with zero fertilizer application and omitted N (- N) of 5.13 t/ha and 5,793 t/ha, respectively.

Keywords: Nutriende Omission, N, P, K, S, Zn, Sweet corn

Introdusaun

Quelicaí hanesan Postu Administrativu ida iha Timor-Leste konsidera hanesan rejiaun ida ne'ebé vulneravel liu kona-ba redúsaun fertilidade rai nian, haree hosi nia topografia fôho ne'ebé klean no sistema agrikultura intensivu bazeia ba sereál ki'ik hanesan batar (*Zea mays*) ne'ebé dala ruma la fô produsaun di'ak. Restaurasaun fertilidade rai no fornimentu rekomendasaun espesífiku adubu hanesan N, P, K, S no Zn ba ai-horis alimentar hanesan pre-rekizitu prinsipál atu bele hasa'e produsaun ai-horis.

Adubu maka hanesan elementu nutritivu ne'ebé aplika ba rai hodi alimenta ai-horis liu hosi processu absorsaun hosi abut sira hodi fasilita prosesu kreximentu no dezvoltamentu ai-horis nian. Nune'e ho adubusaun maka esfôrsu ida hodi aumenta nutriente orgániku no inorgániku ba rai ho objetivu atu hadi'a kimika rai no repor nutriente hirak ne'ebé lakon iha rai-laran. Nitrojénium (N), fósforu (P), potásiu (K) no Enxofre (S) halo parte makro-nutriente sira ne'ebé maka iha papél importante no esensial ba ai-horis nia kreximentu no produsaun nian (Marschner & Rengel, 2012; 2023), no Zinku (Zn) hanesan micro nutriente ne'ebé ai-horis sira presiza ho kuantidade ki'ik.

Bainhira halo omisaun ka falta adubu esensial balu sei fô efeito negative ba kreximentu no produsaun ai-horis alimentar hanesan Batar-midar.

Nitrojénium jeralmente bele nota iha maioria ai-horis nia tahan ho kór verde tuan kontein klorofila ho nivel ne'ebé aas, bainhira menus nitrojénium iha rai-laran, sei hamósu kloroze iha ai-tahan sira, ai-horis sira sai krekas no naruk ba bei-beik (Estioladas), número ai-tahan menus, konteúdu proteína falta iha musan sira no mós iha parte vejetativa no susceptibilidade boot liu ba estrese sira ne'ebé kauza hosi klima, peste no moras sira (Fernandes *et al.*, 2016 *cit* NUTRI-FATOS, 2020).

Defisiénsia P normalmente halo ai-horis sai fraku iha primeira notasaun, ai-tahan sira bele sai defórmau, bele hamenus produtividade, qualidade, valór no lukru ai-horis nian (NUTRI-FATOS, 2020). Bainhira iha defisiénsia P ne'ebé makas bele desenvolve área nekrótika sira iha funan, funan no tahan sira (Hen *et al.*, 2011; Syiers *et al.*, 2008; Skasa *et al.*, 2004). Ai-horis balu, hanesan batar, bainhira kuantidade P ki'ik bele hamósu kór roxu ka mean iha batar-tahan sira okos liu no mós iha batar-kain. Defisiénsia ida-ne'e asosiadu ho akumulasaun masin-midar iha ai-horis sira ne'ebé deficiente P, liuliu durante períodu sira ho temperatura ne'ebé ki'ik (NUTRI-FATOS, 2020; Hen *et al.*, 2011; Syiers *et al.*, 2008; Skasa *et al.*, 2004).

Falta K halo tarde kreximentu ai-horis nian. Ezemplu iha batar (Brunetto *et al.*, 2005; NUTRI-FATOS, 2020), falta K kauza atrazu iha prosesu polinizaun no maturidade batar-fulin nian, Batar nia tahan ninin sira sei sai kinur no maran no batar-tahan sira sei la desenvolve kompletamente. Redúsaun tahan nia luan bele hamenus produtividade ai-horis, batar-kain sira sai fraku no aumenta risku ba tohar. Ai-horis sira nia rezisténsia tu'un hasoru moras balu no estrese hidriku. Espansaun sélula ne'ebé redús halo internodu sira sai badak, hodi hamósu ai-horis sira ne'ebé sai fraku, ne'ebé bele rezulta iha lakon boot iha pos kolleta.

Defisiénsia S mósu simtoma iha forma kloroze (kór kinur) no uluknanai simtoma refere bele observa iha tecidu sira ai-horis nia tahan nurak, abut no funan-butaun sira. Tuir Mikkelsen & Norton (2013); NUTRI-FATOS (2020), kauza hosi simtoma refere tanba ai-horis sira la mobiliza S hosi tesidu tuan sira hodi hatán ba nesesidade nutriente refere iha pontu kreximentu sira ne'ebé foin hahú. Bainhira sulfatu asimila ona hosi kompostu orgániku sira, ida-ne'e la movimenta ona iha ai-horis nia laran.

Defisiénsia Zn akontese iha ai-horis oi-oin bainhira nia nivel iha tahan sira tun ba 15 ppm nia okos (Slaton *et al.*, 2005; NUTRI-FATOS, 2020). Hanesan maioria hosi mikro-nutriente. Zn kuaze kompletamente imovel iha ai-horis no simtoma defisiénsia mósu uluk iha ai-tahan ne'ebé foin moris. Simtoma balu ne'ebé asosiadu beibeik ho defisiénsia Zn maka: Ai-horis sira sai fraku/rakitika; mósu kór verde-kamutis iha Nervura klaran ai-tahan nurak sira;

ai-tahan sira sai ki'ik liu; internodu sira sai badak no mósu liña mutin ne'ebé luan iha nervura nia sorin karuk-los iha batar no sorghum. Sintoma sira hosi defisiénsia Zn hanesan mós ho sintoma sira hosi defisiénsia manganés (Mn) no Fe iha ai-horis balu, nune'e tenke uza análise tesidu nian atu konfirma loloos defisiénsia nutriente sira.

Nutrientes hanesan N, P, K, S, Zn implementa ona iha estudu balu komprova fó rezultadu di'ak ba ai-horis Batar (*Zea mays*). Mohammed *et al.* (2023), bainhira aplika adubu N, P, K via fóliar ba batar-midar (*Zea mays* var. *Saccharata*) hatudu rezultadu ne'ebé aas ba número batar fulin (5500 fulin/ha), todan batar fulin (10,2 t/ha) no materia seka (6,2 t/ha) ho adubu 75% - 100% N, P, K. Hare hosi viabilidade ekonomika autór refere rekomenda aplika adubu N, P, K 75% tanba rezultadu la hatudu diferença significativa (DMRT iha $p = 0.05$) ho N, P, K 100%.

Batar-midar nu'udar ai-horis sereál prinsipál iha mundu. Batar (*Zea mays* L.) iha papél significativu iha ai-han ema nian no hanesan ai-horis sereál prinsipál iha mundu liutiha hare (*Oriza sativa*) (FAOSTA, 2018). Nudar ai-horis importante ba konsumu umanu, liuliu iha nasaun sira ne'ebé maka sei dezanvolve hela, no mós hanesan fonte prinsipál ba ai-han ba animál no ai-horis bioenerjia ba produsaun etanol (Budak & Aydemir, 2018).

Tuir MAP (2020), produsaun batar iha Timor-Leste foin atinji 2,59 t/ha, rezultadu ne'ebé sei la to'o atu garante seguransa alimentar aleindefóos iha Timor-Leste especificamente ba populusaun sira iha Posto Administrativu Quelicai. Produsaun batar-midar (*Zea mays* var. *Saccharata*) iha Timor-Leste sei menus tanba agrikultor sira menus koñesimentu kona-ba oinsa atu detekta falta nutrientes iha rai nomós oinsa aplika adubu inorgániku ne'ebé adekuaudu hodi hasa'e produsaun. Tuir Kumar *et al* (2012) *cit* Obsa *et al* (2021), maioria rai ba agrikultura la konsege fórnese nutriente hotu-hotu ne'ebé esensiál ba ai-horis iha montante ne'ebé sufisiente atu suporta kreximentu no produsaun ai-horis ne'ebé di'ak, nune'e aplikasaun adubu hanesan dalan ida ne'ebé efetivu liu atu hasa'e nutriente iha ai-horis sira liu hosi absorrsaun no hadi'a produtividade no kualidade ai-horis nian.

Nune'e realiza peskiza experimental ho omisaun N, P, K, S, Zn ho objetivu atu halo diagnostika ba elementu kimiku ida ne'ebé maka kritiku/menus liu iha Aldeia Saraida, Posto Administrativu Quelicai liuhosi obsevasaun ba kreximentu no produsaun Batar-midar.

Material no metodolojia peskiza

Peskiza experimental ida ne'e hahú hosi fulan Jullu to'o Outubru 2023 iha Aldeia Saraida, Suku Baguia, Postu Administrativu Quelicai, Munisípiu Baucau, ho altitude ± 700 m hosi nivél tasi (hnt).

Experimentu hala'o ho delineamentu Bloku Cazualizadu (DBC) repetisaun 4 ho nivel tratamentu hitu hosi omisaun nutriente maka 1. Kontrolu ka adubu kompletu (aplika N 80 Kg/ha, P 20 Kg/ha, K 20 Kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 Kg/ha), 2. Omisaun N (ka aplika PKS_{Zn}), 3. Omisaun P (ka aplika NKS_{Zn}), 4. Omisaun K (ka aplika NPS_{Zn}), 5. Omisaun S (ka aplika NPK_{Zn}), 6. Omisaun Zn (ka aplika NP_{KS}) no 7. Zero nutriente. Área experimental kompostu hosi 28 unidades de kanteiru no área kada kanteiru 3.75 m² (1,50 x 2.50) no kanteiru nia aas 30 cm, distánsia kada kanteiru 0,50 cm no distánsia entre bloku 1 m, espasamentu kuda 65 cm x 25 cm entre ai-horis no entre liña, total populusaun ai-horis 30.

Aplikasaun adubu inorgániku tuir doze rekomenda no aplika depois ai-horis tama idade semana rua de kultivasaun, tanba ai-horis iha ona kapasidade atu halo absorrsaun ba nutriente sira. Exceptu Nitrojénio, aplikasaun nutriente inorgániku sira seluk ba ai-horis dala ida de'it. Adubu nitrojénio maka aplika dala rua, iha faze segundu nian bainhira ai-horis tama ona idade fulan ida semana rua. Kalkulasaun doze adubu tuir fórmula: $KA = ((LA/1ha) \times AR)$, KA = Kalkulasaun Adubu, LA = Luan Área, 1ha = 1 ektare, AR = Adubu Rekomenda. Irrigasaun bee ba ai-horis batar-midar aplika iha dader no loraik, la konsidera kapasidade do Kampu rai nian.

Avaliasaun ba kreximentu non-destrutivu (Ai-horis nia aas, diámetru kain, totál tahan) hala'ó bainhira ai-horis amostra atinji kreximentu másimu (semana 6 liutiha transplantasaun). Enkuantu kreximentu destrutivu (Biomasa fresku no seka) hala'ó liutiha remata kolleta (100 loron liutiha transplantasaun) no ai-horis sira termina sira nia siklu produsaun.

Iha parte produsaun nian (kolleta hahú iha loron 100 depois transplantasaun no bainhira batar-midar nia fulin apresenta pelo falta 90% tuan), halo avaliasaun ba totál batar-musan kada fulin/ai-horis amostra, todan musan fresku/ai-horis amostra (g), produtividade batar-musan fresku (t/ha).

Rezultadu hosi dados sira submete ba iha *Genstat 10.3 software programme* hodi analize ba ANOVA no DMS/LSD ba 5% de nivel de signifíkansia hosi fatór rua refere no komparasaun valor media hosi tratamentu sira hala'ó ho teste *Tukey*.

Rezultadu e diskusaun

Kreximentu la destrutivu

Rezultadu hosi Tabela 2 hatudu katak aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn fó efektu signifíkativu ($P < 0.05$) ba batar-midar nia altura, diámetru kain no número tahan hosi tratamentu adubu kompletu no zero adubu.

Prezensa adubu kompletu fó kreximentu aas liu to'ó 63,83%, 28,24% no 15,29% ba parametru altura ai-horis, diamentru kain no número tahan respetivamente kompara ho ai-horis batar sira ne'ebé la aplika adubu. Rezultadu refere prova katak bainhira halo kombinasau makro nutriende primáriu N, P, K no sekundaria S hamutuk mikro-nutriende hanesan Zn fó rezultadu kreximentu di'ak liu. Makro-nutriende sira N, P, no K bele aumenta divizaun sélula, estensaun no proliferasaun sélula (Mohammed *et al.* (2023), nune'e aumenta número batar-tahan kada ai-horis. Potassiu (K) partisipa iha transporte fótosintatu sira hosi fonte ba fatin absorsaun nian no fó'ó efektu positivu ba batar nia kreximentu no produsaun (Kolisnyk *et al.*, 2020). Aleinde N, adubu S ajuda iha produsaun klorofila ne'ebé necesaria atu ai-horis realiza fotosinteze, adubu Zn maski iha kuantidade ki'ik bele kontribui aumenta área fóliar no halo naruk batar nia internodu sira (NUTRI-FATOS, 2020).

Efetu hosi omisaun iha Tabela 2 hatudu katak, iha altura ai-horis omisaun P batar-midar nia altura to'ó iha 65.16 cm maibé la iha diferença ho adubu N, P, K, S, Zn kombinadu, nune'e mós omisaun N rezulta kreximentu altura batar la iha diferença signifíkativa ho omisaun Zn, S, K no omisaun adubu tolu refere la iha diferença signifíkativa ho tratamentu zero nutriende. Rezultadu iha altura a-horis, hatudu katak tantu adubu no mós omisaun N, P, K, S, Zn la konsegue hasa'e kreximentu altura batar-midar tuir altura media batar-midar nia entre 150 cm – 200 cm (Kilinç *et al.*, 2021), bele mós kauza hosi fatór variedade no mós bele kauza hosi fatór topografia ne'ebé hamósu distribuissau adubu la unifórme (Kumar *et al.*, 2012) *cit Obsa et al.* (2021).

Kona-ba diámetru kain, omisaun P rezulta kreximentu diámetru batar-kain to'ó 21,02 mm maibé la iha diferença signifíkativa ho omisaun adubu sira seluk, nune'e mós kreximentu número tahan batar omisaun P fó efektu número tahan to'ó 10,69 maibé estatísticamente la iha diferença signifíkativa ho omisaun adubu sira seluk nomós la iha diferença ho ai-horis batar iha ambiente zero nutriende. Bainhira halo komparasaun ho tratamentu adubu kombinadu, nota katak ho rezultadu kreximentu batar indika katak rai iha aldeia Saraida karensia iha adubu N, P, K, S, Zn.

Tabela1. Kreximentu naun destruktivu (altura da planta (cm), diámetru kain (mm) no número tahan). Número tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5 %.

Omisaun N, P, K, S, Zn	Parametru kreximentu naun destruktivu		
	Altura (cm)	Diámetru kain (mm)	Número tahan
N, P, K, S, Zn	77.56c	23.48c	11.31b
-N	62.16b	20.43b	10.12ab
-P	65.16bc	21.02b	10.69ab
-K	58.59ab	20.48b	10.31ab
-S	59.00ab	20.39b	10.06a
-Zn	60.12ab	21.06b	10.50ab
Zero	47.34a	18.31a	9.81a
F pr.	0.028	<.001	0.015
Lsd	15.3	1.63	1.09
Cv %	16.9	5.4	7.2

Ho kombinasau adubu N, P, K, S, Zn ne'ebé riku iha nutriende bele hadi'a konteúdu klorofila no taxa fóosinteze likidu, nune'e, ai-horis batar ne'ebé hetan tratamentu N, P, K, S, Zn fó efektu ba kreximentu iha altura, diámetru kain no número tahan di'ak liu kompara ho ai-horis batar sira ne'ebé kultiva la ho aplikasau adubu. Kihara *et al* (2020) hateten katak aplikasau kombinada hosi makro no mikro nutriende sira di'ak liu duke adubu konvensional sira ne'ebé kiak iha mikro-nutriende sira, no rezultadu kreximentu batar di'ak liu ho adubu kombinadu.

Kreximentu destrutivu

Biomasa fresku no maran (Tabela 2) hetan influénsia significativa ($p < 0.005$) hosi omisaun adubu N, P, K, S, Zn. Adubu kombinadu N, P, K, S, Zn fó efektu significativu ba produsaun biomasa fresku no maran to'o 52,32% no 68,70% respetivamente, enkuantu produsaun biomasa ki'ik liu akontese hosi ai-horis batar-midar ne'ebé kultiva iha ambiente zero nutriende.

Adubu N, P, K, S, Zn kombinadu kontribui rezultadu di'ak iha produsaun biomasa fresku no maran, provavelmente efektu hosi adubu esensial makro ne'ebé tenke hetan ba ai-horis nia kreximentu hanesan N, P no K (Gul *et al.*, 2015). N iha papél importante hodi sínteze proteína no enzima sira, no klorofila (Hayat *et al.*, 2010). P necesariu iha formasaun proteína no karboidratu hodi forma ATP hanesan fonte enerjia no importante iha prosesu fotosinteze, enkuantu K iha papél ba osmoregulasau, fotosinteze no induz konteúdu sakaroze, konteúdu asukar soluvel no konteúdu amidu iha ai-horis batar nian (Pettigrew, 2008; Duncan *et al.*, 2018; Yang *et al.*, 2021). Nune'e mós prezensa S kontribui ba ai-horis batar atu bele uza N, P, K ho eficiencia, metabolismu primáriu hodi aumenta altura ai-horis no sínteze produktu metabóliku sekundáriu (Sutar *et al* (2017). Zinku ativa enzima metabóliku sira no aselera divizaun sélula, nune'e ajuda elongasau internodal, hadi'a absorsau nitrojénio no aumenta ai-horis nia aas no (Mohsin *et al.* 2014; Iqbal *et al.* 2016; Shakoor *et al.* 2018).

Zan *et al.* (2024), bainhira aplika adubu N, P, K ho doze aas 400 kg/ha fó rezultadu biomasa fresku no maran kada ai-horis 607,17 g no 238,98 g respetivamente. Peddapuli *et al*

(2021), bainhira aplika RDF + Zn EDTA ho doze 10 kg/ha (Soil) + Nano ZnO ho doze 250 ppm aplika loron 20 and 40 depois kuda (Fóliar spray) fô produsaun biomasa maran aas to'o 9,90 Kg/ha. Khan *et al.* (2006), konklui katak aplikasaun enxofre liuhosi jesu (*gypsum*) jips doze 60 kg/ha S fô produsaun aas liu hosi matéria fresku no matéria maran ne'ebé rezulta aumentu 41 no 55%, respetivamente.

Tabela2. Kreximentu destrutivu (biomasa fresku (t/ha), biomasa maran (t/ha). Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5 %.

Omisaun N, P, K, S, Zn	Parametru kreximentu destrutivu	
	Produtividade Biomasa fresku (t/ha)	Produtividade Biomasa Maran (t/ha)
N, P, K, S, Zn	27.57c	13.53c
-N	19.03ab	9.06ab
-P	27.4c	12.76c
-K	22.94abc	10.64abc
-S	24.76bc	11.08bc
-Zn	26.02c	11.17bc
Zero	18.1a	8.02a
F pr.	0.007	0.004
Lsd	5.601	2.636
Cv %	16.1	16.5

Extensaun hosi redúsaun biomasa fresku no maran tanba omisaun nutriente maka iha orden omisaun P > omisaun Zn > omisaun S > omisaun K > omisaun N. Biomasa fresku no maran bainhira omite adubu fósforu rezulta produsaun biomasa to'o 27,4 t/ha no 12,76 t/ha respetivamente, maibé la iha diferença ho omisaun Zn, S, K no adubu kombinadu N, P, K, S, Zn. Hosi ordem omisaun nutriente hatudu iha leten ba produsaun biomasa fresku no maran, omisaun N maka fô rezultadu kritiku liu possivelmente ambiente rai ne'ebé kultiva ai-horis batar-midar menus adubu refere tanba rezultadu la iha diferença ho ambiente ne'ebé la aplika adubu. Nitrojénio esensial iha síntese proteína no klorofil, promove efisiência fótossintética ne'ebé boot liu, hodi favorese kreximentu parte rai leten nian no akumulasaun biomasa sira iha ai-horis (Marschner, 2012; Silva, 2022). Sodrê *et al.* (2025), aplika 240 kg/ha N ba batar-midar rezulta total produsaun materia fresku no seka ai-horis 83.71% no 85.08% respetivamente.

Produsaun

Adubu kombinadu N, P, K, S, Zn signifkativamente ($p < 0.005$) fô efeito positivu ba produsaun matar-midar. Produsaun aas liu rejista ba parametru kuantidade musan kada fulin, todan musan fresku kada ai-horis no produtividade batar-musan fresku 362.1, 114.17 g no 9.13 t/ha, respetivamente.

Kuantidade batar-musan, todan musan fresku kada ai-horis no produtividade batar-musan fresku iha ambiente adubu kombinadu N, P, K, S, Zn sa'e to'o 62.81%, 78.61%, 78.62%, respetivamente maibé la iha diferença ho omisaun P, K, S no Zn. Resultadu refere

prova katak adubu makro primáriu N, P, K no sekundaria S no mikro Zn esensiál no sai alternativa ida hodi hasa'e produtividade batar-midar iha posto Administrativu Quelicai.

Tabela 3. Kuantidade musan kada fulin, Todan musan fresku kada ai-horis (g), Produtividade batar musan Fresku (t/ha). Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5 %.

Omisaun N, P, K, S, Zn	Parametru produsaun		
	Kuantidade musan kada fulin	Todan musan fresku kada ai-horis (gr)	Produtividade batar Musan Fresku (t/ha)
N, P, K, S, Zn	362.1c	114.17c	9.133c
-N	250ab	72.42ab	5.793ab
-P	362.3c	112.58c	9.007c
-K	334.5bc	99.5bc	7.96bc
-S	294.8abc	94.21bc	7.537bc
-Zn	320bc	98.08bc	7.847bc
Zero	222.4a	63.92a	5.113a
F pr.	0.012	0.01	0.01
Lsd	83.3	28.55	2.284
Cv %	18.5	20.8	20.8

Rezultadu di'ak liu akontese iha ambiente ho adubu kombinadu, possivelmente nitrojénium iha papél importante ba kreximentu ai-horis no komponente proteína no importante ba prosesu fotosinteze (Zain *et al.*, 2024; Martin *et al.*, 2011). Posfóru nia papél ba iha formasaun proteína no karboidratu hodi aumenta signifíkativamente índise área fóliar, taxa kreximentu ai-horis, todan maran no produsaun ai-horis batar (Amanullah *et al.*, 2010). Aleinde kreximentu, potásium mós iha papél ida hodi hadi'a kualidade batar-midar liu hosi transporte asukar. Ai-horis sira presiza Potásium iha prosesu fotosinteze, produsaun ATP, translokasaun asukar, produsaun amidu, fiksasaun nitrojénium no síntese proteína (Wolde, 2016). Iha kondisaun defisiénsia potásium, atividade fótossintética tun tanba akumulasaun espésie oksijénium reativa (ROS) (Du *et al.*, 2019). Enxofre konsidera hanesan makro-nutriente sekundáriu esensiál ba batar, tanba prodús proteína sira no ajuda hadi'a asimilasaun nitrojénium iha ai-horis (Andrade *et al.*, 2019). Zinku esensiál ba enzima oioin ne'ebé regula atividade metabóliku oioin iha ai-horis sira. Ida-ne'e mós importante ba prosesu sira oxidasau nian iha sélula ai-horis no ajuda transfórmasau karboidratu no masin-midar (sugar) modo ai-horis sira; hasa'e divizaun no elongasaun sélula; hala'o papél importante iha fotosinteze no metabolismu nitrojénium ne'ebé ikus mai aumenta kreximentu batar (Kumar *et al.*, 2017).

Aleinde ne'e, nutriente primáriu prinsipál sira hanesan N, P no K, no nutriente sekundáriu sira hanesan enxofre no mikro-nutriente sira, ezemplu zinku, rekoñese ona hanesan input esensiál ba produtividade ne'ebé sustentável no hasa'e kualidade ai-horis batar. Kumar no Bohra (2014) avalia efeito hosi nitrojénium, fósforu no potásium (N, P, K) (100% no 125% doze adubu rekomenada), enxofre (0, 25 no 50 kg S ha⁻¹) no zinku (0, 5 no 10 kg Zn ha⁻¹) no hetan katak aplikasaun 125% RDF liu 100% RDF rezulta kreximentu ne'ebé signifíkativu hasa'e tahan matak, diámetru kain, matéria maran kada ai-horis, taxa kreximentu ai-horis (CGR), konteúdu klorofíl hosi tahan, atributu rendimentu hanesan número fulin nurak

(*baby-cobs*) kada ai-horis, todan batár nia fulin no musan, naruk no sirkunferencia batár-fulin, nune'e mós rendimentu batár-fulin, batár-musan no fórragem verde ba ruminante sira.

Efeito hosi omisaun rezultadu hatudu tuir ordem, omisaun P > omisaun K > omisaun Zn > omisaun S > omisaun N ba iha kuantidade musan fresku kada fulin, todan musan fresku kada ai-horis no produtividade batár-midar respetivamente. Hosi rezultadu deskresente omisaun N, P, K, S, Zn hatudu katak elementu N maka kritiku liu iha aldeia Saraida (fatin peskiza) ho evidensia fórté hosi rezultadu zero nutriente, tuir fali maka elementu S. Atu ai-horis bele uza N, P, K ho eficiencia prezisa prezensa elemntu S, tanba elemntu refere iha kapasidade ba fixasaun metabolismu ba adubu makro primáriu hodi aumenta altura ai-horis no síntese produktu metabóliku sekundáriu (Sutar *et al.*, 2017). Elementu S no N dezempenha papél importante ba kreximentu no rendimentu ai-horis hanesan batár-midar. Cardoso *et. al* (2021), aplika doze nitrojénio 40 no 120 kg/ha ba variedade batár oin haat iha ambiente 4, valor médiu batár-midar nia todan fulin la ho kulit (199 g, 128 g, 154 g, 143 g), todan musan fresku kada fulin (92 g, 60 g, 90 g, 71 g), rendimentu musan fresku (46%, 46%, 60%, 49%). Singh *et al.* (2016), estuda kona-ba resposta batár-nurak (*baby corn*) hosi jestaun integradu nutriente no rezultadu hatudu katak batár-nurak (*baby corn*) nia naruk, diámetru batár-nurak, todan batár-nurak, todan batár-nurak nia fulin, número batár fulin, produsaun batár-nurak no fórragem rejista ho aplikasaun 5t FYM + 100 kg N ha⁻¹ tuir fali ho doze nitrojénio ne'ebé rekomenda 100%. Singh *et al.* (2016a), estuda kona-ba resposta batár-nurak hosi jestaun integradu nutriente rezultadu hatudu katak batár-nurak nia naruk, diámetru batár-nurak, todan batár-nurak, todan batár-nurak nia fulin, número batár fulin, produsaun batár-nurak no fórragem rejista ho aplikasaun 5t FYM + 100 kg N ha⁻¹ tuir fali ho doze nitrojénio ne'ebé rekomenda 100%. Amanullah *et al.* (2016) hala'o esperimentu iha kampu iha Peshawar, Pakistaun durante tinan rua iha époka kuda bailoron nian ho aplikasaun adubu Zn 0.2%, rezultadu sira hatudu aas liu ba iha todan másimu batár-musan 1000, número batár-musan kada fulin, produsaun batár-musan no índise kolleta.

Konkluzau

Hosi rezultadu hatudu katak adubu N no S maka sai fatór limitante ba kreximentu no produtividade batár-midar iha Aldeia Saraida – Quelicai no iha possibilidade bele suspeita katak rai iha fatin neba'a kritiku iha element N no S. Adubu N, P, K, S, Zn hasa'e produtividade batár-midar nia musan fresku aas liu 9.13 t/ha, maibé la iha diferença ho omisaun P, K, Zn, no produtividade ki'ik 5.11 t/ha ho tratamentu zero nutriente. Nivel produsaun batár-midar ne'ebé hetan ba tratamentu adubu oioin hetan klasifikasaun hanesan N, P, K, S, Zn > -P > -K > -Zn > -S > -N, ne'ebé ilustra katak defisiénsia N ho S maka nutriente ne'ebé limita liu ba produsaun tuir orden. Tanba ne'e, kombinasau adubu N, P, K, S, Zn maka adubu balansu ne'ebé adekuadu liu hasa'e produsaun batár -midar iha área estudu nian.

Referénsia

- Amanullah, Iqbal A., Hidayat Z. (2016). Potassium management for improving growth and grain yield of mays (*Zea mays* L.) under moisture stress condition. *Sci. Reports*, 6: 34627. DOI: 10.1038/srep34627
- Amanullah M., Asif K., Nawab Z., Shah M., Hassan, *et al.* (2010). Impact of planting density and P-fertilizer scarce on the growth analysis of mays. *Pakistan J. Boot.* 42(4): 2349–2357.
- Andrade, De Paiva, R., et al. (2019). Fonte, modo de aplicação e translocação de enxofre no desenvolvimento inicial do milho. *Brazilian Jkarnal of Development*, 5.12: 32019-32032.

- Brunetto G., Gatiboni L. C., Santos D. R., Saggin A., Kaminski J. (2005). Nível crítico e resposta das culturas ao potássio em um Argissolo sob sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 565–571.
- Cardoso I.R.M., Eckardt M., Afféri F.S., Martins G.A. de S., Peluzio J. M., Mkara J.S., Santos P.C. de L., Borges L.J., Biase R.S. (2021). The yield of sweet and green corn consumed "in natura" (unprocessed) cultivated in Tocantins Rendimiento de maíz dulce y verde para consumo "in natura" cultivado en Tocantins. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, e11910313082, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13082>
- Duncan E.G., O'Sullivan C.A., Roper M.M., Biggs J.S., Peoples M.B. (2018). Influence of co-application of nitrogen with phosphorus, potassium and sulphur on the apparent efficiency of nitrogen fertilizer use, grain yield and proteína content of wheat: Review. *F. Crop. Res.* 226: 56–65. doi: 10.1016/j.fcr.2018.07.010.
- Du Q., hua Zhao X., Xia L., Jiang C.J., Wang X. G., *et al.* (2019). Effects of potassium deficiency on photosynthesis, chloroplast ultrastructure, ROS, and antioxidant activities in mays (*Zea mays* L.). *J. Integr. Agric.* 18(2): 395–406. doi: 10.1016/S2095-3119(18)61953-7.
- FAOSTAT (2018) Food and agriculture organization of the United Nations, USA. Fikret Fernández F. G., Ebelhar S. A., Nafzige R. E. D., Hoeft R. G. (2012). Managing nitrogen. In: UNIVERSITY OF ILLINOIS. Illinois Agronomy Handbook. Urbana: College of Agrikultural, Consumer and Environmental Sciences, 2012. p. 113– 132. Disponível em: <[http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/ chapter09.pdf](http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter09.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2016.
- Budak F., Aydemir S.K. (2018). Grain Yield and Nutritional values of sweet corn (zea mays var. Saccharata) in Produced with Good Agrikultural Implementation. *Nutri Food Sci Int J.* 2018; 7(2): 555710. DOI:[10.19080/NFSIJ.2018.07.555710](https://doi.org/10.19080/NFSIJ.2018.07.555710).
- Gul S., Khan, M.H., Khanday B.A., Nabi S. (2015). Effect of sowing methods and N, P, K levels on growth and yield of rainfed mays (*Zea mays* L.). *Scientifica (Cairo)*. 2015: 1–6. doi: 10.1155/2015/198575.
- Hayat R., Ali S., Amara U., Khalid, R., Ahmed I. (2010). Soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion: A review. *Ann. Microbiol.* 60(4): 579–598. doi: 10.1007/s13213-010-0117-1.
- Hen, J.; Yuan, L.; Zhang, J.; Li, H.; Bai, Z.; Chen, X.; Zhang, W.; Zhang, F. Phosphorus dynamics: from soil to plant. *Plant Physiology*, Bethesda, v. 156, no.3, p. 997-1005, 2011. Doi: 10.1104/pp.111.175232.
- Iqbal J., Khan R., Wahid A., Sardar K., Khan N., Ali M., Hussain M., Ali W., Ali M., Ahmad R. (2016). Effect of nitrogen and zinc on mays (*Zea mays* L.) Yield components and plant concentration. *Adv. Environ. Biol.*, 10(10): 203-208.
- Kihara J., Bolo P., Kinyua M., Rurinda J., Piikki K. (2020). Micronutrient deficiencies in African soils and the human nutritional nexus: opportunities with staple crops. *Environmental Geochemistry and Health*, 42, 3015-3033. <https://doi.org/10.1007/s10653-019-00499-w>
- Khan Z.H., Mazid M., Saima Q. (2006). Significance of Sulphur nutrition against metal induced oxidative stress in plants. *Comm. Soil Sci. and plant Analysis*, 37(1- 2):41-51.
- Kilinç S., Takul Ş.A., Kahraman Ş., Aktaş H., Erdemci İ., Avşar Ö., Gül İ. (2021). The Effect of Different Sowing Times on Fresh Ear Yield and Yield Components in Sweet Corn (zea mays L. SACCHARATA STURT.) VARIETIES. Article in *Jkarnal of Applied Life Sciences and Environment* · September 2021. Vol. LIV, Issue 2 (186) / 2021: 183-199. DOI: [10.46909/jkarnalalse-2021-017](https://doi.org/10.46909/jkarnalalse-2021-017)

- Kolisnyk O.M., Onopriienko V.P., Onopriienko I.M., Kandyba, N.M., Khomenko, L.M., Kyrychenko T.O., Terokhina N.O. (2020). Study of correlations between yield inheritance and resistance of corn self-pollinating lines and hybrids to pathogens. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 220-225. https://doi.org/10.15421/2020_35
- Kumar R., Bohra J.S. (2014). Effect of NPKS and Zn application on growth, yield, economics and quality of baby corn. *Archive Agron. Soil Sci.*, 60:1193-1206.
- Kumar M., Baishaya L.K., Ghosh D.C., Gupta V.K., Dubey S.K., Das A., Patel D.P. (2012). Productivity and soil health of potato (*Solanum tuberosum* L.) field as influenced by organic manures, inorganic fertilizers and bio fertilizers under high altitudes of eastern Himalayas. *Journal of Agricultural Science*, 4: 223. DOI:[10.13140/2.1.1411.1360](https://doi.org/10.13140/2.1.1411.1360)
- Kumar R., Kumawat N., Kumar S., Singh A. S., Bohra J.S. (2007). Effects of NPKS and Zn on, Growth, Yield and Quality of Baby Mays- A Review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(3): 1392-1428. Doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.603.161>
- MAP (Ministeriu Agrikultura no Pesca) (2020). Relatoriu Diresaun Nasionál Agrikultura Hortikultura no estensaun Ai-Horis Batar-Midar (*Zea mays* L. *Saccharata* *Strut*). MAP. Comoro, Dili.
- Marschner P., Rengel Z. (2023). Nutriente Availability in Soils. In: Rengel, Z., Cakmak, I. and White, P.J., Eds., *Marschner's Mineral Nutrition of Plants*, Academic Press, Cambridge, 499-522. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819773-8.00003-4>
- Marschner P., Rengel Z. (2012). Nutriente availability in soils. In *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (Third Edition) pp. 315-330. DOI:[10.1016/B978-0-12-384905-2.00012-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384905-2.00012-1)
- Marschner H. (2012). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3rd ed. London: Academic Press. 672 p.
- Martin T.N., et al. (2011). Perfil do manejo da cultura de milho no sudoeste do Paraná. *Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, Espanã y Portugal*. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2011000100001>.
- Mikkelsen R., Norton R. (2013). Soil and fertilizer sulfur. *Better Crops with Plant Food*, Atlanta, v. 97, no. 2, p. 7-9. <[http://www.ipni.net/publication/bettercrops.nsf/0/632F03C99FACF37685257B7200550781/\\$FILE/B%202013-2%20p7.pdf](http://www.ipni.net/publication/bettercrops.nsf/0/632F03C99FACF37685257B7200550781/$FILE/B%202013-2%20p7.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.
- Pacentschuk F., Novakowski J.H., Deparis B.S., Zanovello C.R., Sandini I.E. (2019). Nitrogênio Fólíar Complementar e Diferentes Populações de Plantas na Cultura do Milho. December 2019. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 18(2):269-280. DOI:[10.18512/1980-6477/rbms.v18n2p269-280](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v18n2p269-280)
- Mohammed B.A. Khandaker M.M., Arshad A.M., Nudin N.F.H., Majrashi A., Mohd K.S. (2023). Effects of Fólíar N, P, K Application on Growth, Yield and Nutriente Content of Sweet Corn Grown on Rengam Series Soil. *Basrah J. Agric. Sci.*, 36(1), 254-270. ISSN 1814 – 5868. E-ISSN: 2520-0860. Available online at <http://bajas.edu.iq> <https://doi.org/10.37077/25200860.2023.36.1.20>
- Mohsin A.U., Ahmad A.U.H., Farooq M., Ullah S. (2014). Influence of Zinc application thrkagh seed treatment and fólíar spray on growth, Productivity and Grain quality of Hybrid mays. *J. Anim. Plant Sci.*, 24(5): 1494-1503.
- NUTRI-FATOS. *Infôrmação Agrônômica kona-ba nutrientes para as culturas. Arquivo do Agrônomo*, n.10, mar. 1996. Disponível em: [http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/AB7CA2719FEC206683257AA0003B92A/\\$FILE/Nutrifatos.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/AB7CA2719FEC206683257AA0003B92A/$FILE/Nutrifatos.pdf), acesso em 20/02/2020.
- Obsa, A., Tesfaye B., Alemayehu R. (2021). Effect of Nutriente Omission on Grain Yield and Yield Components of Mays (*Zea mays* L.) at Kersa District, Jimma Zone,

- Skathwestern Ethiopia. Agriculture, Fóresty and Fisheries. Vol. 10, No. 1, 2021, pp. 7-15. <https://doi.org/10.11648/j.aff.20211001.12>
- Peddapuli M., Venkateswarlu B., Prasad P.V.N., Rao Ch. S. (2021). Growth and Yield of Sweetcorn as Influenced by Zinc Fertilization. International Jkarnal of Agriculture, Environment and Biotechnology (*IJAEB*), 14(2): 175-179. DOI: 10.30954/0974-1712.02.2021.8
- Pettigrew W.T. (2008). Potassium influences on yield and quality production fôr mays, wheat, soybean and cotton. *Physiol. Plant.* 133(4): 670–681. doi: 10.1111/j.1399-3054.2008.01073.x.
- Sartor L.R, Sandini I.E., Adami P.F., Novakowski J.H., Ruthes B.E.S. (2018). Corn Yield and Grain Nutritional Status in a Crop-Livestock System with Winter/Summer Nitrogen Levels. International Journal of Plant Production. DOI: [10.1007/s42106-018-0028-9](https://doi.org/10.1007/s42106-018-0028-9)
- Shakoor K., Abdul A.P.K., Feroz B., Tamana K. (2018). Growth, yield and post-harvest soil available nutrients in sweet corn (*Zea mays* L.) as influenced by zinc and iron nutrition. *J. Pharmacogn. Phytochem.*, 7(4): 2372-2374.
- Silva M.H., Silva, M. A.A., Duarte E. dos R., Bonetti R.A.T., Paludetto A., Miyashiro C.F. (2022). A relação do nitrogênio com o desenvolvimento das plantas e suas fôrmas de disponibilidade. *RECIMA21: Revista Científica Multidisciplinar*, v. 5, n. 1.
- Singh G., Singh N., Kaur R. (2016). Effect of integrated nutriente management on yield and quality parameters of baby corn (*Zea mays* L.). *Intern J. Appl. Pure Sci. Agri.*, 2:161-166.
- Slaton N.A., Gbur E.E., Wilson C.E., Norman R.J. (2005). Rice response to granular zinc skarces varying in water-soluble zinc. *Soil Science Society of American Journal*, Madison, v. 69, no. 2, p. 443–452.
- Sodré K. da S., Nascimento K.P.M., Ribeiro O.G., Diniz P.O., Viana J. dos S., de Andrade F.H.A., Alves A. F., de Skasa T.P. (2025). Efeito da adubação nitrogenada no kreximentu inicial do milho (*Zea mays*). *Revista Caderno Pedagógico – Studies Publicações e Editora Ltda.*, Curitiba, v.22, n.5, p. 01-21. 2025. ISSN: 1983-0882. DOI: 10.54033/cadpedv22n5-117
- Skasa D.M.G., Lobato E. (2004). Adubação fóosfatada em solos da região do Cerrado. In: Yamada, T.; Abdalla, S. R. S. (ed.). Fóosfóro na agrikultura brasileira. Piracicaba: Associação Brasileira para Peskiza da Potassa e do Fóosfato, p. 157-200.
- Sutar R.K., Pujar A.M., Aravinda Kumar, B.N., Hebsur, N.S. (2017). Sulphur Nutrition in Mays - A Critical Review, *Int. J. Pure App. Biosci.* 5(6): 1582-1596 (2017). doi: <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.6092>.
- Syers J.K., Jonhston A.E., Curtin D. (2008). Efficiency of soil and fertilizer phosphorus use. Reconciling changing concepts of soil phosphorus behavior with agronomic infórmation. Rome: Fód and Agriculture Organization of the United Nations (FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin, 18). Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/agll/docs/fpnba8.pdf>>.
- Wolde Z. (2016). A Review on evaluation of soil potassium status and crop response to potassium fertilization. *J. Environ. Earth Sci.* 6(8): 38–44. www.iiste.org.
- Yang L., Chi Y.X., Wang Y.F., Zeeshan M., Zhka X.B. (2021). Gradual application of potassium fertilizer elevated the sugar conversion mechanism and yield of waxy and sweet fresh-eaten mays in the semiarid cold region. *J. Fód Qual.* 2021. doi: 10.1155/2021/6611124.
- Zain M.A.N., Islami T., Karyawati A.S. (2024). The Effect of N, P, K Fertilizer on the Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays* Saccharata Sturt.) with Varikas Planting Arrangements. ISSN: 2456-1878 (*Int. J. Environ. Agric. Biotech.*) <https://dx.doi.org/10.22161/ijeab.92.9>

Efeito hosi omisaun nutrientes N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays* L. Sacharata Sturt) iha aldeia Loro, suku Betano, postu administrativu Same, Munisípiu Manufahi

José Adriano Marçal*, Dircio Salsinha do Rego, Marçal Gusmão
Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, UNTL.

*Korespondensia autór: josemarcal200@gmail.com; zebratimor@hotmail.com; +670 77929077.

Abstratu

Produsaun Batar-midar iha Timor-Leste liu-liu iha aldeia Loro, suku Betano, postu administrativu Same, municipiu Manufahi konsidera hanesan ai-han suplementar prinsipál ida hosi ai-han sira seluk. Nune'e koko atu hasa'e produsaun batar-midar liu hosi peskiza experimental kona-ba efeito omisaun nutriente inórganiku N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha) ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar. Uza Delineamentu Bloku Kazualizadu (DBK) ho nivel tratamentu hitu hosi omisaun nutrientes inklui: 1. Kontrolu (aplika N, P, K, S no Zn kompletu), 2. Omisaun N (-N), 3. Omisaun P (-P), 4. Omisaun K (-K), 5. Omisaun S (-S), 6. Omisaun Zn (-Zn) no 7. Zero nutriente. Totál kanteiru 28 unidades hosi repetisaun 4. Parametru ne'ebé observa iha peskiza ne'e maka hanesan kreximentu no produsaun. Omisaun hosi nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar fó efeito diferença significativa ba iha parametru observasaun sira hotu, aplikasaun nutrientes kompletu (kontrolu) hatudu progressu iha kreximentu ne'ebé di'ak liu maibé la iha diferença ho tratamentu omisaun -P, -K, -Zn. Produsaun másimu hetan hosi aplikasaun nutriente kompletu maka 8.47 t/ha, enkuantu tratamentu zero nutriente hatudu rezultadu ne'ebé mínimu liu maka 3.99 t/ha.

Liafuan xave: Omisaun, Batar-midar, nutriente (N, P, K, S, Zn).

Abstract

Sweet corn production in Timor-Leste, especially in Loro village, Manufahi municipality, is considered an important complementary food. Therefore, it is still important to increase sweet corn production through an experimental research on the effect of omitting the inorganic nutrients N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha) and Zn (1 kg/ha) on growth and production of sweet corn plants. Research used a Randomized Block Design (RDB) with seven levels of nutrient omission treatments, including: 1. Control (complete N, P, K, S, and Zn fertilizers), 2. Omission of N (-N), 3. Omission of P (-P), 4. Omission of K (-K), 5. Omission of S (-S), 6. Omission of Zn (-Zn 1) and 7. Zero (no addition of nutrients) with 4 replications each, and thus there were 28 experimental plots. Parameters observed in this research were growth and production. There was a significant effect of the omission trials on the growth and production of sweet corn. Complete nutrients had a better growth response, but it did not differ from the omission treatment of -P, -K, and -Zn. The highest yield was obtained from the complete nutrients of 8.47 t/ha, while the lowest yield was obtained from no addition of nutrients, which was 3.99 t/ha.

Keywords: Omission, Sweet corn, nutrients (N, P, K, S, Zn).

Introdusaun

Omisaun nutriente, ne'ebé mós koñesidu hanesan defisiénsia nutrisional, maka kondisaun ida ne'ebé akontese bainhira ai-horis la hetan kuantidade nesásiu hosi 19nutrient ida ka liu. Nune'e bainhira falta nutriente esensial ida iha ai-horis hanesan batar-midar bele

hamósu sintoma sira hanesan kreximentu ne'ebé menus, kloroze no bele to'o nekroze iha batar nia tahan sira no hamósu noda/mancha sira 20utri implika ba formasaun musan iha fulin nia laran.

Kumar *et al* (2012) *cit* Obsa *et al* (2021) relata katak maioria rai ba agrikultura la konsege fórnese 20utrient hotu-hotu ne'ebé esensiál ba ai-horis ho montante ne'ebé sufisiente atu suporta kreximentu no produsaun ai-horis, nune'e aplikasaun adubu hanesan dalan ida ne'ebé efetivu liu atu hasa'e 20utrient ba ai-horis sira liuhosi absorsaun no hadi'a produtividade no kualidade ai-horis.

Adubu mineral hanesan fonte prinsipál ba nutriente sira hodi fórnese nutriente sira ne'ebé sufisiente iha rai laran no mós atu promove produtividade ai-horis ne'ebé di'ak liu. Nutrisaun ba ai-horis hanesan fatór ida ne'ebé krítiku liu hodi kontrolua produsaun ai-horis (Griffith, 2006). Maibé, rai nia fertilidade varia tuir espasu nomós tuir tempu hosi kampu ida ba eskala rejional, influénsia hosi utilizasaun rai no prátika jestaun ba rai. Aplikasaun adubu, sistema kuda no prátika agrikula, aleinde estatutu nutriente ne'ebé iha nanis ona iha rai laran konsidera hanesan fatór sira ne'ebé fó influénsia ba fertilidade rai iha eskala to'os agrikula nian (Liu et al., 2009). Hatene kona-ba variabilidade fertilidade rai nian iha relasaun ho nia aplikasaun, distribuisaun no kauza sira hosi variabilidade ne'ebé observadu importante atu hadi'a estratéjia sira uza rai ne'ebé sustentável no hadi'a produtividade.

Estudu barak maka dokumenta ona problema hosi falta rezerva nutriente iha rai-agrikula sira no ekilíbru negatibu nutriente sira iha rai-agrikula ho input nutriente hosi liur ne'ebé uitoan ka la iha kompara ho estatutu nutriente hosi área floresta sira, rai-tetuk sira, ka rai sira ne'ebé jere ho di'ak (Getachew *et al.*, 2012; Bogale, 2014).

Batar-midar (*Zea mays* L. Sacharata sturt) kontein karboidratu aas (Surtina *et al*, 2018), nu'udar produktu alimentar segundu iha Timor- Leste depois foos (*Oriza sativa* L.), maibé nia produsaun ladun sai destake prinsipál hosi agrikultor sira iha Timor-Leste tanba falta koñecimentu. Produsaun batar iha Timor-Leste tuir dadus FAOSTAT (2022), totál produsaun 87.000 toneladas hosi 49.170 ha área kolleta ho produtividade media 1.77 t/ha, rezultadu ne'ebé ki'ik liu kompara ho nasaun seluk nune'e la garantia hodi hametin seguransa alimentar iha Timor-Leste.

Batar maka ai-horis ida ne'ebé demanda ba nutriente aas, ne'ebé presiza aplikasaun adubu inorgániku ka orgániku ho karakter intensivu atu bele hasa'e produsaun (Asadu & Unagwu, 2012). Adubu sira presiza tebes hodi bele troka fali nutriente sira ne'ebé hasai hosi rai bainhira ai-horis sira absorve nomós atu habokur fali rai ho nutriente barak liután hodi hasa'e produsaun (Awotundun, 2005).

Nitrojénio (N), fósforu (P) no potásiu (K) hanesan makro-nutriente sira ne'ebé maka iha papél importante iha ai-horis nia kreximentu no produsaun (Marschner & Rengel, 2012), nomós Enxofre (S) no Zinku (Zn) hanesan mikro-nutriente ne'ebé ai-horis sira presiza ho kuantidade ki'ik. Funsau hosi elementu N maka atu ajuda hasa'e kreximentu ai-horis, liuhosi fórmasaun ba ai-horis tahan, gema/dikin fóun no hasa'e mós asidu protéina iha kreximentu ai-horis. Elementu P nia funsau maka atu bele ajuda halo lalais kreximentu ai-horis nia abut no mós hafórsa kreximentu ai-horis hahú hosi ki'ik to boot. Nune'e mós elementu K nia funsau maka kria kondisaun di'ak ba protéina no karbohidrato no ai-horis iha rezisténsia hasoru moras. Elementu S nia funsau atu hadi'a estrutura fórmasaun ba ai-horis batar-midar tahan. Elementu Zn nia funsau nudar elementu ne'ebé fó suporta ba nutirsau iha rai laran atu nune'e ai- horis nia abut bele absorve ho di'ak.

Timor-Leste konsidera hanesan nasaun ida ne'ebé vulneravel liu kona-ba redúsaun fertilidade rai nian, hare hosi nia topografia fóho ne'ebé klean no sistema agrikultura intensivu. Restaurasaun ba kondisaun fertilidade rai no forneseimentu rekomendasaun espesífiku adubu N, P, K, S no Zn ba ai-horis hanesan pre-rekizitu prinsipál atu bele hasa'e produsaun ai-horis.

Nune'e objetivu hosi peskiza ida ne'e maka atu buka hatene impaktu negativu no positivu hosi omisaun (hasai) nutriende inorgániku iha rai laran ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar, nune'e mós atu identifika deficiência nutrientes N, P, K, S, Zn iha aldeia iha Loro, Suku Betano, Postu Administrativu Same, Munisipio Manufahi liuhosi evidénsia kreximentu no produsaun batar-midar.

Material no metodolojia peskiza

Peskiza eida ne'e hala'o hosi fulan Jullu 2022 to'o Outubru 2023 iha Aldeia Loro, Suku Betano, postu Administrativu Same, Munisípiu Manufahi, ho altitude ± 30 m hosi nivél tasi (hnt).

Peskiza uza delineamentu Bloku Cazualizadu (DBC) ho nivel tratamentu omisaun nutriende hitu inklui: 1. Kontrolu (aplika N, P, K, S no Zn kompletu), 2. Omisaun N (-N), 3. Omisaun P (-P), 4. Omisaun K (-K), 5. Omisaun S (-S), 6. Omisaun Zn (-Zn) no Zero nutriende no repete dala haat. Nune'e, totál kanteiru hamutuk 28 no kada kanteiru nia área 2 m x 3 (6 m²) no kanteiru nia aas 30 cm, distánsia kada kanteiru 0,50 cm no distánsia entre bloku 1m, distánsia kuda 25 cm x 75 cm entre ai-horis no entre liña.

Adubu inorgániku aplika semana rua depois kultivasaun no aplika dala ida de'it esklui N. Adubu nitrojénio maka aplika dala rua, iha faze segundu nian, bainhira ai-horis tama ona idade fulan ida semana rua. Kalkulasaun doze adubu tuir fórmula: $NA = ((LA/1 \text{ ha}) \times AR)$, NA = Nesesidade Adubu, LA = Luan Área, 1ha = 1 ektare, AR = Adubu Rekomenda. Ai-horis batar-midar manualmente rega iha tempu dader no loraik.

Avaliasaun ba kreximentu non-destrutivu inklui ai-horis nia aas, diámetru kain, totál tahan ne'ebé hala'o liutiha ai-horis atinji kreximentu másimu (semana 6 depois kuda). Enkuantu kreximentu destrutivu hanesan biomasa fresku no seka hala'o liutiha remata kolleta (100 loron liutiha transplantasaun) no ai-horis sira termina siklu produsaun.

Iha parte produsaun nian, kolleta hahú iha loron 100 depois kuda no bainhira batar-midar nia fulin apresenta maizumenus 90% tuan, depois halo avaliasaun ba totál fulin/ai-horis amostra, diámetru fulin/ai-horis (mm), naruk fulin/ai-horis, todan fulin/ai-horis (g), todan musan 500, produtividade t/ha no Indesaun Kolleta. Investigasaun sira ne'e hala'o hosi ai-horis amostra sira.

Rezultadu hosi dados sira submete ba iha *Genstat 10.3 software programme* hodi halo analize ba ANOVA no DMS/LSD ba 5% de nivel de signifíkansia hosi fatór rua refere no komparaun valor media hosi tratamentu sira hala'o ho teste *Tukey*.

Rezultadu no Diskusaun

Kreximentu non-destrutivu

Semana 6 depois kuda, ai-horis nia altura, diámetru kain no tahan hetan efeito signifíkativamente ($p < 0.05$) hosi tratamentu adubu N, P, K, S, Zn. Tabela 1 hatudu katak efeito signifíkativa hosi nutriende inorgániku nitrojénio, fósforu, potásiu, enxofre no zinku. Tratamentu adubu kompletu hasa'e batar-midar nia aas, diámetru no kuantidade tahan ho 68,9%, 29,18%, 29,4%, respetivamente, kompara ba kontrolu.

Tabela 1. Parametru kreximentu non destrutivo liutiha semana 6 batat-midar atinji kreximentu vegetativu másimu. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferensa signifkativa ho teste LSD 5 %.

Tratamentu	Parametru kreximentu non-destrutivo		
	Altura ai-horis (cm)	Diámetru kain (mm)	Totál batat tahan
Control	132.8 e	22.22 d	12.94 e
-N	97.8 abc	18.94 bc	10.19 ab
-P	112.1 cd	19.87 c	10.94 cd
-K	118.8 de	19.89 c	11.25 d
-S	83.6 ab	18.44 b	9.81 a
-Zn	100.4 bcd	19.24 bc	10.56 bc
Zero	78.6 a	17.2 a	10 ab
LSD	18.3	1.13	0.55
CV (%)	12.1	4	3.5
F Pr.	<.001	<.001	<.001

Enkuantu omisaun nutriente N, P, K, S, Zn la hatudu diferensa signifkativa ba parametru kreximentu tolu batat-midar nia aas, diámetru no kuantidade tahan. Nune'e bainhira halo komparasaun ho tratamentu zero nutriente bele iha hipoteza katak rai ne'ebé uza ba peskiza ne'e kiak nutriente sira. Aplika adubu kompletu hasa'e kreximentu altura ne'ebé aas liu to'o 132.8 cm kompara ho tratamentu sira seluk maibé la iha diferensa ho omisaun K, no ai-horis aas badak liu atinji 78.6 cm ho tratamentu zero nutriente, maibé la iha diferensa ho omisaun N no S. Diámetru kain boot liu atinji 22.22 mm bainhira aplika adubu kompletu no ki'ik liu atinji 17.2 mm bainhira la aplika adubu no omisaun nutriente la fô efeitu diferensa signifkativa entre -N, -P, -K, -S, -Zn maibé iha diferensa signifkativa ho tratamentu zero nutriente. Totál batat tahan barak liu atinji kreximentu hamutuk 13 tahan no uitoan liu atinji kreximentu 10 tahan maibé la iha diferensa ho omisaun N, S no Zn. Hosi rezultadu refere bainhira halo komparasaun entre omisaun nutriente sira ho zero nutriente konklui katak, rai refere falta iha adubu N, S, Zn.

Extensaun hosi redúsaun ai-horis nia aas, diámetru kain no númeru batat nia tahan tanba omisaun nutriente nian maka iha orden omisaun K> omisaun P> omisaun Zn> omisaun N> omisaun S. Hasa'e ai-horis nia aas, diámetru kain no tahan akontese tanba aumentu iha elongasaun sélula no kreximentu vegetativu liu ne'ebé atribui ba aplikasaun ne'ebé ekilibradu, liuliu hosi nutriente primáriu sira N, P, K no sekundariu hanesan S no micro elementu hanesan Zn. Iha parte seluk, ai-horis ne'ebé ho rezultadu kreximentu badak liu iha parsela sira ne'ebé la aplika adubu bele mós afeta hosi insufisiénsia hosi nutriente sira ne'ebé eziste iha rai hodi suporta ai-horis nia kreximentu nu'udar rezultadu hosi estatutu fertilidade ne'ebé ki'ik. Tuir Landon, J.R. (1991) *cita iha* Obsa *et. al.* (2021), ai-horis ida nia kreximentu no dezentvolvimentu maka atrazadu signifkativamente bainhira nutriente rai minus hosi valór krítiku ba ai-horis ida ka la iha balansu adekuadu ho elementu nutriente sira seluk. Nune'e, bele nota katak rezultadu kreximentu sira hosi peskiza refere indika katak aplikasaun nutriente ne'ebé ekilibradu hasa'e kreximentu vegetativu batat hanesan ai-horis nia altura, diámetru kain no númeru batat tahan.

Bele akontese aumentu iha ai-horis nia altura, diámetru kain no númeru batat tahan ho aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn ne'ebé ekilibradu tanba sira nia efeitu sinérgiku. Nutriente N konsidera hanesan nutriente limitante prinsipál ida iha ai-horis nia kreximentu no fornesimentu N adekuadu bele promove formasaun klorofila ho nune'e hamósu atividade

fótosintétika ne'ebé aas liu, kreximentu vejetativu ne'ebé vigorozu. Fósforu necesariu ba dezvoltamentu abut iha ne'ebé metabolismu aas no divizaun sélula lais. Enkuantu K necesariu ba regulasaun estomata ho nune'e permite entrada matéria-prima sira ba fotosintez no regulasaun bee nian (Hasanuzzaman *et al.* 2018). Enxofre (S) aumenta rezisténsia batar hasoru bee menus iha rai no Zinku (Zn) hanesan ativador ba enzimas sira nomós kontribui ba rezisténsia ai-horis hasoru moras.

Kreximentu Destrutivu

Tratamentu adubu N, P, K, S, Zn fó efeito signifikativu ($p < 0.05$) ba todan biomasa fresku no maran ai-horis batar-midar. Semana 8 depoi kuda, aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn kompletu rezulta todan biomasa fresku no maran, respetivamente, aas liu to'o 36.8 t/ha no 13.83 t/ha no todan biomasa fresku no maran ki'ik liu 17.46 t/ha no 6.36 t/ha akontese iha tratamentu la aplika adubu, nune'e implika produsaun linear atinji 111 % no 117 % biomasa fresku no maran respetivamente.

Tabela 2. Parametru kreximentu destrutivo liutiha semana 8 batar-midar atinji maturasaun másimu. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença signifikativa ho teste LSD 5 %.

Tratamentu	Parametru kreximentu destrutivo	
	Todan biomasa fresku (t/ha)	Todan biomasa maran (t/ha)
N, P, K, S, Zn	36.8 d	13.83 e
-N	23.47 b	8.78 bc
-P	29 c	11.05 d
-K	26.69 bc	10.46 cd
-S	22.39 b	8.24 b
-Zn	26.57 bc	10.18 cd
Zero	17.46 a	6.36 a
Lsd	4.873	1.802
Cv %	12.7	12.4
F pr.	<.001	<.001

Extensaun hosi redúsaun biomasa fresku no maran tanba omisaun nutriente nian maka tuir orden omisaun $P > \text{omisaun } K > \text{omisaun } Zn > \text{omisaun } N > \text{omisaun } S$. Biomasa fresku no maran bainhira omite adubu fósforu rezulta produsaun biomasa to'o 29 t/ha no 11.05 t/ha respetivamente maibé la iha diferença ho omisaun K no Zn, nune'e mós bainhira omite potásiu rezultadu produsaun biomasa fresku no maran to'o 26.69 t/ha no 10.46 t/ha respetivamente maibé la iha diferença ho omisaun N, S no Zn. Rezultadu omisaun nutriente hatudu katak menus S maka kritiku liu no fó influénsia ba produsaun biomasa fresku no maran ne'ebé menus, maibé la iha diferença ho omisaun N, S no Zn.

Enxofre hanesan makro-nutriente sekundariu ne'ebé iha papél ba ai-horis hodi halo fixasaun no metabolismu nitrojénio (Salvagiotti *et al.*, 2009), bainhira falta S sei implika ba menus fixasaun N, nune'e rezulta batar kain lotuk no badak no kloroze iha batar nia tahan nurak no tuan, konsekuentemente afeta produsaun biomasa liu hosi prosesu fotosintez. Ma *et al.* (2021) relata katak bainhira aplika adubu enxofre ho padraun irrigasaun ba batar iha tempu bai-loron signifikativamente aumenta produsaun biomasa maran to'o 10.9% no 21.9% (2016); 20.4% no 31.7% (2017), respetivamente.

Rezultadu refere indika katak bainhira aplika omisaun nutriende primáriu, sekundaria no mikro-elementu sei redús produsaun biomasa bainhira kompara ho tratamentu ne'ebé aplika adubu kompletu maibé rezultadu hosi omisaun adubu refere fó'o produsaun biomasa aas liu kompara tratamentu ne'ebé la uza adubu N, P, K, S, Zn. Ho produsaun biomasa ki'ik liu iha rai ne'ebé la aplika adubu kompletu, bele suspeita katak rai iha fatin peskiza kiak ho nutriende N, P, K, S, Zn.

Produsaun Batar-Midar

Kuantidade batar fulin no musan kada fulin, todan batar musan fresku no produtividade batar-midar significativamente hetan efeitu $p < 0.05$ hosi tratamentu adubu N, P, K, S, Zn.

Tabela 3. Parametru produsaun batar-midar iha kuantidade no todan. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferensa signifkativa ho teste LSD 5 %.

Tratmentu	Parametru produsaun			
	Kuantidade Fulin /ai-horis	Kuantidade musan kada fulin	Todan musan fresku kada ai-horis (gr)	Produtividade batar Musan Fresku (t/ha)
Control	1.25b	553.5e	158.9d	8.47d
-N	1a	399.4b	99.5b	5.31b
-P	1.13ab	480.9d	135c	7.20c
-K	1.13ab	467.2bd	127.4c	6.79c
-S	1a	401.3bc	97.5b	5.20b
-Zn	1.13ab	474.1d	118.8bc	6.33bc
Zero	1a	330.2a	75a	4.00a
Lsd	0.1627	65.8	22.39	1.194
Cv %	10.2	10.1	13.1	13.1
F pr.	0.031	<.001	<.001	<.001

Rezultadu hatudu katak aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn kompletu fó produsaun batar-midar fulin kada ai-horis liu fulin ida maibé la iha diferensa ho omisaun P, K, Z, enkuantu omisaun N no S fó produsaun to'o fulin ida maibé la iha diferensa ho tratamentu ne'ebé la aplika adubu, nune'e suspeita katak rai ne'ebé kultiva batar-midar iha nivel kritiku ba N no S.

Aplikasaun adubu kompletu N, P, K, S, Zn aumenta kuantidade batar musan to'o 67,63% kompara ho tratamentu ne'ebé la aplika adubu. Efeito omisaun nutriende provoka estensaun redúsaun ba produsaun batar-musan tuir omisaun P> omisaun Zn> omisaun K> omisaun S> omisaun N. Hosi rezultadu efeitu omisaun nian, nutriende elementu N maka kritiku liu nune'e fó produsaun batar-midar nia musan atinji de'it 399,4 maibé la iha diferensa ho omisaun S, nune'e bele suspeita katak rai ne'ebé kultiva batar-midar kiak iha elementu nutriende rua ne'e bainhira kompara ho produsaun batar-musan kada fulin ho tratamentu aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn kompletu.

Tabela 3 hatu katak todan batar-musan fresku kada ai-horis aumenta 111,9% kompara ho tratamentu la uza adubu. Todan fresku batar-musan kada ai-horis hosi efeitu omisaun nutriende, rezultadu kritiku liu akontese iha tratamentu omisaun S maibé la iha diferensa ho omisaun N.

Produtividade batar-musan fresku iha Tabela 3 hatudu katak produsaun sa'e to'o 8.47 t/ha efeito hosi aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn kompletu no produtividade ki'ik liu 4 t/ha bainhira la aplika adubu kompletu. estensaun hosi redúsaun produtividade fresku batar-musan kauza hosi omisaun nutriente maka tuir omisaun $P > omisaun K > omisaun Zn > omisaun N > omisaun S$. Produtividade batar-midar kritiku liu hosi efeito omisaun maka bainhira la aplika nutriente S (5.20 t/ha) maibé la iha diferença ho omisaun N (5.31 t/ha).

Hare hosi rezultadu sira hatudu iha Tabela 3 kona-ba produsaun batar-midar hosi efeito omisaun nutriente, observa katak rezultadu kritiku liu akontese iha tratamentu omisaun S maibé la iha diferença ho omisaun N no hanesan fatór limitante ba produsan nomós ba kreximentu (Tabela 1) no produsaun biomasa (Tabela 2). Tuir Salvagiotti *et al.* (2009), fertilizasaun ho enxofre iha possibilidade hadi'a efisiénsia uza nitrojénio iha ai-horis liuhosi aumenta absorsaun nitrojénio. Bainhira falta S sei implika ba menus fixasaun N nune'e resulta menus produsaun batar-midar liuhosi redúsaun atividades metabolismu hanesan fotosintez, kreximentu no produsaun biomasa batar-midar.

Nune'e presiza aplika adubu S no N iha adubusaun Batar-midar hodi bele garante kreximentu no rendimentu di'ak. Bangaremma (2013) relata katak bainhira aplika adubu nitrojénio no enxofre ho doze 150:30 (N:S) fó rezultadu superiór iha ai-horis nia aas, número tahan kada ai-horis, produsaun matéria maran, número batar-musan kada liña, número batar-musan kada fulin no todan batar-musan kada fulin kompara ho tratamentu sira seluk. Nune'e mós, produsaun batar aas liu 7.5 t/ha no produsaun kulit batar fulin 9.30 t/ha rejista ho aplikasaun 150 kg N no 30 kg S.

Konkluzau

Hosi rezultadu hatudu katak adubu N no S maka sai fatór limitante ba kreximentu no produtividade batar-midar iha Aldeia Loro. Aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn kompletu hasa'e produtividade batar-midar nia musan fresku aas liu 8.47 t/ha no produtividade ki'ik liu 4 t/ha hetan hosi tratamentu zero nutriente. Nivel produsaun batar ne'ebé hetan ba tratamentu adubu oioin hetan klasifikasaun hanesan $N, P, K, S, Zn > -P > -K > -Zn > -N > -S$, ne'ebé ilustra katak defisiénsia N ho S maka nutriente ne'ebé limita liu ba produsaun batar-midar, no kombinasau adubu N, P, K, S, Zn ne'ebé adekuaudu bele hasa'e produsaun batar-midar iha fatin peskiza ida ne'e.

Referénsia

- Awotundun J.S. (2005). Comparative effects of organic and inorganic fertilizer on the yield of popcorn. Proceedings of the 29th Annual Conference of the Soil Science Society of Nigeria, December 6-10, 2004, University of Agriculture Abeokuta, Nigeria.
- Asadu C.L.A., Unagwu, B.O. (2012). Effect of combined poultry manure and inorganic fertilizer on mays performance in an ultisol of Skatheastern Nigeria. Niger. J. Soil Sci., 22: 79-87.
- Bangaremma S.W. (2013). Effect of Nitrogen and Sulphur Levels and Ratios on Growth and Yield of Mays. Molecular Plant Breeding. DOI:[10.5376/mpb.2013.04.0037](https://doi.org/10.5376/mpb.2013.04.0037)
- Getachew A., Angaw T., Tesfaye A. (2012). Evaluation of crop residue retention, compost and inorganic fertilizer application on barley productivity and soil chemical properties in the central Ethiopian highlands. Ethiopian Jkarnal of Agrikultural Sciences, 22: 45-61. <https://www.researchgate.net/publication/237007962>
- Griffith B. (2006). Efficient fertilizer use: Maximum economic yield strategies. http://www.kmag.com/assets/pdf_files/efu/mey.pdf (accessed December 16, 2016).
- Bogale G. (2014). Resources and Nutriente Flows in Smallholders Farming Systems of Kumbursa Village, Ada'a District of Central Ethiopia. MA thesis paper presented for

- Addis Ababa University, Ethiopia, Addis Ababa.
<http://etd.aau.edu.et/handle/12345678/5063>
- Hasanuzzaman M., Borhannuddin Bhuyan M.H.M., Nahar K., Hossain, S., Al Mahmud J., Hossen, S., Masud A.A.C., Mkamita, Fujita, M. (2018). Potassium: A Vital Regulator of Plant Responses and Tolerance to Abiotic Stresses. *Agronomy*, 8 (31): 1-29. DOI:[10.1007/978-94-007-2220-0_8](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2220-0_8) In book: [Crop Stress and its Management: Perspectives and Strategies \(pp.261-315\)](#)
- Kumar M., Baishaya L.K., Ghosh D.C., Gupta V.K., Dubey S.K., Das A., Patel D.P. (2012). Productivity and soil health of potato (*Solanum tuberosum* L.) field as influenced by organic manures, inorganic fertilizers and bio fertilizers under high altitudes of eastern Himalayas. *Journal of Agricultural Science*, 4: 223. DOI:[10.13140/2.1.1411.1360](https://doi.org/10.13140/2.1.1411.1360)
- Landon J.R. (1991). *Booker Tropical Soil Manual: A Handbook for Soil Survey and Agricultural Land Evaluation in the Tropics and Subtropics*. Longman Scientific and Technical, Essex, New York. 474p.
- Liu N., Li X.J., Zhao G.X., Yu K.Q., Ma X.Y. (2009). Evaluation of soil quality in the Yellow River Delta based on GIS. *Chinese Journal of Soil Science* 37 (6):1053–7.
- Ma Y., Zhang H., Xue Y., Gao Y., Qian X., Dai H., Liu K., Li Q. Li Z. (2021). Effect of sulfur fertilizer on summer mays grain yield and soil water utilization under different irrigation patterns from anthesis to maturity. *Agricultural Water Management*. Volume 250. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106828>
- Marschner P., Rengel, Z. (2012). Nutrient availability in soils. In *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants (Third Edition)* pp. 315-330.
- Obsa A., Tesfaye B., Alemayehu R. (2021). Effect of Nutrient Omission on Grain Yield and Yield Components of Mays (*Zea mays* L.) at Kersa District, Jimma Zone, Southwestern Ethiopia. *Agriculture, Forestry and Fisheries*. Vol. 10, No. 1, pp. 7-15. <https://doi.org/10.11648/j.aff.20211001.12>
- Salvagiotti F., Castellarín J.M., Miralles D.J., Pedrol H.M. (2009). Sulfur fertilization improves nitrogen use efficiency in wheat by increasing nitrogen uptake. *Elsevier*, Volume 113, Issue 2, Pages 170-177. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.05.003>.
- Surtinah S., Susi N., Lestari S.U. (2018). Komparasi Tampilan dan Hasil Lima Varietas Jagung Manis (*Zea mays saccharata*, Sturt) di Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 13(1), 31-37. <https://doi.org/10.31849/jip.v13i1.974>
- Timor-Leste Maize (Corn) Production (2022) <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Efetu hosi omisaun nutriende N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays L. saccharata* Sturt) iha Bee Metan, suku Betano, postu administrativu Same, Munisípiu Manufahi

Marçal Gusmão*, Jose Adriano Marçal, Joaninha Leónia Ximenes Barbosa
Departamento Agronomia, Faculdade Agrikultura, Universidade Nacional de Timor-Leste

*Korespondensia autór: marcalgusmao@gmail.com

Abstratu

Peskiza ida ne'e hala'o ho objetivu atu identifika nutriende ne'ebé menus liuhosi tratamentu omisaun nutriende N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays L. saccharata* sturt) iha Aldeia Bee Metan, Suku Betano, Postu Administrativu Same, Munisípiu Manufahi hosi fulan Juñu to'o Outubru tinan 2023. Peskiza uza Delineamentu Bloku Kazualizadu (DBC) ho fatór ida ho nivel tratamentu hitu (7), no replika ba dala haat (4) iha bloku haat laran. Tratamentu sira ne'e maka: Aplika Nutriende N, P, K, S no Zn kompletu; Omisaun nutriende nitrojénio (-N), omisaun nutriende fósforu (-P), omisaun nutriende potásiu (-K), omisaun nutriende enxofre (-S), omisaun nutriende zinku (-Zn) no la aplika nutriende (kontrolu). Rezutadu peskiza hatudu katak batar-midar fô produsaun ne'ebé aas liu iha tratamentu aplika nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn kompletu (10.23 ton/ha) no produsaun ne'ebé ki'ik liu hetan hosi tratamentu omisaun S no N ne'ebé fô produsaun 5.942 ton/ha no 6.67 t/ha, respetivamente, hatudu limitasaun nutriende S no N iha peskiza fatin.

Liafuan Xave: Nutriende N, P, K, S no Zn, batar midar

Abstract

The objective of this research was to identify limiting nutriende/s thrkagh nutriende omission N, P, K, S, and Zn trial on the growth and yield of sweet corn (*Zea Mays L. saccharata sturt*) conducted at Bemetan, Village of Betano, Administrative post of Same, Manufahi municipality from June to October 2023. The experiment was delivered using a randomized block design (RBD) with a single factor and seven (7) treatments and four replications in four blocks. The treatments were complete nutrients of N, P, K, S, and Zn, omission of nitrogen (-N), omission of phosphorus (-P), omission of potassium (-K), omission of sulfur (-S), omission of zinc (-Zn), and no fertilizer addition (control). The results showed that the highest production of sweet corn of 10.23 t/ha was obtained from complete inorganic fertilizers (N, P, K, S, and Zn), and the lowest yield of 5.94 t/ha and 6.67 t/ha were obtained from the omission S and N, respectively, suggesting their nutriende limitation in the study area.

Keywords: Nutrients N, P, K, S, and Zn, Sweet corn.

Introdusaun

Ai-horis Batar-midar (*Zea mays L. saccharata* sturt) hanesan tipu ai-horis ka ai-han musan ne'ebé pertense ba família gramineae ne'ebé koñesidu ona iha mundu. Ai-horis batar-midar la hanesan ho batar baibain tanba bainhira ita konsumu ninia midar la hanesan ho batar baibain. Aleinde ne'e batar-midar fô produsaun iha tempu badak nia laran kompara ho batar baibain ho idade entre loron 60-70 liutiha kuda, nune'e di'ak ba kultivasaun (Ikhwana *et al.*, 2015).

Istórikamente ai-horis batar-midar nia originalidade mai hosi kontinente Amérika, depois habelar to'o iha kontinente Azia no Afrika liu hosi komersiante Europeanu sira, hahú

hosi sekulu XVI ema Portugal sira maka distribui batár ba iha Azia tomak inklui mós Timor-Leste (Wirawan & Wahab 2007).

Batár-midár kontein kaloria, serat, vitamina, mineral, no mós sai hanesan fonte antioksidan ne'ebé maka di'ak ba saúde ema inklui prevensaun kankru no tuan (*aging*). Ema barak gosta konsumu ai-han ida ne'e tanba iha valor nutrisional sira seluk ne'ebé maka importante tebes ba ema nia saude hanesan elementu nutritivu ne'ebé kontein iha ai-horis batár-midár maka hanesan komposisaun nutrisaun kada 100 gr, iha enerjia 96.0 kaloria, proteína 3.5 gr, gordura 1.0 gr, karboidratu 22.8 gr, kálsiu 3.0 mg, fibra 0.7 gr, fósforu 111 mg, vitamina A 400 SI, vitamina B 0.15 mg, vitamina C 12.0 mg no bee 72.7 gr (Iskandar, 2007).

Dadus estatística hatudu katak produsaun batár iha Timor-Leste foin hetan 2.35 ton/ha (MAP, 2020), no produtividade ida ne'e sei menus liu kompara ho nasaun viziñu Indonézia ne'ebé maka atinji ona produsaun 9.86 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2023). Seidauk iha dadus produsaun batár-midár iha Timor-Leste, maibé klaru katak produtividade sei menus kompara ho nasaun sira seluk. Peskiza ida ne'e hala'o ho objetivu atu i) identifika efeitu hosi omisaun nutrientes nitrojénio (N), fósforu (P), potásiu (K), enxofre (S) no zinku (Zn) ba kreximentu no produsaun ai-horis batár midár, no ii) rekomenda nutriente limita iha rai peskiza ba agrikultór sira hodi utiliza ba produsaun batár.

Metodolojia peskiza

Peskiza ida ne'e implementa iha aldeia Bee Metan, Suku Betano, Postu Administrativu Same, Munisípiu Manufahi hosi fulan Juñu to'o Outubru 2023, ho ninia altitude ± 21 m hosi nivel tasi (hnt).

Delineamentu ne'ebé uza iha peskiza ida ne'e maka delineamentu bloku kazualizadu (DBC) ho fatór ida/unika ho nia tratamentu hitu (7), no replika dala haat (4) iha bloku haat nia laran. Detallu tratamentu sira (7) maka i) aplikasaun nutriente kompletu (kontrolu), ii), omisaun N (-N), iii) Omisaun P (-P), iv) Omisaun K (-K), v) omisaun S (-S), vi) omisaun Zn (-Zn), no vii) la aplika nutriente (Zero). Doze kada nutriente maka N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1,0 kg/ha.

Rai peskiza fila ho tratór, hosik durante semana ida, tuir mai manualmente harahun no halo kanteiru ho medida 3 m x 2 m (6 m²). Fini batár-midár ne'ebé sosa hosi loja agrikultura lokál kuda direta ho distánsia kuda 75 cm x 25 cm no kuda ho klean maizumenus 3 cm.

Fertilizasaun aplika semana rua depois kuda tuir tratamentu omisaun ne'ebé iha ona. Adubu sira prepara dala ida (esklui N) no harahun tuir tratamentu ne'ebé maka defini tiha ona, aplika direta iha zona abut batár. Aplikasaun N fertilizer ba da-ruak nia aplika maizumenus semana haat depois kuda.

Variable investiga inklui variavel ambientál maka temperatura rai, pH, no konteúdu bee rai, no variavel kreximentu no produsaun. Variable kreximentu inklui ai-horis nia altura, númeru tahan, no diámetru kain, no variavel produsaun inklui biomasa, kuantidade batár fulin, todan fulin ho kulit no la ho kulit, naruk no diámetru batár fulin, númeru liña kada fulin, kuantidade musan ka ai-horis, todan batár musan no maran kada ai-horis, tamañu batár musan (todan musan 500 fresku no maran), todan biomasa fresku no maran, no indesaun kolleta.

Analiza Variasaun (ANOVA) perfórma hosi pakote estatística Genstat versaun 18 manufatura hosi VSN International (VSNi), Hertfordshire, UK, atu kompara kreximentu no produsaun no komponente produsaun entre tratamentu omisaun nutriente.

Rezultadu no diskusaun

Vriavel ambientál

Temperatura maioria konsistent durante observaun akontese iha loron 21, 28 no 38 depois aplika adubu (dadus la hatudu). Iha loron 42 depois aplika adubu, rezultadu analiza

estatistika hatudu katak tratamentu omisaun nutriende signifkamente fó impaktu ba temperatura rai (Tabela 1). Temperatura aas liu akontese iha tratamentu la aplika nutriende, maibé la diferente ho omisaun N, P, K no S ne'ebé hanesan mós ho tratamentu kompletu no omisaun Zn.

Tabela 1. Efeito hosi Omisaun nutriende N, P, K, S no Zn ba Temperatura (°C), pH, no konteúdu bee (%) rai iha loron 42 depois aplikasaun adubu, esklui konteúdu bee rai ne'ebé apresenta dados loron 35 depois aplikasaun adubu. Número tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5 %.

Omisaun Nutriende	T (°C)	pH	Konteúdu Bee rai (%)
Kompletu	25.33 a	6.0 a	23.94 b
-N	26.42 ab	6.0 a	20.69 b
-P	26.0 ab	5.88 a	24.53 b
-K	26.08 ab	5.50 a	18.58 ab
-S	26.08 ab	5.88 a	12.62 a
-Zn	25.75 a	5.88 a	21.65 b
Zero	27.0 b	5.50 a	18.7a b
Lsd	1.053	0.6854	7.302
Cv %	2.7	8	24.7
F pr.	0.094	0.547	0.046

Variasaun temperatura rai tuir tratamentu omisaun adubu inorgániku hatudu adubu nia impaktu ba kreximentu ai-horis ne'ebé fó impaktu ba temperature. Temperatura aas liu hetan hosi tratamentu zero adubu kompara ba tratamentu sira seluk hatudu prevensaun hosi ai-horis batar ne'ebé maka ki'ik nune'e enerjia hosi loron matan direktamente kona no hasa'e temperatura rai. Ideia ne'e hetan suporta hosi Jumin (2002) katak, temperatura rai ne'ebé aas tanba impaktu hosi enerjia loro matan, sei fó efeito mós ba velocidade evaporasaun no bee iha rai laran mós sai menus. Tempertura rai ho valor ki'ik akontese iha tratamentu aplika adubu N, P, K, S no Zn kompletu maibé la diferença mós ho tratamentu -P no -Zn. Situasaun ne'e akontese tanba tuir observasaun hosi peskiza hatudu katak totál batar-midar nia tahan barak no naruk liu kompara ho tratamentu zero ka la tau adubu, no batar-midar nia tahan ne'ebé barak bele taka rai hosi enerjia loron matan no adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé ofere se bele aumenta humidade rai hodi hatún temperatura rai. Ideia ne'e hetan suporta hosi Kartasapoetra no Sutedjo (2010) hatete katak temperatura rai tun tanba konteúdu bee iha rai laran aas. Hetan mós suporta hosi Darmawijaya ho Hanafiah (2010) hatete katak superfisie rai ne'ebé maka taka ho ai-horis nia tahan (vegetasaun) bele afeta ba naroman loron matan nian ba iha rai leten ho nune'e prosesu evaporasaun ne'ebé maka uitoan kompara ho rai ne'ebé maka la taka hosi ai-horis nia tahan prosesu evaporasaun sa'e ka aumenta.

Tabela 2 hatudu katak fatór omisaun nutriende nitrojeníu (N), fósforu (P), potásiu (K), enxofre (S) no zinku (Zn) la fó diferença efeito ba pH rai. Rezultadu ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku la fó influénsia ba pH rai. Rosmarkam no Yuwono (2002) relata katak maski ai-horis halo absorsaun ba elementu nutriende ne'ebé maka iha, maibé elementu nutriende ne'ebé ho situasaun disponivel sei la iha influénsia hodi hasi'in rai (*hidrojen of potention*) tanba elementu nutriende ne'e iha hela ho situasaun estabil.

Rezultadu analiza estatistika hatudu katak omisaun tratamentu adubu Kompletu, -N, -P, -K, -S, -Zn no zero fó efeito signifkativu ba konteúdu bee rai loron 35 depois aplika adubu (Tabela 1). Tratamentu omisaun S (no K) hetan valor konteúdu bee ki'ik liu kompara ba

tratamentu restu hatudu katak evaporasaun hosi tratamentu rua ne'e boot liu kompara ba tratamentu sira seluk. Harjadi (1996) hatete katak volume rai depende ba konteúdu bee rai, prosesu evaporasaun no mós depende ba kondisaun ambiente hosi vejetasaun ne'ebé taka rai (Lakitan, 2002).

Variavel kreximentu

Rezultadu analiza estatística hatudu katak tratamentu omisaun ho aplikasaun adubu kompletu, -N, -P, -K, -S, -Zn no zero fó impaktu ba parametru ai-horis nia aas, diámetru, no número tahan iha tempu observaun lora 42 depois aplika adubu (Tabela 2) no investigasaun seluk antes (dadus la hatudu).

Tabela 2. Efeitu hosi Omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba Batar nia aas (cm), diámetru (mm), no kuantidade tahan investiga lora 42 depois aplika adubu. Número tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferensa significativa ho teste LSD 5 %.

Omisaun Nutriente	Altura (cm)	Diámetru (mm)	Número tahan
Kompletu	119.81 e	31.67 d	11.88 c
-N	94.01 bc	26.89 ab	11.12 b
-P	103.47 cd	28.88 bc	11.88 c
-K	78.44 a	25.33 a	11.06 ab
-S	81.08 ab	25.07 a	11.25 bc
-Zn	116.33 de	29.66 cd	11.5 bc
Zero	76.27 a	24.37 a	10.44 a
Lsd	14.01	2.505	0.6542
Cv %	10	6.2	3.9
F pr.	<.001	<.001	0.002

Tabela 2 hatudu katak tratamentu kompletu ho omisaun Zn hetan ai-horis aas liu 119.81 cm no 116.33 cm, respetivamente, tuir mai ho tratamentu omisaun P (103.47 cm) no ai-horis badak liu akontese iha tratamentu zero fertilizasaun, omisaun K, no omisaun S. Situasaun ne'e akontese tanba ho adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé fó ba rai bele aumenta elementu nutriente iha rai laran no bele hadi'a kondisaun fisika, kimika no biolojika rai atu nune'e bele fasilita dezvoltamentu ai-horis nia abut hodi halo absorsaun ba elementu nutriente ne'ebé efetivu hodi bele responde ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis liliu bainhira ai-horis tama ba faze vejetativu no rezultadu peskiza hatudu katak ai-horis ne'ebé ho tratamentu aplika adubu kompletu aas liu kompara ho tratamentu zero ka kontolu tanba aplika adubu ne'ebé kompletu nune'e aumenta altura batat. Ideia ne'e hetan suporta hosi Sutedjo (2008) hatete katak elementu nutriente ne'ebé di'ak iha rai laran bele fó benefisiu di'ak ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis nia naruk, kain, tahan no orgaun sira seluk tan. No iha parte seluk Hardjowigeno (2010) hatete katak ai-horis nia naruk ligasaun ho ai-horis nia kain, haboot liu tan orgaun ida halo luan orgaun ai-horis batat depende ba disponibilidade adubu. No valor ki'ik akontese iha tratamentu zero ka kontrolo maibé la diferensa mós ho tratamentu -S no -K. Situasaun ne'e akontese tanba tratamentu refere la tau nutriente ka la aplika nutriente ho nune'e prosesu metabolismu hanesan fotosintez la'o ladun efetivu no rezulta fotosintat ne'ebé kontribui ba ai-horis nia kreximentu no dezvoltamentu mínimu,

konsisténsia ho relatoriu Marsono (2002), ne'ebé hatudu katak elementu nutriente makro no mikro ne'ebé menus iha rai laran sei fó impaktu ba ai-horis nia kreximentu no dezvoltimentu sai tarde.

Diámetru kain ai-horis batat boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun nutriente kompletu (31.67 mm) no omisaun Zn (29.66 mm), no diámetru ai-horis ki'ik liu hetan hosi tratamentu la aplika nutriente (24.37 mm) no omisaun S, K, N. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak aplikasaun adubu ba rai bele aumenta elementu nutriente iha rai laran, nune'e bele fasilita dezvoltimentu orgaun ai-horis inklui abut hodi absorve elementu nutriente ne'ebé efektivu hodi suporta kreximentu no dezvoltimentu ai-horis liuliu iha faze vejetativu hodi nune'e aselera kreximentu inklui kain/hun no seluk tan. Situmorang no Situmorang (2013) hatete katak ai-horis nia kreximentu tomak presiza nutriente ne'ebé natoon hodi bele responde ba ai-horis nia nesesidade, tanba liuhosi nutriente ne'ebé maka ita fórnese bele estimula ai-horis nia kreximentu. No valor ki'ik akontese iha tratamentu zero ka kontrolu maibé la diferensa mós ho tratamentu -S no -K. Situasaun ne'e akontese tanba la aplika adubu N, P, K, S no Zn ba ai-horis labele responde nesesidade nutriente ba kreximentu liuliu iha orgaun diámetru kain tanba elementu nutriente iha rai laran ho kondisaun ne'ebé mínimu nune'e prosesu metabolismu hanesan prosesu fotosinteze la'o ladun efektivu no rezultadu fotosinteze ne'ebé kontribui ba kreximentu no dezvoltimentu mós uitoan. Ideia ida ne'e hetan suporta hosi Soepardi (2003) katak iha prosesu kreximentu nia laran, ai-horis presiza nutriente ne'ebé sufisente hodi suporta kreximentu no dezvoltimentu, tanba ai-horis simu nutriente ne'ebé menus bele impede nia kreximentu.

Rezultadu analiza estatística hatudu katak omisaun nutriente liuhosi aplikasaun adubu kompletu, -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika nutriente (zero) fó influénsia signifikativu ba parametru kuantidade tahan iha tempu investigasaun loron 21, loron 28, loron 35 (dadus la hatudu) no loron 42 (Tabela 2) depois aplika adubu. Número tahan batat barak liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu kompletu (11.88), omisaun P, S, no Zn, no número tahan batat uitoan loos hetan hosi tratamentu la aplika adubu (10.44) no omisaun K (11.06).

Dadus hirak ne'e mós konsisténsia ho parametru kreximentu seluk iha leten katak aplikasaun adubu kompletu bele estimula kreximentu vejetativu hosi ai-horis ba formasaun tahan. Ideia ne'e hetan suporta hosi Hanafiah (2007) katak kreximentu vejetativu, elementu N iha papél ne'ebé maka importante tanba ai-horis presiza tebes atu forma ka dezvoltolve parte vejetativu hanesan formasaun tahan, kain no abut. No valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero ka kontrolu maibé la diferensa mós ho tratamentu -K tanba elementu nutriente ne'ebé iha rai laran ho kondisaun ne'ebé mínimu nune'e metabolismu liu hosi prosesu fotosinteze la'o ladun efektivu no rezultadu fotosinteze ne'ebé kontribui ba kreximentu no dezvoltimentu mós uitoan. Ideia ne'e hetan suporta hosi Gardner *et al.* (1991), relata katak menus elementu nutriente iha rai laran liu-liu substansia nitrojénio (N) maka ai-horis nia kreximentu no dezvoltimentu ai-horis tahan no formasaun tahan sei mínimu. No ideia ne'e mós hetan suporta hosi Sapoetra (2003), hatete katak adubu ne'ebé fó ba ai-horis seidauk absorve ho di'ak maka kuantidade tahan mós sei hanesan.

Tabela 3. Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba número (kuantidade) fulin kada ai-horis, todan fulin ho kaska, todan fulin hasai kaska, fulin naruk, diámetru fulin, número liña musan, kuantidade musan kada ai-horis, todan musan fresku kada ai-horis, todan musan maran kada ai-horis, musan fresku 500, produsaun musan fresku, produsaun musan maran, no todan biomasa. Número tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5 %.

Omisaun Nutriente	Número fulin/ai- horis	Todan fulin ho kaska, g	Todan fulin hasai kaska, g	Fulin naruk (cm)	Diámetru fulin (mm)	Número liña musan	Kuantidad e musan/ ai-horis	Todan musan fresku/ ai-horis	Musan fresku 500, g	Produsaun musan fresku (t/ha)	Produsaun musan maran (t/ha)	Todan biomasa (t/ha)
Kompletu	1.67 c	363.0 c	289.2 e	24.94 c	71.93 c	21.96 c	674.8 c	191.8 d	148.0 bc	10.231d	2.70d	11.62d
-N	1.29 ab	264.1 ab	197.3 abc	17.42 ab	53.25 ab	16.25 ab	508.8 ab	125.1 ab	128.5 ab	6.67ab	1.75abc	8.10ab
-P	1.42 bc	311.1 bc	248.9 cde	20.69 b	61.04 bc	19.54 bc	596.5 bc	166.0 cd	149.2 bc	8.85cd	2.31cd	10.25bcd
-K	1.29 ab	277.9 ab	228.8 bcd	19.17 ab	54.98 ab	17.83 ab	568.5 abc	149.5 bc	145.2 bc	7.97bc	2.13bcd	8.84abc
-S	1.04 a	225.9 a	177.4 ab	15.42 a	43.97 a	15.38 a	479.1 ab	111.4 a	120.5 a	5.94a	1.51a	7.24a
-Zn	1.38 b	323.4 bc	255.9 de	20.27 b	61.3 bc	19.04 abc	580.5 ba	173.2 cd	150.5 c	9.24cd	2.39d	10.52cd
Zero	1.13ab	221.6 a	174.5 a	15.52 a	47.61 a	15.71 ab	459.5 a	113.0 a	131.5 abc	6.02a	1.59ab	6.71a
Lsd	0.2661	64.95	49.46	4.038	11.74	3.593	106.8	33.34	18.84	1.778	0.5354	2.073
Cv %	13.8	15.6	15	14.4	14.2	13.6	13.1	15.4	9.2	14.4	17.7	15.6
F pr.	0.002	0.001	<.001	<.001	0.001	0.01	<.001	<.001	0.014	<.001	<.001	<.001

Variavel produsaun

Analiza estatística hatudu katak tratamentu omisaun nutriende liuhosi aplikasaun adubu inorgániku Kompletu, -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika nutriende (zero) fô influénsia significativu ba parametru kuantidade fulin iha tempu kolleta (Tabela 3). Rezultadu hatudu katak fulin batar kada ai-horis barak liu akontese iha tratamentu aplikasaun nutriende kompletu (1.67 fulin) no omisaun P (1.417 fulin) no fulin uitoan loos hetan hosi tratamentu omisaun S (1.042 fulin) ne'ebé hanesan ho tratamentu la aplika adubu (zero), Zn, K, P, no N. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn kompletu ba ai-horis bele aumenta nutriende iha rai laran, nune'e disponivel ba ai-horis nia abut atu absorve hodi kontribui ba formasaun kreximentu ai-horis nia orgaun vejetativu no jenerativu. Ideia ne'e hetan suporta hosi Isnaini (2006), hatete katak elementu fósforu (P) iha kapasidade atu estimula kreximentu abut, aselera dezvoltamentu ai-horis nune'e mós ai-fuan no musan no hasa'e produsaun ai-horis. No valor ki'ik akontese iha tratamentu -S maibé la diferença mós ho tratamentu zero ka kontrolu. Tuir observasaun hatudu katak tratamentu la aplika adubu ka zero no tratamentu -S hetan kuantidade fulin uitoan liu kompara ho tratamentu sira ne'ebé aplika adubu. Situasun ne'e akontese tanba rai ne'ebé la aplika adubu ka elementu nutriende iha rai laran ho kondisaun menus maka fô efeito negativu ba kreximentu orgaun vejetativu liuliu ba formasaun kuantidade fulin ne'ebé mínimu. Ideia ne'e hetan suporta hosi Lakitan (2002) hateten katak adubu orgániku no inorgániku ne'ebé maka disponivel iha rai laran estimula kreximentu ai-horis, ajuda prosesu asimilasaun, aselera prosesu formasaun batar fulin no ajuda formasaun proteína no karboidratu ne'ebé barak no halo translokasaun ba musan hodi hadi'a qualidade musan no isin.

Analiza estatística hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu Kompletu, omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika nutriende (zero) fô influénsia ba parametru todan fulin ho kaska (Tabela 3). Todan fulin ho kaska boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu kompletu, omisaun P, no Zn, no valor ki'ik liu akontese iha tratamentu la aplika nutriende, omisaun S, N, and K. Rezultadu sira ne'e hatudu produsaun ne'ebé di'ak tanba ai-horis batar-midar refere nia kaska mós kontein ka riku ho fibra. Ideia ne'e hetan suporta hosi Darman (2008) hatete katak aumenta nutriende N, P, ho K ba ai-horis bele termina hosi elementu N, P, K iha rai laran nune'e mós kapasidade ai-horis ne'ebé fôti nutrisaun N, P, ho K iha rai laran hodi kontribui ba nia orgaun hotu. No valor ki'ik akontese iha tratamentu zero ka kontrolu maibé la diferença mós ho tratamentu -S. Situasun ne'e akontese tanba la aplika nutriende ka hamenus adubu ba rai laran ho nune'e nutriende la sufisiente hodi suporta ai-horis nia kreximentu. Lingga no Marsono (2010), hateten katak bee, nutriende no loro-matan sai hanesan fatór ne'ebé importante liu ba kreximentu no rezultadu ai-horis atu halo prosesu fotosintez, respirasaun no absorasaun ne'ebé utiliza ba iha prosesu metabolismu nia laran.

Rezultadu analiza estatística hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika nutriende (zero) fô efeito significativu ba parametru todan fulin la ho kaska iha tempu kolleta ninian (Tabela 3). Todan fulin hasai kaska boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu kompletu no omisaun P no Zn, no todan ki'ik liu akontese iha tratamentu la aplika nutriende (zero), omisaun S no N. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak aplikasaun nutriende kompletu fô batar fulin ne'ebé boot. Purwono (2006) hatete katak ai-horis presiza loro-matan, nutrisaun no bee ne'ebé maka barak hodi nune'e halo ai-horis moris saudavel no halo dezvoltamentu ba faze produsaun no ikus ai-horis hetan fulin ho valor másimu. No bainhira la aplika adubu, elementu nutriende ne'ebé kontribui ba batar fulin mínimu, tanba ne'e maka valor todan fulin tun. Ideia ne'e suporta hosi Lakitan (2002) hateten katak adubu orgániku no inorgániku ne'ebé disponivel iha rai laran maka funsiona atu estimula kreximentu ai-horis, ajuda prosesu asimilasaun, aselera prosesu

formasaun batar fulin no ajuda formasaun proteína no karboidratu ne'ebé barak no halo translokasaun ba musan hodi hadi'a kualidade musan no isin.

Rezultadu analiza estatística hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika nutriende (zero) fó efektu signifíkativu ba parametru naruk fulin iha tempu kolleta ninian. Fulin naruk liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu kompletu, tuir mai ho tratamentu omisaun P no Zn, no restu hetan fulin naruk badak liu (Tabela 3). Rezultadu hirak ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn avaliavel tebes atu forma batar fulin boot, no iha parte seluk adubu orgániku iha rai laran mós iha tanba rai refere antes kuda ai-horis lehe, tanba ne'e posível ba elementu N iha lehe aas nune'e formasaun número naruk fulin boot. Ideia ne'e hetan suporta hosi Milne *et al.* (2007) hatete katak absorsaun nutriende ne'ebé optimum iha kapasidade atu ajuda forma parte vejetativu ai-horis, maibé depende mós ba ambiente rai. Tanba ambiente rai mós kontribui hahú hosi kreximentu to'o mai iha rezultadu. No valor ki'ik akontese iha tratamentu -S maibé la diferença mós ho tratamentu zero ka kontrolu. Situasaun ida ne'e akontese tanba bazeia ba rezultadu peskiza hatudu katak tratamentu ne'ebé la iha prezensa adubu inorgániku ba rai sei hetan produsaun ne'ebé mínimu. Ideia ne'e hetan suporta hosi Lakitan (2008) hateten katak kreximentu ai-horis sai di'ak no ladiak impaktu hosi kondisaun rai, fatin kultivasaun ai-horis no kondisaun rai ne'ebé maka la favoravel ba atividade movimentasaun ai-horis nia abut iha rai laran.

Rezultadu analiza estatística hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu no omisaun nutriende -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika adubu (zero) fó efektu signifíkativu ba parametru diámetru fulin (Tabela 3). Diámetru fulin boot liu hetan hosi tratamentu nutriende kompletu, omisaun P no Zn, no restu hetan diámetru fulin ki'ik liu. Rezultadu sira ne'e hatudu katak tratamentu aplika adubu inorgániku N, P, K, S no Zn kompletu fórnese distribuísun elementu nutriende ne'ebé maka disponível iha rai laran no hetan nesesidade adubu ne'ebé kompletu ba ai-horis sei halo formasaun isin ho kualidade nune'e diámetru fulin boot kompara ho tratamentu sira ne'ebé la aplika adubu. Ideia ne'e hetan suporta hosi Wahyudin *et al.* (2017) hatete katak aumenta adubu inorgániku N, P, K ba rai laran ai-horis sei haforsa sistema orgaun abut sira nune'e bele estimula kreximentu ai-horis. No Valor ki'ik akontese iha tratamentu -S maibé la diferença mós ho tratamentu Zero ka kontrolu. Situasaun ne'e akontese tanba tuir rezultadu peskiza hatudu katak tratamentu ne'ebé la aplika adubu inorgániku ka kontrolu no tratamentu -S nia diámetru fulin ki'ik kompara ho tratamentu ne'ebé aplika adubu kompletu. Situasaun ne'e akontese tanba ho elementu nutriende ne'ebé iha rai laran ho kondisaun ne'ebé mínimu nune'e prosesu metabolismu hanesan prosesu fotosinteze la'o ladun efektivu no rezultadu fotosinteze ne'ebé kontribui ba kreximentu no dezvoltamentu mós uitoan. Ideia ne'e hetan suporta hosi Marsono (2002), hateten katak elementu nutriende makro no mikro ne'ebé menus iha rai laran sei fó impaktu ba ai-horis nia kreximentu no dezvoltamentu sai tarde.

Rezultadu analiza estatística hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika adubu nutriende (zero) fó efektu signifíkativu ba número liña musan kada fulin (Tabela 3). Número liña musan kada fulin boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu kompletu, omisaun P no Zn, no tratamentu restu prodús número liña musan kada fulin ki'ik liu. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak aplikasaun adubu kompletu konsisténsia ho diámetru batar no kuantidade fulin kada ai-horis. Ideia ne'e hetan suporta hosi Rahni (2012), hateten katak bainhira batar fulin no diámetru fulin boot sei aumenta número liña batar fulin. No valor ki'ik liu akontese iha tratamentu -S maibé la diferença mós ho tratamentu zero ka kontrolu. Situasaun ida ne'e akontese tanba tratamentu refere la aplika adubu no menus nutriende tanba ne'e redús produsaun tanba nutriende ne'ebé iha rai laran la suporta di'ak ba nia dezvoltamentu. Ideia ne'e hetan suporta hosi Marsono

(2002), hateten katak elementu nutriende makro no mikro ne'ebé menus iha rai laran sei fôimpaktu ba ai-horis nia kreximentu no dezvoltamentu sai tarde.

Rezultadu analiza estatistika hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika adubu (zero) fô efektu signifikativu ba parametru kuantidade musan kada ai-horis (Tabela 3). Kuantidade musan kada fulin barak liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu kompletu, omisaun P no K, no tratamentu restu prodús kuantidade musan kada fulin ne'ebé ki'ik liu. Rezultadu hirak ne'e refleta katak aplikasaun adubu kompletu bele suporta ba kreximentu no produsaun musan. Liuliu adubu makro nutriende N, P no K ne'ebé maka estimula kreximentu no aumenta produsaun. Ideia ne'e hetan suporta hosi Wahyudin *et al.* (2017) hateten katak adubu N, P, K sai hanesan nutriende esensial ba prosesu formasaun orgaun kreximentu no dezvoltamentu funan ba formasaun ai-horis nia isin. No valor ki'ik akontese iha tratamentu zero ka kontrolu maibé la diferensa ho tratamentu -S, -N no -K. Situasaun ne'e akontese tanba bainhira elementu makro no mikro nutriende iha rai laran ho mínimu bele prejudika ba prosesu metabolismu hanesan prosesu fotosinteze la'o ladun efektivu no rezultadu fotosinteze ne'ebé kontribui ba kreximentu no dezvoltamentu mós mínimu. Ideia ne'e hetan suporta hosi Kartasapoetra (1988), hateten katak elementu makro no mikro ne'ebé menus liu iha rai laran sei impede ba ai-horis nia prosesu kreximentu no dezvoltamentu.

Rezultadu analiza estatistika hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika adubu (zero) fô efektu signifikativu parametru todan musan fresku kada ai-horis (Tabela 3). Todan musan fresku kada ai-horis boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun nutriende kompletu, omisaun P, no Zn, tuir mai ho omisaun K, no tratamentu restu sira hetan todan musan fresku kada ai-horis ki'ik liu. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku ne'ebé kompletu ba ai-horis sei hasa'e kreximentu no dezvoltamentu ne'ebé maka di'ak ho nune'e bele aselera no estimula formasaun funan no mós formasaun musan no isin hodi bele fô efektu ba todan musan fresku kada ai-horis. Ideia ne'e hetan suporta hosi Harjadi (1998) hateten katak rezultadu asimilasaun ne'ebé fô benefisiu atu hasa'e no haboot musan ai-horis iha kuantidade ne'ebé óptimu, karik sei hasa'e todan musan ai-horis. No valor ki'ik akontese iha tratamentu -S maibé la diferensa mós ho tratamentu zero ka kontrolu. Situasaun ne'e akontese tanba rai ne'ebé la fô adubu inorgániku sei prejudika ba prosesu kreximentu tanba kauza hosi menus nutriende ne'ebé suporta ba ai-horis atu prosesa fotosinteze hodi prodús fotosintat hodi substitui ba orgaun reproduktivu sira seluk ne'ebé maka presiza nutriende.

Rezultadu analiza estatistika hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu Kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika adubu (zero) fô efektu signifikativu ba parametru todan musan fresku 500 (Tabela 3). Todan musan fresku 500 boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu kompletu no omisaun hotu-hotu esklui omisaun S ne'ebé hetan valor ki'ik liu. Rezultadu hirak e'e hatudu katak fornimentu nutriende sira bele responde ona ba kreximentu no produsaun ai-horis. Iha variavel ida ne'e relaciona ho diámetru batar fulin, naruk batar fulin no número liña batar musan iha relasaun ho todan batar musan kada ai-horis bainhira batar musan ho medida boot maka sei fô rezultadu batar musan todan. Tuir Isnaini (2006), hatete katak elementu P (fósforu) iha kapasidade atu estimula kreximentu abut, aselera dezvoltamentu ai-horis nune'e mós ai-fuan no musan no hasa'e produsaun ai-horis. No valor ki'ik liu akontese iha tratamentu -S no tratamentu zero ka kontrolu hatudu katak tratamentu ne'ebé la aplika adubu no tratamentu ne'ebé hamenus nutriende sira sei fô impaktu ba kreximentu no produsaun (Marsono, 2002).

Rezultadu analiza estatistika hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika adubu (zero) fô efektu signifikativu ba parametru produsaun musan fresku (Tabela 3). Produsaun musan fresku boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun nutriende kompletu (10.231 t/ha), omisaun Zn (9.236

t/ha), P (8.853 t/ha), tuir mai ho tratamentu omisaun K no N (6.671 t/ha), no produsaun ki'ik liu akontese iha tratamentu la aplika nutriende (6.024 t/ha), omisaun S (5.942 t/ha) no sira ne'e la iha diferensa ho omisaun N mós. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak fornesimentu adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba ai-horis batar-midar fô produsaun di'ak tanba adubu ne'ebé kompletu sei kompleta nesesidade nutriende ne'ebé ai-horis presiza nune'e bele estimula todan musan ne'ebé boot ho nune'e aplika adubu kompletu ba ai-horis hasa'e todan musan fresku. Ideia ne'e hetan suporta hosi Gardner (1991) katak papél elementu K indireitamente fô efeitu ba prosesu formasaun musan ho nune'e elementu K sufisiente maka kreximentu no dezvoltamentu ai-horis sei sai di'ak. Tanba funsaun hosi kalium maka sei fô suporta makas bainhira ai-horis tama ba faze vejetativu másimu hodi forma musan. No valor ki'ik akontese iha tratamentu –S maibé la diferensa mós ho tratamentu zero ka kontrolu. Situasaun ida ne'e akontese tanba ai-horis menus ba nutrisaun sira maka sei impede ba nia produsaun musan fresku tanba batar musan presiza mós bee no nutrisun barak. Tuir Peter no Muhammad (2005), hateten katak aplikasaun adubu la kompletu ka entre nutrisaun esensial prima sira (N, P, K), sei hatún todan no medida musan no mós hatún produsaun ai-horis. Ida ne'e hatudu katak atu atinji kreximentu no produsaun di'ak presiza tebes makro nutriende primáriu.

Rezultadu analiza estatística hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika (zero) fô efeitu signifikativu ba parametru produsaun musan maran (Tabela 3). Jeralmente todan musan maran konsistente ho produsaun musan fresku iha ne'ebé produsaun musan maran aas liu hetan hosi aplikasaun adubu kompletu (2.70 t/ha), no omisaun Zn (2.39 t/ha), P (2.31 t/ha), K (2.13 t/ha) no produsaun ki'ik liu hetan hosi omisaun S (1.51 t/ha), la aplika nutriende (1.59 t/ha), no omisaun N (1.75 t/ha). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun nutriende importante ba produsaun musan batar-midar (Taufiq *et al.*, 2004). Elementu nutrisaun ne'ebé absorve sei akumula hamutuk iha ai tahan no sai proteína ne'ebé forma musan. Ho nune'e maka todan batar musan aumenta. No valor ki'ik akontese iha tratamentu –S maibé la diferensa mós ho tratamentu zero ka kontrolu. Situasaun ne'e akontese tanba tratamentu refere la aplika nutriende inorgániku sira no hamenus nutriende enxofre nune'e mós disponibilidade nutriende sira iha rai refere menus hodi suporta ba prosesu fotosintez ai-horis. Tanba ne'e maka implika ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis, hodi nune'e ikus hatún produsaun ai-horis batar-midar liuliu ba iha kualidade musan.

Rezultadu analiza estatística hatudu katak tratamentu nutriende liuhosi aplikasaun adubu kompletu, no omisaun -N, -P, -K, -S, -Zn no la aplika adubu (zero) fô efeitu signifikativu ba parametru biomasa maran (Tabela 3). Biomasa kada ai-horis boot liu hetan hosi tratamentu aplikasaun adubu kompletu, omisaun P, Zn, no ki'ik liu hetan hosi la aplika adubu, omisaun S, K, no N. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak presenza nutriende inorgániku ne'ebé kompletu ba ai-horis sei hasa'e kreximentu no produsaun ne'ebé ho di'ak. Ideia ne'e hetan suporta hosi Lakitan (2002) hatete katak todan fresku hosi orgaun ai-horis ne'ebé boot maka ai-horis hirak ne'ebé simu enerjia loron matan barak hosi pontu kompensasaun adubu ne'ebé fô ba rai bele aumenta elementu nutriende ne'ebé ai-horis presiza. No valor ki'ik akontese iha tratamentu zero ka kontrolu maibé la diferensa mós ho tratamentu –S hatudu katak la aplika adubu no hamenus nutriende maka ai-horis nia kreximentu ladun boot entaun prejudika mós ba estover. Ideia ne'e hetan suporta hosi Gomes (2021) hatete katak ai-horis nia medida orgaun sira, atu sai boot presiza nutriende ne'ebé sufisiente iha rai laran hodi suporta ba nia orgaun hotu inklui aumenta prosesu metabolismu hodi aumenta nia medida kain, sanak no tahan sai boot.

Konklusaun no rekomendasaun

Peskiza ida ne'e fôti konklusaun hirak hanesan tuir mai ne'e:

1. Produsaun batar-midar aas liu akontese iha tratamentu aplika adubu inorgániku N, P, K, S no Zn kompletu ne'ebé fô produsaun 10.231 ton/ha, maibé la diferença mós ho tratamentu –Zn ne'ebé fô produsaun 9.236 ton /ha no tratamentu –P ne'ebé fô produsaun 8.853 ton/ha.
2. Tratamentu –S ka omisaun nutriente enxofre maka fô produsaun batar-midar menus liu ne'ebé fô rezultadu 5.942 ton/ha maibé la diferença ho tratamentu zero ka kontrolu ne'ebé fô produsaun 6.024 ton/ha.
3. Estudu ida ne'e konklui no rekomenda katak presiza nutriente nitrojeníu (N) no enxofre (S), maibé la presiza adisaun zinku (Zn) no nutriente fósforu (P) atu hasa'e produsaun batar-midar iha Aldeia Bee Metan, Suku Betano.

Referénsia

- Badan Pusat Statistik (2023). Produksi Jagung Manis Nasional. <https://babel.bps.go.id>. Asesu data 14 setembru 2023.
- Darman S. (2008). Ketersedian dan serapan Hara P Tanaman jagung manis pada oxic Dystrudepts palolo akibat pemberian Ekstrak kompos limbah buah kakao. *Jkarnal agroland*
- Gardner (1991). Fiziolojia tanaman budidaya, Universitas Indonézia press Jarkarta.
- Gomes T. (2021). Influénsia Hosi kombinasau Biochar plus NP ba kreximentu no Produsaun variedade Ai-horis pateka (*Citrullus Lanatus L.*) Monografia. Faculdade Agrikultura. Universidade Nasional Timor Lorosa'e. Dili
- Hardjowigeno S. (2010). Ilmu tanah Jakarta: Akademik Pressindo
- Harjadi S.S. (1996). Pengantar agronomi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 195 hal.
- Harjadi, S. (1998). Pengantar Agronomi. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Ikhwana P. A., Ette, H. N., Barus (2015). Tanggap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata*) pada Aplikasi Berbagai Pupuk Organik. *J. Agrotekbis*. 3 (2): 168-177.
- Iskandar D. (2007). Pengaruh Dosis Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan Produksi dan Tanaman Jagung Manis di Lahan Kering. *Jurnal sains dan teknologi*, 30 : 36 - 34.
- Isnaini M. (2006). Pertanian Organik. Kreasi Wacana. Yogyakarta.
- Jumin H.B. (2002). Dasar-dasar Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kartasapoetra A.G., Sutedjo M.M. (2010). Teknologi Konservasi tanah dan air. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kartasapoetra A. G. (1988). Klimatologi, Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman, Bumi Aksara, Jakarta.
- Lakitan B. (2002a). Dasar-Dasar Klimatologi. Cetakan Ke-2. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan B. (2002b). Dasar-Dasar fisiologi Tumbuhan. Penerbit Raja Grafindo persada Jakarta.
- Lakitan B. (2008). Fisiologi tumbuhan dan perkembangan tanaman. PT. Raja Grafindo persada Jakarta.
- Lingga P., Marsono (2010). Pemanfaatan Sampah Organik Kata Untuk Perbaikan Sifat Fisik Tanah Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. Skripsi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- MAP (2020). Diresau Nasional Agrikultura Hortikultura no estensau (DNAHE, MAP).
- Milne S., Polwson D.S., Cerri C.E. (2007). Soil Carbon stocks at regional scales (preface). *J. Agriculture, Ecosystem and Environmental* 122:1-2.
- Peter T., Muhammad T. (2005). Kajian Pemupukan N, P, Dan K terhadap jagung (*Zea mays linn*) Pada lahan kering tanah typic ustropepts. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan

- Purwono (2006). Budidaya Kacang hijau, jenis varietas tanaman pangan unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahni N. M. (2012). Efek Fitohormono PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). Universitas Haluoleo Press: Kendari.
- Rosmarkam A., Yuwono W.N. (2002). Ilmu kesuburan tanah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Soepardi (2003). Pupuk dan pemupukan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Situmorang M., Situmorang H. (2013). Efektivas Metode Demonstrasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan pada pengajaran Sistem Koloid. Jurnal penelitian Bidang Pendidikan, 19(1), hlm.28-36.
- Sutedjo (2008). Pupuk dan Cara Pemupukan, Penerbit P.T, Rineka Cipta, Jakarta.
- Taufiq A., Kuntastyuti H., Mansuri A.G. (2004). Pemupukan dan ameliorasi lahan kering masam untuk peningkatan produktivitas kedelai. Lokakarya Pengembangan Kedelai Melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Tepadu. BPTP Lampung. Hal 21;40.
- Wahyudin A.F.Y., Wisaksono A.W., Irwan, R., Fitriani R. (2007). Response of Soybean (*Glycine Max*) var. Wilis due application of N.P.K and guano fertilizer dosages on Inceptisols Jatinangor, Jurnal Kultivasi Vol. 16 (2).
- Wirawan G.N., Wahab M.I. (2007). Teknologi Budidaya Jagung.

Efeitu hosi omisaun nutriende N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays saccharata* Sturt) iha kampu peskiza Fakuldade Agrikultura UNTL, Hera, postu administrativu Crito-Rei, Munisípiu Dili

Lucio M. Gomes, Gracia M. de Almeida, Donata O. de Araujo

Departementu Agronomia, Fakuldade Agrikultura, Universidade Nacional Timor Lorosa'e

Abstratu

Batar-midar (*Zea mays saccharata* Sturt) iha konteúdu substansia midar (*açúcar*) ne'ebé aas (5%-6%). Maibé, produsaun batar iha Timor-Leste kontinua tun, ho dadus hosi Ministériu Agrikultura no Peskas (MAP) ba tinan 2020 hatudu produsaun 2.35 t/ha. Kauza ida maka agrikultór sira-nia falta komprensaun kona-ba efeitu hosi hasai nutriende sira hanesan Nitrojénio (N), Fósforu (P), Potásiu (K), Enxofre (S), no Zinku (Zn) ba kreximentu no produsaun batar-midar. Peskiza ida-ne'e hakarak atu ezamina efeitu hosi hasai nutriende sira-ne'e iha kreximentu no produsaun batar-midar. Esperimentu ne'e hala'o hosi fulan Juñu–Outubru 2023 iha kampu peskiza Fakuldade Agrikultura UNTL, Hera, Munisípiu Dili (± 20 m hosi tasi-leten) ho dezeńu bloku randomizadu ho fatór úniku tratamentu 7 no replikasaun 4 (total parsela 28). Variavel sira ne'ebé observa inklui ambientál (temperatura, pH, konteúdu bee), kreximentu ai-horis (aas, diámetru kain, todan fresku no maran), no produsaun batar-midar (númeru no todan musan, produsaun fresku no maran, biomasa, índise kolleta). Dadus sira analiza uza ANOVA no teste DMS 5%. Rezultadu peskiza hatudu katak produsaun batar-midar aas liu hetan hosi tratamentu kontrolu (adubu kompletu) ho 12.22 t/ha, enkuantu tratamentu la aplika adubu prodús produsaun ki'ik liu maka 6.84 t/ha. Rezultadu hirak ne'e fó énfaze ba importánsia hosi adubu kompletu hodi hasa'e produsaun batar-midar iha Timor-Leste.

Liafuan Xave: Adubu inorgániku, Omisaun nutriende, Produsaun, Batar midar.

Introdusaun

Batar-midar hanesan komoditi agrikultura ne'ebé ema barak gosta liu-liu iha sidade tanba sabor ne'ebé midar, gustu, kontein kaboidratu ne'ebé barak no iha aromátiku tanba kointein subtansia midar ne'ebé aas (5% - 6%) kompara ho batar bainbain maizumenus (2% - 3%). Ba agrikultór sira ai-horis batar-midar iha potensia negosiu ne'ebé iha valor ekonomiku boot, batar-midar alein de midar nia isin hosi musan ne'ebé boot no la namlaek, tan ne'e maka ema barak gosta no konsumu ho maneira oin-oin hanesan da'an, tunu, halo dosi, modo, sasoro, nst., no mós sai hanesan igridiente ba iha produtu industria sira. Maibé tuir dadus estatística hosi Misteriu Agrikultura no Peska Timor-Leste (MAP) iha tinan 2020 katak produsaun batar iha Timor-Leste atinji ona 2.35 t/ha kompara ho produsaun batar-midar iha indonézia iha tinan 2023 ne'ebé atinji 9,31 t/ha. Hatudu katak produsaun batar iha rai laran sei menus.

Nutrisaun ne'ebé kontein iha batar-midar kompostu hosi kaboidratu, proteína, lipídu, vitamina no mineral, batar-midar kontein kaboidratu ne'ebé barak tan ne'e maka bele halo bosu. Konteúdu nutrisaun kada 100 grama iha batar-midar kompostu hosi bee 68.36 g, enerjia 77 kcal, vibra 24 g, kaboidratu 17.1 g, proteína 2.9 g, glukosa 2.9 g, lipídu 1.06 g, kálsiu 2 mg, vitanina C 6.1 mg, vitamina B1 0.180 mg, vitamina A 187 IU, vitamina E 0.06 mg, nst. (Lingga 2010 *Cit* Simbolon 2021). Benefisiu iha batar nia laran nakonu ho enerjia, vitamina no mós mineral, konteúdu ne'e rasik bele utiliza hodi konstrui selula múskulu no ruín, konstrui mós selula kakutak no sistema nevorsa, prevene tee toos (*sembelit*), hatún risku hetan kankru no moras fuan, kolesterol no nia vibra ajuda soe bee boot ho di'ak (Agus, 2016).

Nitrojénio (N), Fósforu (P), Potásiu (K), Enxofre (S), no Zinku (Zn) iha papél importante iha kreximentu no produsaun batar-midar. Nitrojénio suporta fotosinteze no sínteze proteína hodi aumenta ai-horis nia aas no área fulin. Fósforu ajuda dezvoltamentu

abut no metabolismu enerjia, enkuantu Potásiu regula ekilíbbriu bee no rezisténsia ba estrese. Enxofre iha papél iha sínteze aminoásidu no hadi'a kualidade fini, enkuantu zinku apoia formasaun hormona kreximentu no sínteze proteína. Ekilíbbriu nutriente sira-ne'e garante kreximentu ne'ebé óptimu, aumenta produsaun ai-horis nian, no mantein kualidade batar-midar ne'ebé di'ak liu (Da Costa *et al.*, 2020). Tanba ne'e artigu sientífiku ida ne'e mai hodi buka hatene efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun batar midar, no hodi identifika nutriente N, P, K, S no Zn ne'ebé iha rai laran apropiadu duni ba kreximentu no produsaun ai-horis batar midar.

Metodolojia peskiza

Peskiza ne'e hala'o iha loron 16 fulan Juñu to'o Outubru 2023 iha fatin peskiza Fakuldade Agrikultura iha Suku Hera, Aldeia Akanunu, Postu Administrativu Cristo-Rei, Munisípiu Díli, ho altitude maizumenus 20 m hosi nivel tasi. Ho material ne'ebé maka atu utiliza iha peskiza ne'e maka hanesan fini batar midar, adubu inorgániku N, P, K, S no Zn, pestisida (*dkable fôrce*) no insektisida (furadan). No ekipamentus ne'ebé uza iha peskiza ida maka ai-suak, enxada, katana, kanuru boot, gembor, balde, tali rafia, metru, ai, pH metru, dasi analitiku, kaliper digital, termometru, oven, rin, alluminium fóil, dasi, dalde, regua, kadernu, lapizera, telemovel.

Delinamentu Bloku Kausalizadu (DBC) 7 x 4 ho fatór uniku no nivel tratamentu hamutuk hitu (7) no repete dala haat (4) iha bloku 4 nia laran. Tratamentu maka hanesan kontrolu= N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha), ON = P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha), OP = N (80 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha), OK = N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha), OS= N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha), OZn = N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha) no S (20 kg/ha) no Zero = la tau adubu.

Molok fila rai, dahuluk liu tenke hamoos no lere du'ut, ekipamentus ne'ebé maka uza hanesan katana no mós sabit. Du'ut ne'ebé lere tiha ona tau hamutuk ka soe sai ba liur. Fatin ba experimentu peskiza ne'e fila rai ho hand tratór ho klean 50 cm no grade tiha kedas ho área ne'ebé uza maka 264 m² ho nia luan 11 m no naruk 24 m. Rai fila ho klean 50 cm, hosik to'o loron 3-4 habai atu redús no hamate pragas no moras sira iha rai-laran. Tuir mai hasa'e kanteiru ho 6 m² (luan 3 m naruk 2 m) nia altura kanteiru 50 cm, distánsia entre kanteiru 50 cm no distánsia entre bloku 1 m.

Iha peskiza ida ne'e uza fini hosi loja agrikultura ho marka Bintang Asia Sweetop ne'ebé prodús hosi PT. Benih Citra Asia (BCA) Jember Indonézia. Deskrisuan fini nia maka tuir mai ne'e : musan kór kinur, midar medida fulin mós +/- 25x5 cm, todan fulin ho kulit +/- 350 gr, idade kolleta loron 70 to'o 76 depois kuda, potencia rezultadu produsaun +/- 12 ton/ha, moris di'ak iha altitude badak no klaran. Kapasidade jerminasaun 85%, fini mós 99% konteúdu bee 11%.

Batar-midar sei kuda direitamente iha rai kuak ho nia klean 2.5 cm ho distánsia 25 cm x 75 cm. Depois de kuda batar taka rai kuak no rega atu nune'e batar bele halo germinasaun lalais. Batar kuda bainhira kanteiru sira pruntu maka foin kuda, iha 22 Jullu 2023 depois de semana ida no uza metodu tunggal katak batar musan ida iha rai kuak ida.

Manutensaun hanesan faze ne'ebé maka importante tebe-tebes, liu hosi rega, hamoos du'ut ba du'ut fuik sira ne'ebé moris iha kanteiru laran. Troka ai- horis/kuda hikas ba ai-horis ne'ebé maka namlaik, tohar, kanek, no mate (penyulaman), kontrolua peste no moras importante atu halo tanba batar fasil atu peste ataka nune'e presiza kontrolua beik-beik, karik iha atakasaun ruma maka sei rega ho pestesida. Atividade rega sei uza gembor, balde bele mós uza sprinkler maibé rega labele halo rai dodok liu tanba bele halo rai metin ne'ebé bele afeita mós ba densidade rai.

Iha peskiza ida ne'e adubusaun aplika dala rua maka hanesan dahuluk 75% bainhira ai-horis tama ona semana rua depois kuda ho maneira ke'e rai kuat iha batar nia hun sorin depois tau adubu ne'ebé determina tiha ona no abubasaun daruak tau abudu semana haat depois de tau adubu dahuluk ho 25%. Abudu ne'ebé uza iha peskiza ida ne'e maka hanesan N, P, K, S, no Zn ne'ebé fó tuir doze ne'ebé maka iha tratamentu hanesan doze N (80 kg /ha) ne'ebé sei fó kada ai-horis ho doze 1.5 g/ai-horis, doze P (20 kg/ha) ne'ebé sei fó kada ai-horis ho doze ho doze 0,375 gr/ai-horis, doze K (20 kg/ha) ne'ebé sei fó kada ai-horis ho doze ho doze 0.375 gr/ai-horis, doze S (20 kg/ha) ne'ebé sei fó kada ai-horis ho doze ho doze 0.375 gr/ai-horis no doze Zn (1 kg/ha) ne'ebé sei fó kada ai-horis ho doze ho doze 0,01875 gr/ai-horis no K= kontrolu.

Variavel tolu ne'ebé maka sukat iha peskiza ida ne'e maka tuir mai ne'e: variabel ambiente, kreximentu no produsaun. Variavel ambiente temperatura rai, konteúdu bee rai no potensial idrojénio (pH) rai. Temperatura rai sukat iha pontu 3 hosi kada kanteiru ho maneira hatama termometru iha rai laran kuaze 5 cm durante minutu 5 no hasai fali hodi le'e número ne'ebé hatudu hosi air raksa. Temperatura rai sukat iha dadarsan (oras 6-7), meiudia (11-12) no loraik (5-6) depois kalkula médiu.

Kollela batar presiza hare'e ba ninia karakteristiku fisiku hanesan fuan mane kór xokolate ona liutiha bele kolleta. Durasau tempu maka loron 60-75 iha parte seluk bele loke nia fulin atu hare maibé ida ne'ebé bele aplika ba ai-horis vitima de'it. Tempu ne'ebé kapas atu kolleta batar-midar maka dader no loraik atu nune'e kondisaun labele manas liu atu batar bele fresku nafatin, kolleta batar-midar fahe ba parte rua maka hanesan kolleta selektivu no kolleta jeral.

Depois de rekolla dados sira hotu tuir mai hala'o ona analiza hodi define dados uza metodu analiza variancia (ANOVA) 5% no bainhira influénsia maka signifkativa maka kontinua ho *Least Sginificant Difference* (LSD) 5%.

Rezultadu no diskusaun

Variavel Ambientál

Analiza estatística hatudu katak fatór adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeito ba parametru temperatura rai iha tempu observaun inisiu, klaran no ikus. Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença signifkativu entre tratamentos ho teste DMS 5%.

Tabela 1. Efeito omisaun nutriente ba temperatura rai ($^{\circ}\text{C}$). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença signifkativu entre tratamentu ho teste DMS 5%.

Omisaun NPKZn	Tempu observaun		
	Inisiu	Klaran	Ikus
Kontrolu	26.42 a	27.75 b	25.67 a
-N	26.17 a	27.58 ab	25.75 a
-P	26.25 a	27.5 ab	25.92 a
-K	26.17 a	26.92 a	26.25 a
-S	26.17 a	27.25 ab	26.17 a
-Zn	26.00 a	27.33 ab	25.58 a
Zero	26.42 a	27.58 ab	26.08 a
LSD	0.74	0.6994	0.7468
CV %	1.9	1.7	2
F pr.	0.896	0.28	0.427

Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn la iha diferensa significativu iha tempu observasaun inisiu no ikus maibé iha diferensa significativu iha tempu observasaun klaran. Iha tempu observasaun temperatura rai klaran hatudu katak iha diferensa significativu iha tempu peskiza, valor aas liu akontese iha tratamentu Kontrolu maibé la iha diferensa ho tratamentu omisaun N, P, S, Zn no Zero no valor ki'ik liu akontese iha tratamentu omisaun K. Situasaun ne'e akontese tanba iha tratamentu kontrolu kontein nutriente kompletu ne'ebé ho nia funsaun idak-idak ai-horis ne'ebé presiza, ne'ebé prosessu refere provoca metabolismu iha ai-horis hodi estimula selula iha ai-horis nia laran situsasaun ne'e hetan ajuda hosi radiasaun loran matan tiru ba rai no manas ne'ebé akumula iha rai laran no umidade rai ne'ebé sae natoon, ho nune'e mós temperatura sa'e natoon influénsia hodi ajuda fisiolojia ai-horis no kalizador nutritriente absorve hosi abut no deskola ba selula ai-horis nian. Tuir Gardner (1991), katak temeperatura rai sei depende ba kondisaun ai-horis ne'ebé maka taka superfisie rai tanba enerjia loran matan ne'ebé simu hosi rai depende ba kanopi ai-horis ne'ebé helik superfisie rai.

Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn la iha diferensa significativu iha tempu observasaun inisiu maibé iha diferensa significativu iha tempu observasaun klaran no ikus (Tabela 2). Tuir observasaun iha tempu klaran no ikus, pH rai hatudu katak iha diferensa significativu valor aas akontese iha tratamentu kontrolu maibé la iha difrensia ho tratamentu omisaun P, K, Zn no Zero no valor ki'ik liu akontese iha tratamentu omisaun N no S. Situasaun ne'e akontese tanba prezensa adubu inorgániku iha rai laran atu mantein nafatin kondisaun pH rai. Iha parte seluk adubu inorgániku mós bele ajuda halo dekompozisaun ba materia inorgániku seluk ne'ebé maka iha rai sai nutriente ba ai-horis, faze peskiza klaran fatin sira ne'ebé aplika adubu inorgániku fô influénsia ba pH rai maibé ho konteúdu bee ki'ik. Tuir Sutanto (2002) hateten katak prezensa adubu inorgániku ne'ebé aumenta ba rai bele fô influénsia ba pH rai sa'e maibé ho volume ki'ik tanba nutrisaun hirak ne'ebé iha rai laran possibilidade dekompozisaun ajuda hosi adubu inorgániku.

Tabela 2. Efeito Omisaun Nutriente ba PH rai. Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa significativu entre tratamentu ho teste DMS 5%.

Omisaun N, P, K, S, Zn	Tempu Observasaun		
	Inisiu	Klaran	Ikus
Kontrolu	5.63 a	6.5 b	6.12 b
-N	5.50 a	6.0 a	6.0 b
-P	5.50 a	6.12 ab	6.0 b
-K	5.13 a	6.25 ab	6.12 b
-S	6.00 a	6.25 ab	5.37 a
-Zn	5.50 a	6.25 ab	6.25 b
Zero	5.75 a	6.12 ab	5.75 ab
LSD	0.83	0.340	0.561
CV %	10.1	3.7	6.4
F pr.	0.504	0.141	0.063

Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn la iha diferensa significativu iha tempu observasaun inisiu, klaran no ikus (Tabela 3). Observasaun konteúdu bee iha rai laran iha tempu inisiu no ikus la fô influénsia significativu no valor konteúdu bee iha faze inisiu unifórme entre tratamentu sira maibé valor aas iha tratamentu kontrolu ka tau adubu kompletu no ki'ik liu iha tratamentu omisaun N iha faze inisiu, maibé iha fase ikus peskiza konteúdu bee nia valor aas liu akontese tratamentu omisaun Zn no ki'ik liu iha tratamentu zero adubu. Situasaun ne'e akontese tanba peskiza hahú no ikus la iha vegetasaun ne'ebé atu taka rai ho

nune'e bee ne'ebé maka iha rai laran evapora sai hotu liu hosi evaporasaun tanba afeta hosi radiasaun loro matan ho nune'e konteúdu bee la fó influénsia signifíkativu iha fase inisiu peskiza no fase ikus peskiza. Tuir Lakitan (2002) Cit. Costa (2019) hateten katak bee ne'ebé iha rai laran barak ka uitoan konfórme kondisaun fatin peskiza no evaporasaun lalais no mós konfórme vejetais no kondisaun rai.

Tabela 3. Efeito hosi Omisaun Nutriente ba Konteúdu Bee (%). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença signifíkativu entre tratamentos ho teste DMS 5%.

Omisaun NKPSZn	Tempu Observasaun		
	Inisiu	Klaran	Ikus
Kontrolu	13.72 a	11.72 a	11.95 a
-N	10.95 a	14.2 a	9.86 a
-P	12.92 a	13.36 a	9.87 a
-K	12.63 a	12.08 a	9.65 a
-S	11.80 a	15.03 a	10.99 a
-Zn	11.99 a	13.54 a	12.17 a
Zero	13.02 a	13.68 a	9.42 a
LSD	3.54	2.955	4.412
CV %	19.4	15	28.4
F pr.	0.742	0.295	0.743

Iha tempu observasaun peskiza klaran adubu inorgániku la fó influénsia ne'ebé signifíkativa, maibé fó rezultadu konteúdu bee rai ne'ebé valor aas liu iha tratamentu omisaun S no ki'ik liu iha tratamentu kontrolu (tau adubu kompletu). Realidade ne'e mósu tanba rai leten iha ona vegetasaun ne'ebé moris ona ho nune'e afeta ba konteúdu bee rai sa'e tanba tuir observasaun katak batar nia tahan barak taka rai leten nune'e prosesu evaporasaun menus nune'e implika ba konteúdu bee iha rai laran sa'e nune'e temperatura tun fila-fali, maibé bainhira temperatura ne'ebé sae maka radiasaun solar mós makas iha ne'ebá tanba bele implika evapotranspirasaun ne'ebé kondisaun ne'e refere bee ho kuantidade hanesan fó ba rai no ai-horis absorve hodi hala'o prosesu metabolismu tan ne'e sei hatún konteúdu bee iha rai laran. Tuir Halengkara (2013) hateten katak konteúdu bee iha rai laran hetan influénsia hosi fatór barak hanesan intensidade loron matan, karakteristika kimika, fizika no biolojika rai. Alem hosi ne'e fatór ida ne'ebé fó impaktu mós ba konteúdu bee iha rai laran maka velocidade evapotranspirasaun ne'ebé makas maka sei hatún konteúdu bee iha rai laran. Nune'e peritu ne'e mós hatutan katak utilizasaun ai-horis ba bee ne'ebé barak iha periodu ruma no kondisaun refere bainhira la akontese udan maka implika konteúdu bee iha rai laran sai menus tanba rai lakon bee barak ba prosesu evapotranspirasaun, perlokasaun no infiltrasaun.

Variavel Kreximentu

Altura ai-horis

Analiza estatística hatudu katak fatór abudu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeito ba parametru ai-horis nia aas iha tempu observasaun semana 2, 4, 6 no 8 depois de adubusaun.

Tabela 4. Efeitu omisaun nutriende ba ai-horis nia Aas (cm). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa signifikativu entre tratamentus ho teste DMS 5%.

Omisaun N, P, K, S, Zn	Tempu observasaun semana depois adubusaun			
	2	4	6	8
Kontrolu	25.42 b	36.5 ab	61.25 b	102 b
-N	23.75 ab	33.5 ab	53.67 ab	84.33 ab
-P	24.58 ab	34.83 ab	55.83 ab	87.08 ab
-K	26.42 b	39.50 b	60.67 ab	95.92 ab
-S	23.42 ab	32.58 a	50.42 ab	79.17 a
-Zn	24.25 ab	35.0 ab	55.92 ab	88.42 ab
Zero	21.83 a	31.67 a	48.67 a	79.92 a
LSD	3.081	5.707	10.77	18.7
CV %	8.6	11.2	13.3	14.4
F pr.	0.117	0.141	0.175	0.167

Efeitu hosi omisaun nutriende N, P, K, S no Zn iha diferensa signifikativu iha tempu observasaun semana 3, 4, 5 no 6 iha aas batat nian. Aas batat iha semana 2, 6, 8 aas liu iha tratamentu kontrolu ka tau adubu kompletu no semana 4 aas liu iha tratamentu omisaun K ne'ebé la iha difrensia ho tratamentu kontrolu iha semana 2, 4 no 8. Situasaun ne'e akontese tanba aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé tau kompletu no hasai adubu balun ne'ebé hodi tau ba rai, atu bele hatene nessesidade ai-horis ne'e rasik. Iha semana 2, 4, 6 no 8 ai-horis hetan ona nutrisaun hosi adubu ne'ebé tau hodi sustenta ba sira nia kreximentu no dezentvolvimentu, liu- liu ba ai-horis nia aas.

Adubu inorgániku ne'ebé kompletu hanesan N, P, K, S no Zn sai hanesan elementu nutriende makro no mikro ne'ebé ai-horis presiza, tanba komponente nutriende sira ne'e iha nia funsaun ida-idak hodi suporta no estimula ai-horis ida nia kreximentu no dezentvolvimentu inklui aas hosi ai-horis. Tuir Aguslina (2009) Cit., Hamid (2019) hateten katak nitrojénio (N) nia funsaun hanesan formasaun karboidratu, protéina, lipidu no elementu orgániku sira seluk no no N nia kae papél importante hanesan fôrmador klorofila ne'ebé halo tahan sai matak, P ne'ebé nia funsaun importante ba iha transfere enerjia iha selula ai-horis no estimula dezentvolvimentu abut no hafuan lalais, haforsa kain, no mós aumenta absorsaun durante kreximentu, K ne'e mós hola parte importante ba iha kreximentu ai-horis atu bomba translokasaun kaboidratu hosi tahan ba orgaun sira seluk iha ai-horis. No S mós funsiona hanesan ativador ko-faktor ka regulator emzim no nia papél importante iha prosesu fisiolojia ai-horis.

Elementu Mikro Zn atu hanesan ho Mn no Mg, iha funsiona hanesan ativador enzima, forma klorofila no ajuda prosesu fótossintesis (Da Costa *et al.*, 2020). Hetan suporta hosi Rangaraj (2013), hateten katak elementu nutriende esensial ai-horis ne'ebé tenki kumpri ai-horis ho forma ekilíbiu iha 16 elementu nutriende ne'ebé fahe ba makro no mikro nutriende, forma refere fahe tuir boot ka ki'ik tuir nia kuantidade no nia papél forma fisiolojia no biokimika iha prosesu metabolismu ai-horis.

Aas ai-horis ki'ik liu iha semana 2, 4, 6 akontese iha tratamentu Zero adubu ka la tau adubu no semana 8 ki'ik liu iha tratamentu omisaun S maibé hanesan mós ho Zero adubu. Situasaun ne'e akontese tanba elementu nutriende hanesan makro no mikro ne'ebé iha rai laran ne'ebé mínimu hodi bele estimula no ajuda prosesu metabolismu liu-liu prosesu fotosintez la'o ladun efetivu no rezultadu rezultadu fotosintez ne'ebé kontribui ba kreximentu no dezentvolvimentu. Hetan suporta hosi Kartasapoetra (1988) Cit. Fernandes (2017), hateten

katak elementu nutriente makro no mikro ne'ebé manus iha rai laran sei impaktu ba iha ai-horis nia kreximentu no dezvoltimentu.

Diámetru kain

Analiza estatística hatudu katak fatór abudu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeito ba parametru ai-horis nia diámetru kain iha tempu observasaun semana 2, 4, 6 no 8 depois de adubusaun (Tabela 5).

Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu iha tempu observasaun semana 2, 4 no 8 maibé la iha diferença significativu iha semana 5 iha diámetru kain batar nian. Diámetru kain nia valor aas liu iha semana 2 no 4 akontese iha tratamentu omisaun K no iha semana 8 aas liu iha tratamentu kontrolu maibé la iha diferença ho tratamentu K. Situasaun ne'e akontese tanba aplikasaun abudu inorgániku ne'ebé kompletu ne'ebé ai-horis presiza ho nia funsaun ida-idak ne'ebé ai-horis absorve hodi haboot a'an. N hanesan material kombkastivel ba iha batar ne'e hanesan ai-han ne'ebé aumete enerjia ba ai-horis atu sai aas no matak. P hanesan ajuda ai-horis forma sistema abut ne'ebé fórté no mós ai-horis ne'ebé ho abut fórté bele aborve bee no nutriente hosi rai, ho nune'e maka prodús kain ne'ebé boot. K hanesan regula ekilibriu bee iha selula laran no mós bainhira K ne'ebé natoon nia bele tahan ba seka. S mós funsiona hanesan ativador kofaktor ka regulator emzim no nia papél importante iha prosesu fisiolojia ai-horis. Elementu Mikro Zn atu hanesan ho Mn no Mg, iha funsiona hanesan ativador enzima, forma klorofila no ajuda prosesu fótossíntesis. Ho situasaun ne'e maka abubu inorgániku ne'ebé ho nia papél ida-idak no hetan suporta ba malu hodi hetan kreximentu no dezvoltimentu ai-horis la'o ho di'ak liu-liu iha kain. Tuir Syarifuddin *et al.* (2012), haktuir katak ai-horis atu moris ho di'ak presiza elementu nutriente N, P, K ne'ebé hanesan elementu esensial ne'ebé influénsia tebes ba kreximentu ai-horis enjeral durante fase vejetativu, ne'ebé diametru kain fóti iha fase vejetativu. No suporta hosi Sutedjo (2008) hateten katak elementu nutriente rai laran ho kondisaun ne'ebé óptimu maka ai-horis utiliza ba kreximentu no dezvoltimentu.

Valor diámetru batar ki'ik liu iha semana 2, 4, 6 no 8 akontese iha tratamentu zero adubu. Situasaun refere akontese tanba tratamentu zero adubu ka la tau adubu ne'ebé lahetan nutrisaun adisaun ne'ebé ai-horis presiza hodi dezvoltolve a'an tan ne'e maka implika mós ba nia kreximentu no dezvoltimentu nia kain ne'ebé ki'ik. Tuir Lakitan (2008) hateten katak bainhira elementu nutriente esensial menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fó influénsia ba kreximentu no dezvoltimentu.

Tabela 5. Efeito omisaun nutriente ba diámetru kain (mm). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença significativu entre tratamentos ho teste DMS 5%.

Omisaun N, P, K, S, Zn	Tempu observasaun semana depois adubusaun			
	2	4	6	8
Kontrolu	23.23 ab	24.77 ab	26.16 a	26.41 b
-N	21.55 ab	24.55 ab	24.07 a	24.15 ab
-P	22.71 ab	23.98 ab	25.56 a	25.04 ab
-K	25.19 b	26.26 b	25.37 a	25.85 ab
-S	22.52 ab	23.51 ab	24.55 a	25.22 ab
-Zn	21.89 ab	23.17 ab	24.86 a	24.86 ab
Zero	21.04 a	21.21 a	22.69 a	22.91 a
LSD	3.258	3.77	3.948	2.747
CV %	9.8	10.7	10.8	7.5
F pr.	0.222	0.23	0.639	0.228

Kuantidade tahan

Analiza estatística hatudu katak fatór abudu inorgániku N, P, K, S no Zn la fó efeitu ba parametru ai-horis kuantidade tahan iha tempu observasaun semana 2, 4, 6 no 8 depois de adubusaun (Tabela 6). Situasaun ne'e refere akontese tanba adubu inorgániku tantu tau kompletu no la tau adubu nia tahan hatudu la iha difrensia signifikativu ne'ebé maski nutriente ho idak-idak ho nia funsaun hodi hasae kreximentu no dezvoltamentu batar nian. Liu-liu nutrisaun N ne'ebé prodús klorofila tahan no automatikamente prodús tahan ne'ebé barak signifika ai-horis batar nia absorve nutriente N hanesan tantu la tau N no la tau adubu tanba kondisaun media ka rai ne'ebé batar moris sei kontein nutrisaun N ne'ebé natoon hodi hasa'e kreximentu no dezvoltamentu tahan no maski diferensa observasaun visualmente hare'e iha ai-horis ne'ebé menus N ka la tau adubu ita hare'e nia tahan kinur maibé batar ne'ebé tau ka iha N ne'ebé óptimu nia tahan kór matak, ho nune'e mós hetan suporta hosi nutriente sira seluk. Pramitasari *et al.* (2016) hateten katak disponivel nutriente N ne'ebé boot ba ai-horis sei dudu kreximentu vejetativu liu-liu iha ai-horis nia tahan. No hatutan hosi kogoya *et al.* (2018) hateten katak sorin seluk N influénsia ba kuantidade tahan nia forma importante ba iha fornecedor fotosintat.

Tabela 6. Efeitu omisaun nutriente ba kuantidade tahan. Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa signifikativu entre tratamentos ho teste DMS 5%.

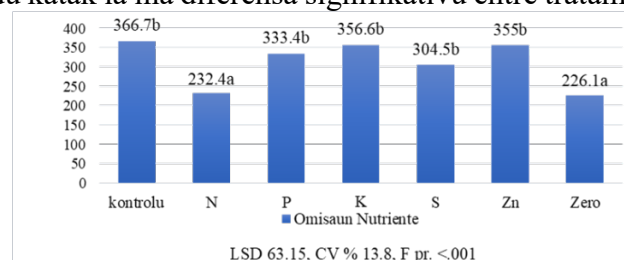
Omisaun N, P, K, S, Zn	Tempu observasaun semana depois de adubusaun			
	2	4	6	8
Kontrolu	9.33 a	9.83 a	9.75 a	10.33 a
-N	9.08 a	10.0 a	10.08 a	10.42 a
-P	9.08 a	9.58 a	9.50 a	10.50 a
-K	9.25 a	9.66 a	9.41 a	10.50 a
-S	8.83 a	9.33 a	9.41 a	10.58 a
-Zn	9.25 a	9.83 a	10.08 a	10.25 a
Zero	8.83 a	9.16 a	9.41 a	10.0 a
LSD	1.02	1.18	0.7676	0.6953
CV %	7.6	8.3	5.4	4.6
F pr.	0.911	0.769	0.263	0.654

Variavel Produsaun

Todan batar fulin ho kulik kada ai-horis

Analiza estatística hatudu katak efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa signifikativu kona-ba todan batar fulin ho kulit kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 1. Efeitu omisaun nutriente ba todan batar fulin ho kulit (gr). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa signifikativu entre tratamentu ho teste DMS 5%.



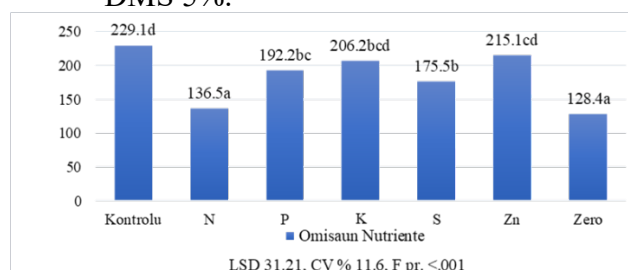
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu ba iha parametru observasaun todan batar fulin ho kulit, valor aas liu akontese iha tratamentu Kontrolu no la iha diferensa ho tratamentu omisaun K, Zn, P no S. Situasaun ida ne'e akontese tanba iha kondisaun ne'e rasik hetan influénsia hosi tratamentu ho quantidade kompletu entaun iha oportunidade boot atu hetan valor ne'ebé aas iha produsaun todan fulin tanba elementus nutriente makro no mikro ne'ebé eziste iha kondisaun ne'ebé favoravel no benefisia duni ba prosesu formasaun orgaun vejetativu no mós jenerativu, tanba atu garante kreximentu ne'ebé dezenvolve di'ak tan ne'e efeito hosi orgaun importante ne'ebé sai fonte ba transfórmasaun nutrientes makro no mikro hodi aumenta volume produsaun ai-horis ne'e rasik. Warisno (2005), hateten katak disponibilidade elementu nutritivu ne'ebé maka ideal iha faze kreximentu tomaka sai hanesan kriteriu ba kreximentu no produsaun ai-horis ne'ebé di'ak.

Valor ki'ik liu akontese iha zero ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese tanba iha kondisaun ne'e rasik hatene katak la tau adubu sei fô produsaun todan fulin ne'ebé ki'ik tanba nutriente ne'ebé ai-horis simu hosi rai ne'ebé iha nutriente ne'ebé mínimu no la disponivel ba ai-horis nia kreximentu no dezvoltmimento ne'ebé tarde, ki'ik no la iha forsa entaun implika produsaun ba funan no musan halo todan fulin ne'ebé ki'ik. Tuir Lakitan (2008), hateten katak bainhira elementu nutriente esensiál menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fô influénsia ba kreximentu no dezvoltmimento no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Todan batar fulin la ho kulit kada ai-horis

Analiza estatística hatudu katak efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu kona-ba todan batar fulin mós kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 2. Efeito omisaun nutriente ba todan batar fulin mós (la ho kulit). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa significativu entre tratamentos ho teste DMS 5%.



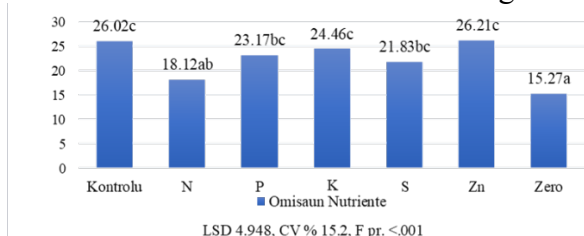
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu ba iha parametru observasaun todan batar fulin mós. Valor aas liu akontese iha tratamentu kontrolu tau adubu kompletu maibé la iha diferensa ho tratamentu omisaun K no Zn. Situasaun ne'e akontese tanba hatene katak lado'ok hosi todan fulin mós ho kulit ne'ebé valor aas liu iha tratamentu kontrolu ne'ebé hosi kreximentu no dezvoltmimento ai-horis batar nia elementu nutrisaun ne'e proposiona ona ba ai-horis absorve no aproveiva ho másimu, liu-liu iha nutriente P ne'ebé influénsia ba formasaun fulin no nia todan. Tuir Haryani 2000, hateten katak P hanesan mós elementu nutrisaun ne'ebé importante tebes ba ai-horis, tanba sai hanesan fonte enerjia ba kreximentu ai-horis.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese ho konsisténsia ho todan fulin mós no todan fulin mós no ho kulit. Tuir Lakitan (2008), hateten katak bainhira elementu nutriente esensiál menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fô influénsia ba kreximentu no dezvoltmimento no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Naruk batar fulin kada Ai-horis

Analiza estatistika hatudu katak efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa signifikativu kona-ba naruk batar fulin kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 3. Efeitu omisaun nutriente ba naruk batar fulin (cm). Númeru ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa signifikativu entre tratamentus ho teste DMS 5%.



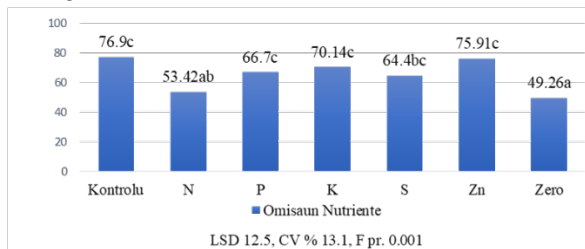
Efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa signifikativu ba iha parametru observasaun naruk batar fulin. Valor aas liu akontese iha tratamentu omisaun Zn maibé la iha diferensa ho tratamentu kontrolu tau adubu kompletu, omisaun K, P no S. Situasaun ne'e akontese tanba elementu nutriente hanesan N, P, K, S ne'ebé fó ba ai-horis hodi la'o kreximentu no produsaun no fatór ne'ebé fó influénsia ba naruk fulin batar no nutriente ne'ebé suporta kreximentu no produsaun ne'e maka nutriente N no P. Tuir Pradipta et al., (2017), hateten katak fósforu bele fó influénsia ba produsaun ai-horis hanesan fórmassun fulin, musan no mós hatasak fuan. N ne'ebé natoon disponivel iha prosesu fotosinteze no influénsia ba fotosintat ne'ebé utiliza hodi forma fulin.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu. Situasaun ne'e akontese tanba tratamentu ne'e rasik ne'ebé la aumenta elementu nutriente ba ai-horis nia presiza ba kreximentu ne'ebé óptimu hodi labele atinji produsaun ne'ebé di'ak no implika ba produsaun fulin naruk maibé tanba adubu ne'ebé la suficiente hodi fasilita prosesu fotosinteze ne'ebé la la'o ho efetivu nune'e rezulta fotosintat ne'ebé kontribui ba kualidade batar fuan no naruk mós uitoan no razaun seluk nutriente ne'e iha rai laran menus tebes atu ai-horis hodi halo kreximentu fisiologia ne'ebé maka la di'ak nune'e ai-horis kreximentu ne'ebé ki'ik no produsaun mós sai ki'ik. Tuir Sutodjo (2002), hateten katak prosesu kreximentu ai-horis iha relasaun ne'ebé makas ho elementu nutriente iha rai laran no kapasidade ai-horis ne'e rasik atu halo absorpsaun ba elementu nutriente refere. Bainhira kreximentu ai-horis ho kondisaun ne'ebé ladun di'ak ka ki'ik maka kapasidade ai-horis halo absorpsaun ba elementu nutriente menus nune'e rezulta fotosínteze ne'ebé prodús mo uitoan maka transloka ba kualidade fuan.

Diámetru batar fulin kada ai-horis

Analiza estatistika hatudu katak efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa signifikativu kona-ba diámetru batar fulin kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 4. Efeito omisaun nutriente ba diámetru batar fulin (mm). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa significativu entre tratamentus ho teste DMS 5%.



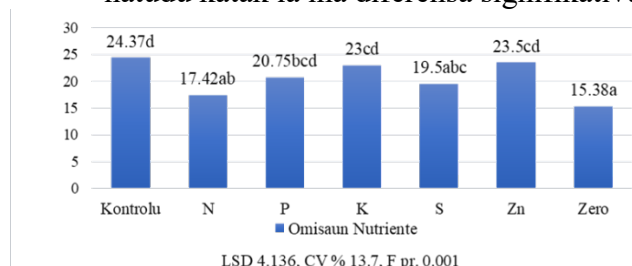
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu ba parametru observasaun diámetru batar fulin. Valor aas liu akontese iha tratamentu kontrolu ka tau adubu kompletu maibé la iha diferensa ho tratamentu omisaun Zn, K, C no S. Situasaun ne'e akontese tanba tretamentu ne'ebé tau elementu nutrisaun ne'ebé kompletu hatudu real ona katak kreximentu no dezvoltimentu ai-horis batar nia konsisténsia to'o ba produsaun ne'e signifika elementu nutrisaun ne'ebé kompletu ai-horis prezisa hodi hasa'e produsan batar nia iha todan fulin, naruk fulin, no diámetru fulin ne'ebé hatudu mós katak ai-horis aproveita duni absorve nutriente ne'ebé fó ba ai-horis hodi utiliza ho óptimu. Tuir warisno (2005), hateten katak disponibilidade elementu nutritivu ne'ebé maka ideal iha faze kreximentu tomaka sai hanesan kriteriu ba kreximentu no produsaun ai-horis ne'ebé di'ak.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese ho konsisténsia ho todan fulin mós no todan fulin mós no ho kulit. Tuir Lakitan (2008), hatetn katak bainhira elementu nutriente esensial menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fó influénsia ba kreximentu no dezvoltimentu no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Número liña batar fulin kada ai-horis

Analiza estatística hatudu katak efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu kona-ba número liña batar fulin kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 5. Efeito omisaun nutriente ba número liña batar fulin. Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa significativu entre tratamentu ho teste DMS 5%.



Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu ba iha parametru observasaun número liña batar fulin. Valor aas liu akontese iha tratamentu kontrolu ka atau adubu kompletu maibé la iha diferensa ho tratamentu omisaun Zn, K no P no valor ki'ik liu iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese tanba elementu nutriente hanesan N, P, K, S no Zn ne'ebé maka oferese ba ai-horis absorve hanesan hodi transfere ba orgaun hotu hotu hodi halais prosesu kreximentu no dezvoltimentu ai-horis batar-midar liu-liu produsaun batar nia fulin, número liña musan iha influénsia mós ho todan fulin ne'ebé boot, diámetru fulin no naruk fulin bele implika ba número liña musan ne'ebé barak bainhira liña barak maka todan no kuantidade musan fó influénsia. Tuir Herliana *et al.*

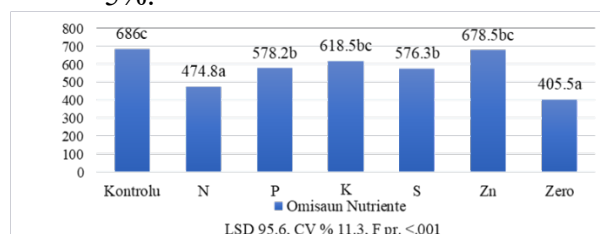
(2015), hateten katak dosis adubusaun natoon fó influénsia ba iha naruk no todan fulin batar midar. Hetan suporta hosi tuir Warisno (2005), hateten katak disponibilidade elementu nutritivu ne'ebé maka ideal iha faze kreximentu tomaka sai hanesan kriteriu ba kreximentu no produsaun ai-horis ne'ebé di'ak.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese ho konsisténsia ho todan fulin mós, todan fulin, diámetru fulin no naruk fulin, tan ne'e maka implika mós ba número liña ne'ebé maka uitoan. Tuir Lakitan (2008), hateten katak bainhira elementu nutriente esensiál menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fó influénsia ba kreximentu no dezvoltamentu no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Kuantidade batar musan kada ai-horis

Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu ba iha parametru observasaun kuantidade batar musan (Fig. 6). Valor aas liu akontese iha tratamentu kontrolu ka tau adubu kompletu maibé la iha diferença ho tratamentu omisaun Zn no K. Situasaun ne'e akontese tanba tretamentu tau adubu kompletu kontein elementu nutrisaun ne'ebé kompletu hanesan makro no mikro nutriente ne'ebé ajuda nesesidade ai-horis nia prezisa ba nutrisaun durante prosesu kreximentu no forma musan iha fulin. Elementu nutrisaun makro hanesan P nia papél importante tebes hodi apoiu formasaun musan ne'ebé pefeitu no kualidade, no mós halais prosesu tasak musan no estimula formasaun abut durante fase vejetativu ne'ebé fó influnsia ba kuantidade musan ne'ebé boot. Lafina Marisi (2018), hateten katak durante formasaun musan, nitrojénio regula utilizaun fósforu ne'ebé provoka prosesu funan no formasaun musan.

Figura 6. Efeito omisaun nutriente ba kuantidade batar musan. Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença significativu entre tratamentos ho teste DMS 5%.

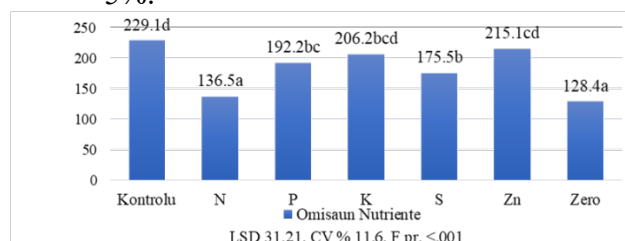


Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese ho konsisténsia ho todan fulin mós no todan fulin. Lakitan (2008), hateten katak bainhira elementu nutriente esensiál menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fó influénsia ba kreximentu no dezvoltamentu no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Todan batar musan fresku kada ai-horis

Analiza estatística hatudu katak efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu kona-ba todan batar musan fresku kada ai-horis iha tempu aplika adubu

Figura 7. Efeito omisaun nutriente ba todan batar musan fresku (gr). Númeru ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa significativu entre tratamentus ho teste DMS 5%.



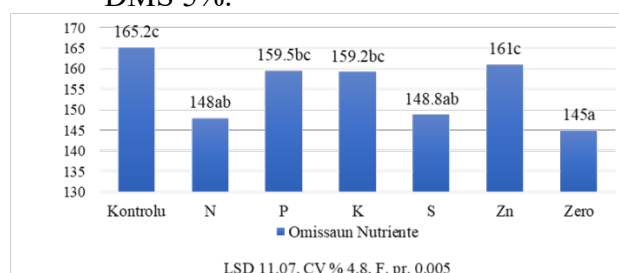
Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu ba iha parametru observasaun todan batar musan fresku. Valor aas liu akontese iha tratamentu kontrolu tau adubu kompletu maibé la iha diferensa ho omisaun Zn no K. Situasaun ne'e akontese tanba nutriente ne'ebé fó ba ai-horis batar kontein elementu nutriente makro no mikro hanesan N, P, K, S no Zn ne'ebé kombina hamutuk di'ak tebes no suporta aselera kreximentu no produsaun batar nia liu-liu fulin no musan ne'e influénsia tebes ba todan batar musan fresku kada ai-horis. Sujana (2012), hateten katak ai-horis presiza nutriente ida ne'ebé kompletu atu bele suporta ba ai-horis nia kreximentu no dezvoltamentu liu-liu ba kualidade fuan ka musan tanba produsaun aas depende ba disponibilidade nutriente ne'ebé iha rai laran.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese tanba konsisténsia ne'ebé ho todan fulin mós, todan fulin, kuintidade musan ne'ebé kresimenu no dezvoltamentu ne'ebé la óptimu implika mós ba prosusaun todan musan fresku (gr). Lakitan (2008), hateten katak bainhira elementu nutriente esensial menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fó influénsia ba kreximentu no dezvoltamentu no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Todan batar musan 500 fresku

Analiza estatística hatudu katak efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu kona-ba todan batar musan 500 fresku kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 8. Efeito omisaun nutriente ba todan batar musan 500 fresku (gr). Númeru ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferensa significativu entre tratamentus ho teste DMS 5%.



Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferensa significativu ba iha parametru observasaun todan batar musan 500 fresku. Valor aas liu akontese iha tratamentu kontrolu tau adubu kompletu maibé la iha diferensa ho omisaun Zn, P no K. Situasaun ne'e akontese tanba nutriente ne'ebé fó ba ai-horis batar kontein elementu nutriente makro no mikro hanesan N, P, K, S no Zn ne'ebé kombina hamutuk no suporta aselera kreximentu no produsaun batar nia liu-liu fulin no musan ne'ebé influénsia tebes ba todan batar musan 500 fresku kada ai-horis rezultadu hanesan mós todan batar musan fresku (gr) ne'ebé hatudu mós

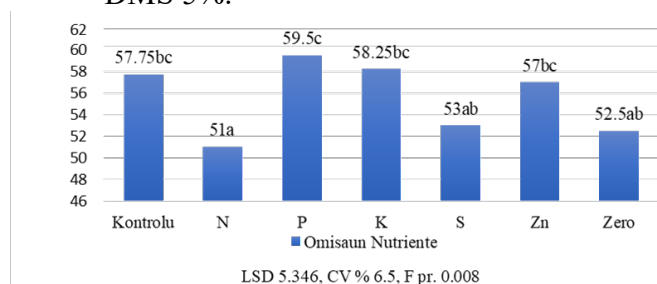
katak ai-horis ho kuantidade 500 musan konsisténsia todan no nia mós unifórme produsaun musan. Tuir Sujana (2012), hateten katak ai-horis presiza nutriente ida ne'ebé kompletu atu bele suporta ba ai- horis nia kreximentu no dezenvolvimentu liu-liu ba kualidade fuan ka musan tanba produsaun aas depende ba disponibilidade nutriente ne'ebé iha rai laran.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese tanba konsisténsia ne'ebé ho todan fulin mós, todan fulin, kuantidade musan ne'ebé kresimenu no dezenvolvimentu ne'ebé la óptimu implika mós ba produsaun todan musan 500 fresku, tanba rezultadu hatudu katak musan ne'e ho kuantidade 500 musan hanesan mós ho todan musan fresku ne'e musan ki'ik no unifórme ne'ebé valor nafatin konsisténsia. Lakitan (2008), hateten katak bainhira elementu nutriente esensiál menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fó influénsia ba kreximentu no dezenvolvimentu no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Todan Batar Musan 500 Maran

Analiza estatística hatudu katak efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu kona-ba todan batar musan 500 maran kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 1. Efeitu omisaun nutriente ba todan batar musan 500 maran (gr). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença significativu entre tratamentos ho teste DMS 5%.



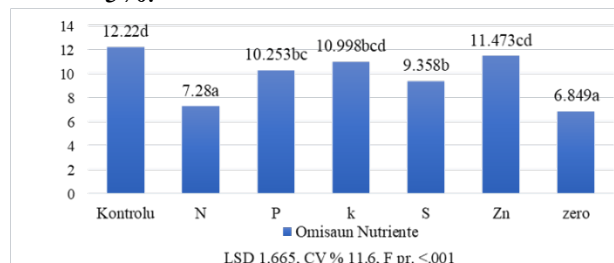
Efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu ba iha parametru observasaun todan batar musan 500 maran. Valor aas liu akontese iha tratamentu omisaun P maibé la iha diferença ho kontrolu tau adubu kompletu, tratamentu omisaun K no Zn. Situasaun refere akontese tanba tratamentu omisaun P la iha diferença ne'ebé makas liu ho tratamentu kontrolu ba todan musan 500 maran ne'ebé la iha signifkante tebes todan maran no musan fresku ne'ebé nafatin konsistensia nutriente ne'ebé ai-horis absorve no utiliza duni ba nia kreximentu no produsaun batar isin. Sujana (2012), hateten katak ai-horis presiza nutriente ida ne'ebé kompletu atu bele suporta ba ai-horis nia kreximentu no dezenvolvimentu liu-liu ba kualidade fuan ka musan tanba produsaun aas depende ba disponibilidade nutriente ne'ebé iha rai laran.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu omisaun N zero. Situasaun ne'e akontese tanba tratamentu omisaun N no adubu ka la tau adubu la iha difrença ne'ebé konsisténsia ne'ebé ho todan fulin mós, todan fulin no kuantidade musan ne'ebé kresimenu no dezenvolvimentu ne'ebé la óptimu implika mós ba prosusaun todan musan 500 maran (gr). Tuir Lakitan (2008), hateten katak bainhira elementu nutriente esensiál menus hosi volume nesesidade ai-horis maka sei impende prosesu metabolismu no sei fó influénsia ba kreximentu no dezenvolvimentu no automatikamente produsaun ne'ebé menus.

Produsaun batar fresku kada ektare

Analiza estatística hatudu katak efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu kona-ba produsaun batar fresku kada ai-horis iha tempu aplika adubu.

Figura 2. Efeitu omisaun nutriente ba produsaun batar fresku (t/ha). Número ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença significativu entre tratamentus ho teste DMS 5%.



Efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu ba iha parametru observasaun produsaun batar fresku. Valor aas liu akontese iha tratamentu kontrolu tau adubu kompletu maibé la iha diferença ho omisaun Zn, no K. Situasaun refere akontese tanba nutriente ne'ebé fó ba ai-horis batar kontein elementu nutriente makro no mikro hanesan N, P, K, S no Zn liu-liu nutriente P ne'ebé influénsia tebes ba produsaun ne'ebé maka iha, ne'ebé la iha diferença ho observasaun produsaun hanesan diámetru fulin, naruk fulin, liña filin, todan fulin, todan musan no kuantidade musan ne'ebé hatudu katak tratamentu ne'ebé fó hetan produsaun ne'ebé boot no nafatin konsisténsia ba nia produsaun signifika elementu nutriente makro no mikro ne'ebé kompletu ai-horis presiza atu aselera kreximentu No. produsaun ne'ebé di'ak no mós utiliza duni nutriente ne'ebé fó ba ai-horis ho nutriente nia funsaun ida-idak no kompleta malu hodi atinji produsaun ne'ebé óptimu.

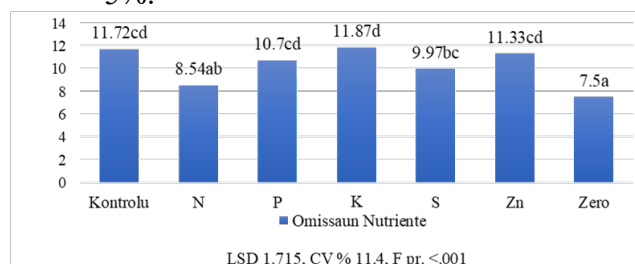
Tuir Rismunandar (1992) hateten katak neseseidade elementu nutriente makro no mikro ne'ebé suficiente ba ai-horis maka kreximentu no produsaun sei la'o ho di'ak. Hatutan hosi Novriani (2020) hatetek katak aumenta elementu P iha fase jenerativu sei desloka ba iha prosesu formasaun musan ka fuan ai-horis. No mós hatutan hosi Mapegau (2010) hateten katak elementu P funsaun hanesan fonte enerjia ba reasaun metabolismu ai-horis hola parte importante hodi hasa'e rezultadu no mós fó fotosintat barak ne'ebé distribui ba iha musan tan ne'e rezultadu musan ai-horis batar ne'ebé sa'e.

valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun ne'e akontese tanba konsisténsia ne'ebé fó hatudu katak ai-horis batar ne'ebé la fó adubusaun sei fó influénsia ba iha kreximentu no produsaun batar liu-liu total produsaun (t/ha) ne'ebé fó produsaun mínimo tebes.

Biomasa batar maran kada ektare

Analiza estatística hatudu katak efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu kona-ba biomasa batar maran iha tempu aplika adubu.

Figura 3. Efeito omisaun nutriente ba biomasa batar maran (t/ha). Númeru ho letra ne'ebé hanesan hatudu katak la iha diferença significativu entre tratamentus ho teste DMS 5%.



Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha diferença significativu ba iha parametru observasaun biomasa batar maran (t/ha). Valor aas liu akontese iha tratamentu omisaun K maibé la iha diferença ho kontrolu tau adubu kompletu, omisaun Zn no P. Situasaun ida ne'e akontese tanba bazeia ba biomasa fresku ne'ebé hatudu konsisténsia todan ne'ebé hanesan implika mós ba biomasa maran hanesan. Signifika hatudu katak ai-horis batar utiliza no absorve duni nutriente seka ne'ebé iha rai laran ne'ebé sufisiente ba nia kreximentu no dezvoltamentu no mós hatudu fó produsaun ne'ebé óptimu. Murni *et al.*, (2008) hateten katak aas ka uitoan todan fresku no maran depende ba prosesu fotosintez ne'ebé rezulta fotosintat durante faze kreximentu to'o vejetativu másimu.

Valor ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ka la tau adubu. Situasaun refere akontese tanba nafatin mantein nutriente ne'ebé fó ba ai-horis la sufisiente tebes hodi hasa'e kreximentu no dezvoltamentu ai-horis batar ne'ebé todan biossama non ekonomiku ne'ebé ki'ik tebes no implika ba produsaun ne'ebé mínimu tebes. Soares (2020), hateten katak kultivasaun ai-horis ne'ebé la aplika adubu inorgániku tantu orgániku ba rai sei hatún biomasa ai-horis.

Konkluzau no rekomendasaun

Konkluzau

Liu hosi peskiza ne'ebé implenta tiha ona kona-ba efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun batar-midar (Zea Mays Saccharata Sturt.) halo konklui hanesan tuir mai ne'e:

1. Efeito hosi omisaun nutriente Nitrojénio, Fósforu, Potasiun, Sulfur no Zinku iha diferença significativu ba parametru sira hanesan Ambientál, Kreximentu no Produsaun.
2. Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn fó produsaun aas liu iha tratamentu kontrolu tau adubu kompletu ho 12.22 t/ha maibé la iha diferença ho Zn ne'ebé fó produsaun 11.47 t/ha no mós la iha diferença ho K ho produsaun 10.99 t/ha.
3. Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn fó produsaun aas liu iha tratamentu kontrolu ho 12.22 t/ha no produsaun ki'ik liu akontese iha tratamentu zero adubu ho 6.84 t/ha.

Rekomendasaun

Liu hosi rezultadu peskiza ne'e hodi rekomenda ba:

1. Peskizador sira tuir mai atu kontinua peskiza ida ne'e ho tratamentu abudu la hanesan no iha fatin ne'ebé diferente hodi hatene efeito omisaun nutriente ba produsaun ai-horis batar midar.
2. MAP atu bele fahe infórmasaun ida ne'e ba extensionista ba agrikultor atu bele aplika doze adubu ba iha kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar iha hera atu bele aplika abudu N ne'ebé maka nemus.

3. ACIAR aplikasaun adubu ne'e importante tebes tanba ne'e tenki fó antesaun ba nutriente ne'ebé aplika ba ai-horis tuir nesidade ai- horis nia presiza.
4. Agrikultor atu bele aplika adubu ba iha ai-horis batar-midar hodi bele fó produsaun ne'ebé aas.

Referénsia

- Anonim (2016). Kandungan kimia jagung dan manfaatnya bagi Kesehatan. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/pengabdian/artikel-ppm-jagung2.doc>.
- Aisyah, A. (2017). Pengaruh aplikasi beberapa pupuk sulfur terhadap residu, serapan, serta produksi tanaman jagung di mollisol jonggol, Bogor, Jawa Barat Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/118>.
- Anetasia M., Afandi N.H., Manik K.E.S., Cahyono P. (2013). Perubahan Kadar Air Dan Suhu Tanah Akibat Pemberian Mulsa Organik Pada Pertanian Nanas Pt Giant Pineapple Terbanggi Besar Lamung Tengah, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. (Pg.4)
- BPS (Badan Pusat Statistik) (2023). Produksi Jagung Manis Nasional. <https://babel.bps.go.id>.
- Castro M. Da. C. (2022). Influénsia Hosi Doze Adubu Manu Ten No Adubu N, P, K Ba Kreximentu no Produsaun Ai-Horis Batar (*Zea mays* L.) Universidade nasional Timor Lorosa'e Dili Timor-Leste. Pg 1-2, 40-41
- Fernandes H., Gusmão M., Araujo D.O. (2017). Influénsia Hosi Bee Menus Terminadu No Doze Karau Ten Ba Kreximentu No Produsaun Ai-Horis Aimanas (*Capsicu, annum* L.), Departamentu Agronomia, Fakuldade Agrikultura, Universidade Nacional Timor – Lorosa'e. (pg. 23,27,38)
- Halengkara L. (2013). Hidrologi Geografi. Profi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan IPS FKIP Unila.
- Hamid I. (2019). Pengaru Pupuk N, P, K Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*zea mays* L), Fakultas Pertanian, Universitas Iqra Buru. (pg 1)
- Herliana O., Atang, Ujiono I. (2015). Pengaruh Dosis Pemupukan Pada Sistem Tanam Tumpangsari Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis Dan Kedelai. Jurnal Agroekotek.
- Haryani N.Y. (2000). Pengaruh Inokulasi Dua Spesies Candawa Mikoriza Arbuskula Dan Pemupukan Fóosfór Terhadap Pertumbuhan Dan Sarapan Fóosfór Tajuk Kepala Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Permbibitan. Skripsi, Fakultas Pertanian, IPB Bogor.
- Jurhana, Made U., Madauna I. (2017). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*) Pada Berbagi Dosis Pupuk Organik, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. (pg. 324-325).
- Kogoya T., Dharma I. P., Sutedja I.N. (2018). Pengaruh Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Caisim Di Tanah Pasir Pantai. Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan.
- Lafina S., Marisi N. (2018). Pengaru Pupuk Kompos Dan Pupuk N, P, K Phonska Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Sacharata*) Varietas Bonanza. Jurnal Agrifór.
- Lakitan B. (1996). Fisiologi Tumbuhan Dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- MAP (Ministeriu Agrikultura e Pescas) (2020). Relatoriu Nasional Produsaun Ai- horis Batar-midar (*Zea Mays Sacharata*). MAP, Comoro Dili.
- Marlina N., Amir N., Aminah R.I., Nasser G.A., Purwanti Y., Nisfuriah L. (2016). Organic and Inorganic Fertilizers Application on N, P, K Uptake and Production of Sweet Corn in Inceptisol Soil of Lowland Swamp Area. In MATEC Web of Conferences, Proceedings of the Engineering Technology International Conference 2016 (ETIC

- 2016), Ho Chi Minh City, Vietnam, 5–6 August 2016; EDP Sciences: Les Ulis Cedex A, France, 2017.
- Meriati M. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Pada Pertanian Organik, Universitas Ekasakti Padang. <https://ojs.units-pdg.ac.id/index.php/embrio/article/view/427>.
- Oktavia V. (2017). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt.*) Terhadap Pengaruh Dosis Dan Waktu Pemupukan Pupuk Cair *Bio-Slurry*, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung. (pg. 11-15).
- Pradipta M., Armaini, Amri A.I. (2017). Kombinasi Pemberian Limbah Padat (Sludge) Pabrik Kelapa Sawit Dan Pupuk N, P, K Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt.*). JOM FAPERTA.
- Pramitasari H.E., Wardiyati T., Nawawi M. (2016). Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Dan Tingkat Kepadatan Tanman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kalian (*Brassica Oleraceae L.*) Jurnal Produksi AGROSCRIPT. 3 (2): 45-56.
- Rangaraj S., et al. (2012). Growth And Physiological Responses of Mays (*Zea mays L.*). To Porkas Silica Nanoparticles In Soil.
- Rahman N. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Pupuk N, P, K Majemuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) Universitas Muhammadiyah Palembang.pg 1.
- Suhendra D. (2011). Pengaruh Dosis Pupuk N, P, K Dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Hibrida P-12 Di Jatinangor, Sumedang.
- Surjana I. P. (2012). Rehabilitasi Lahan Tercemar Limba Garne Dengan Pemberian Biochar. Disrtasi. Universitas udayana bali.
- Sutedjo M. M. (2008). Pupuk dan Cara Pemupukan Tanah Pertanian. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutedjo M.M., dan Kartasapoetra. (2010). Pengantar Ilmu Tanah: Terbentuknya Tanah Dan Tanah Pertanian. Rineka Cipta, Jakarta.

Efetu hosi omisaun nutrisaun N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays* Saccharata Sturt) iha aldeia Caihula, suku Uma Ana Ulo, postu administrativu Venilale, Munisípiu Baucau

Luçio M. Gomes, Francisco B. Marques, Marçal Gusmão

Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, Universidade Nacional Timor-Lorosa'e

Abstratu

Objetivu hosi peskiza ne'e atu identifika nutriente ne'ebé maka presiza ba produsaun batar-midar liuhosi tratamentu omisaun nutrisaun inorgániku N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar. Peskiza ida ne'e hala'o iha aldeia Caihula, suku Umo Anaulo, postu administrativu Venilale, Munisípiu Baucau, hosi fulan Juñu to'o fulan Outubru tinan 2023 ho altitude ± 510 m hosi nivel tasi. Peskiza ne'e uza deliñeamentu bloku kasualizadu (DBC) ho fatór uniku maka tratamentu omisaun nutriente repete ba dala 4, ho nivel tratamentu hamutuk 7 inklui: kontrolu (aplika adubu kompletu N, P, K, S no Zn), -N (aplika adubu P, K, S no Zn), -P (aplika adubu N, K, S no Zn), -K (aplika adubu N, P, S no Zn), -S (aplika adubu N, P, K no Zn), -Zn (aplika adubu N, P, K, no S), Zero (la aplika adubu). Rezultadu Peskiza hatudu katak produsaun batar-midar fresku másimu atinji ho valor 9.316 t/ha hetan hosi tratamentu -Zn, produsaun batar-midar fresku natoon 7.83t/ha hetan hosi tratamentu -K no produsaun batar-midar fresku mínimu ho valor 4.911 t/ha hetan hosi tratamentu -N no tratamentu -S ho valor 6.416 t/ha. Estudu ida ne'e konklui katak atu hasa'e produsaun batar-midar iha fatin peskiza presiza aplika nutriente Nitrojénium(N) ho nutriente Sulfur (S), maibé la presiza Zn.

Liafuan Xave: Adubu N, P, K, S, no Zn, ambientál, kreximentu, produsaun, ai-horis batar-midar

Introdusaun

Setór agrikultura kompostu hosi setór lima maka hanesan subsetor aihan, subsetor plantas industriais, subsetor pekuaria, subsetor peska, subsetor ortikultura no subsetor floresta. Subsetor seguransa alimentares kompostu hosi batar-midar (*Zea mays* L. Saccharata Sturt) nu'udár produktu seguransa alimentares ida ne'ebé sai ai-han da-ruak hodi garantia nesesidade bazika ba populasaun Timor-Leste depois foos. Batar-midar hanesan ai-horis ida ne'ebé hola parte iha tipu ai-han ho musan hosi família graminaceae.

Tuir sientista botánika (Wirawan no wahab, 2007), hateten katak batar-midar nia orijen mai hosi kontinente Amerika distribui ba rejiaun Ásia no Afrika liu hosi atividade negosiu ne'ebé hala'o hosi ema Europa iha sekulu XVI. Portugal hanesan nasaun ne'ebé distribui batar ba rejiaun Ásia inklui mós Timor-Leste.

Batar-midar nu'udár ai-han importante iha mundu, aleinde trigu no foos. Batar mós sai hanesan fonte prinsipál ba karboidratu ne'ebé konsumidór sira iha Amerika Sentral no Súl, batar mós sai hanesan fonte ai-han alternativu iha Estados Unidos da Amerika. Populasaun sira ne'ebé hela iha Indonezia mós utiliza batar nu'udár ai-han importante, hanesan fonte karboidratu (Suprpto, 1999).

Komunidade gosta konsumu batar-midar tanba midar. Batar-midar iha funsaun atu kompletu nesesidade komunidade iha mundu (Novira *et al.*, 2015). Orgaun ai-horis batar klassifika tuir nia morfólojia ai-horis maka hanesan tuir mai ne'e: kain no tahan nurak mós bele fó benefisiu ba animal, kain no tahan tuan (depois kolleta), no bele utiliza sai hanesan kompos

no ai-maran. Batar fulin nurak bele mós utiliza hanesan modo (Syofia *et al.*, 2014)

Marvelia *et al.* (2006), hateten katak konteúdu nutrisaun iha rai laran redús barak tanba absorsaun hosi ai-horis no du'ut fuik sira. Menus elementus nutrientes sei redús kreximentu no produsaun sempre tun.

Batar-midar senti midar tanba iha masin midar ne'ebé aas 5-6% kompara ho batar baibain masin midar aas 2-3%, senti midar ne'e maka ema hotu gosta atu komsumu liuhosi nia midar (Pasta, 2015). Batar-midar kontein nutrisaun; vitamina, kalori, proteína, gordura, karboidratu, kálsiu, no kontein vitamina barak, Enerjia 96 kal, proteína 3.5 g, gordura 1.0 g, karboidratu 22.8 g, Kálsiu 3.0 mg, Fósforu 111 mg, Besi/ferru 0.7 mg, vitamina A 400 SI, vitamina B 0.15 mg vitamina C 12.0 mg, no Bee 72.7 g (Iskandar, 2006).

Tuir dadus Estatística hosi Ministeriu Agrikultura e Peskas MAP, Tinan (2020) kaktuir katak produsaun batar-midar iha Timor-leste foin atinji 2.35t/ha, maibé produsaun batar-midar iha Indonézia atinji ona 9.86 ton/ha (BPS, 2023). Dadus ida ne'e hatudu katak produsaun batar-midar iha Timor-Leste sei menus liu kompara ho nasaun Indonézia.

Metodolojia peskiza

Peskiza ida ne'e implementa iha aldeia Caihula, Suku Uma Ana Ulo, Postu Administrativu Venilale, Municipiu Baucau hahú hosi fulan Juñu to'o Outubro 2023, ho altitude maizumenus 510 metru hosi nivel tasi (hnt). Material ne'ebé utiliza iha atividade peskiza maka: fini batar- midar, adubu inorgániku N, P, K, S no Zn, ai-moruk, nst. Ekipamentu sira ne'ebé utiliza iha atividade peskiza maka hanesan: Kanuru suru rai, enxada, katana, albanka, tudik kater, tali plastiku, metru, kuadru naran, balde, regador, kaliper, pH metru, lapizeira, kaderno, regua, termometru dasi tara, rin sampel, laptop, sakola, nst.

Deliñeametu ne'ebé uza iha peskiza ne'e maka Deliñeametu Bloku Kazualizadu (DBC) ho fatór ida ne'ebé repete dala haat (4) iha bloku hat (4) nia laran. Nivel tratamentu omisaun nutriente hamutuk 7 maka:

Kontrolu = N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha), no Zn (1 kg/ha),

-N = P(20kg/ha), K(20kg/ha), S(20 kg/ha), no no Zn(1kg/ha)

-P =N (80 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha),

-K = N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1 kg/ha),

-S = N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), no Zn (1 kg/ha),

-Zn = N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha) no S (20 kg/ha)

Zero =La aplika nutriente.

Dadus hotu-hotu ne'ebé rekolla hosi peskiza sei analiza variasaun (ANOVA) ho pakote estatistika Genstat versaun 18 atu kompara variavel sira entre tratamentu.

Rezultadu no diskusaun

Variavel Ambientál

Kompostu hosi komponente tolu maka temperatura (°C), konteúdu bee (%) no pH rai (Tabela 1).

Tabela 1. Influénsia hosi fatór omisaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba variavel ambientál semana 8 depois aplikasaun adubu, esklui konteúdu bee rai ne'ebé maka observa semana 6 depois aplikasaun adubu. Númeru ne'ebé iha tabela tuir ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia signifíkativu ho teste LSD 5%.

Omisaun Nutriente	T (°C)	Konteúdu Bee rai (%)	pH
Kompletu	23.17a	36.96b	6.300c
-N	24.75cd	36.50b	5.675b
-P	24.25b	38.04b	5.375b
-K	24.17bc	31.59b	5.200b
-S	23.92abc	39.05b	5.475b
-Zn	23.83ab	29.83b	5.725b
Zero	25.33d	11.36a	4.525a
Lsd	0.781	14.24	0.5537
Cv %	2.2	30.4	6.9
F pr.	<.001	0.008	<.001

Tabela 1 hatudu katak semana 8 depois aplika adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba temperatura. Temperatura rai aas liu hetan hosi tratamentu zero no omisaun N, tuir mai ho tratamentu omisaun S no K, depois maka omisaun omisaun P ne'ebé hanesan mós ho tratamentu omisaun S, K, Zn no temperatura ki'ik liu hetan hosi tratamentu aplikasaun adubu kompletu. Rezultadu sira ne'e hatudu katak temperatura aas akontese tanba la iha prezensa adubu inorgániku N, P, K, S no Zn nune'e kreximentu ai-horis batár minimum kauza lorón matan direitamente kona superfísie rai. Ida ne'e rezulta evaporasaun aas, nune'e kria temperatura ne'ebé maka aas. Iha sorin seluk, aplikasaun adubu kompletu N, P, K, S no Zn bele promove kreximentu ai-horis nune'e limita transmisaun loro matan kona rai no minimiza evaporasaun nune'e temperatura ki'ik. Tuir Gardner (1991) haktuir katak temperatura rai depende ba kondisaun batár-midar ne'ebé maka taka superfísie rai tanba radiasaun lorón matan to'o rai depende ba kanopi batár-midar. Bainhira tahan barak maka sei hamenus loro matan kona superfísie rai nune'e hamenus temperatura rai (Waihid *et al.*, 2007; Sapoeira, 2006).

Tabela 1 hatudu katak konteúdu bee rai boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn, no ki'ik liu hetan husi tratamentu la aplika adubu (zero). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku bele hasa'e disponibilidade nutriente ba ai-horis atu absorve hodi oferese ba orgaun tahan hodi dezvoltar sai barak hodi satan netik superfísie rai. Aplikasaun adubu mós hasa'e infiltrasaun bee nune'e hasa'e konteúdu bee rai (Hardjowigeno, 2007), no kapasidade rai atu mantein bee iha rai laran (Dixon, 1991) no kondisaun ida hetan influénsia hosi adubu orgániku no inorgániku mós (Sutedjo, 2002).

Tabela 1 hatudu katak valor pH boot liu akontese iha tratamentu aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn kompletu (6.3), tuir mai ho tratamentu omisaun sira seluk hahú hosi 5.7 (-N no -Zn) to'o 5.2 (-K), no valor ki'ik liu akontese iha tratamentu la aplika adubu (4.5). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku bele hasa'e pH rai atu nune'e batár-midar nia abut bele absorve nutriente no bee, iha rai laran. Mulyani (2008) hateten katak adubu mós importante atu aumenta nutriente rai ne'ebé di'ak maski nutriente makro no mikro fó apresentasaun ba ai-horis hodi fó influénsia ba kondisaun pH rai laran. Tuir

Moniz (2020), katak poder husi adubu parte ida atu aumenta nutriente tantu makro no mikro ba ai-horis tanba ne'e maka prezensa adubu bele influénsia ba kondisaun pH rai laran. Iha elementu nutriente iha rai laran komesa menus tanba antes ne'e rai refere kultiva ona ai-horis nune'e hamenus nutriente iha rai laran ba ai-horis ne'ebé agora iha atu halo prosesu kreximentu no produsaun. Tuir Puryono (2006), katak potensialidade rai tun ka sae depende ba elementu nutritive iha rai laran ho kondisaun ne'ebé balansu.

Variavel kreximentu

Variavel kreximentu inklui altura ai-horis (cm), diámetru kain (mm), kuantidade tahan, kada ai-horis (Tabela 2).

Tabela 2. Influénsia hosi fatór omisaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba variabel kreximentu batar-midar sukat semana 8 depois aplika adubu. Número ne'ebé iha tabela tuir ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia signifkativu ho teste LSD 5%.

Omisaun Nutriente	Altura (cm)	Diámetru (mm)	Número tahan
Kompletu	85.62a	26.02bc	12.75c
-N	65.06a	22.64ab	11.12b
-P	76.19a	24.05bc	11.50bc
-K	89.00a	26.70c	12.25bc
-S	88.50a	25.84bc	12.00bc
-Zn	87.81a	27.45c	12.31bc
Zero	58.00a	20.48a	9.56a
Lsd	2,211	3,135	1,372
Cv %	21.7	8.6	8,00
F pr.	0.956	0.002	0.002

Tabela 2 hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn la fó efektu signifkativu ba parametru altura ai-horis, maibé fó efektu signifkativu ba parametru diámetru batar-midar hun. Diámetru batar boot liu hetan hosi tratamentu ho adubu inorgániku, no diámetru ki'ik liu hetan hosi tratamentu la aplika adubu (Tabela 2). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu fó impaktu positivu ba diámetru hun batar-midar. Situmorang (2013), katak ai-horis nia kreximentu tomak presiza nutriente natoon ka barak bele responde ai-horis nia nesesidade tanba liuhosi nutriente ne'ebé maka fórnese bele estimula ai-horis nia kreximentu. Iha kreximentu vejetativu husi ai-horis elementu nitorjeniu iha papél ne'ebé importante tanba liuhosi elementu nirojeniu maka bele aumenta orgaun vejetativu liuhosi ai-horis orgaun sira hanesan kain, tahan no seluk tan. Sutedjo (2008), hateten katak prosesu atu habelar no hakloot membrana selular fó influénsia ba kreximentu no dezvoltamentu orgaun ai-horis sira hanesan kain, sanak, no adubu ne'ebé maka oferese tuir nesesidade absorsaun ai-horis nune'e bele estimula ai-horis nia abut hodi absorve nutriente no aumenta tamañu ai-horis.

Tabela 2 mós hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efektu signifkativu ba número tahan ai-horis batar-midar. Número tahan barak liu akontese hosi tratamentu aplikasaun adubu inorgániku kompletu, no ida ne'e hanesan ho omisaun

tratamentu hotu-hotu, esklui omisaun N. Número tahan uitoan liu hetan hosi tratamentu la aplika adubu. Rezultadu sira ne'e hatudu katak prezensa adubu inorgániku iha rai laran kontribui ba prosesu kreximentu no dezvoltamentu ai-horis batar-midar liu-liu número tahan (Novizan, 2002) no bainhira adubu sira ne'e limita iha rai laran sei difikulta ai-horis batar-midar hodi absorve nutriente, nune'e fó impaktu ba kreximentu no produsaun (Husen, 2013).

Tabela 3 hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó influénsia significativu ba todan fulin ho kulit iha ne'ebé valor boot liu akontese hosi tratamentu omisaun Zn (287.8 g/ai-horis). Valor ne'e hanesan ho tratamentu aplikasaun kompletu (251.7 g/ai-horis) no tratamentu omisaun K (251.9 g/ai-horis). Valor husi tratamentu omisaun adubu sira seluk maka hanesan ho valor ki'ik liu ne'ebé hetan husi tratamentu omisaun N (179.9 g/ai-horis). Rezultadu sira ne'e hatudu katak disponibilidade adubu makro no mikro nutriente sira iha rai laran fó benefisia duni ba prosesu formasaun orgaun vejetativu no jenerativu (Gander *at al.* (1991).

Bainhira hasai kulit, todan fulin konsisténsia ho todan fulin ho kulit, hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku fórnese nutriente ba ai-horis hodi forma karboidratu no proteína ne'ebé utiliza ba formasaun musan nune'e bele fó influénsia ba todan musan mós. Mulyani (1990) hateten katak adubu N, P, K, S no Zn ba ai-horis bele ajuda formasaun proteína no karboidratu, espesifiku liu elementu makro-nutriente fósforu ne'ebé bele fasilita formasaun orgaun jenerativu, nune'e bele fó influénsia ba batar musan. Sutedjo (2008). Cit. Parsetia (2013) haktuir tan katak kreximentu vejetativu la'o ho di'ak maka sei hasa'e kualidade fuan, musan no musan ne'ebé barak sei hasa'e todan musan. Nune'e mós tuir Pratikta (2013) hateten katak fulin ne'ebé boot bele fó influénsia ba produsaun batar tanba bainhira hetan batar fulin ne'ebé boot iha oportunidade boot atu hetan produsaun ne'ebé aas. Nune'e iha parte seluk ai-horis ne'ebé menus elementus nutrientes no bee iha rai laran konserteza sei impede mós kreximentu ba ai-horis nune'e afeta ba kualidade no kuantidade funan no musan, prosesu formasaun musan no translokasaun fotosintat ba orgaun reprodutivu musan.

Tratamentu adubu fó influénsia significativu ba fulin naruk kada ai-horis (Tabela 3). Fulin naruk boot liu hetan hosi tratamentu omisaun Zn (15.8 cm), ne'ebé hanesan ho tratamentu seluk hanesan aplikasaun adubu kompletu (14.14 cm) no omisaun K (14.07 cm), tuir mai ho tratamentu omisaun P (13.3 cm). Omisaun N hetan valor fulin naruk ki'ik liu (10.84 cm) no valor ne'e bele halo komparasaun ho omisaun tratamentu S no tratamentu zero (11.87 cm). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu N, P, K no S hasa'e formasaun fulin no musan ai-horis nia kreximentu no dezvoltamentu ba fulin no menus nutriente nitrojénio sei implika ba prosesu kreximentu ne'ebé maka tarde morfolójikamente ai-horis nia tahan kór kinur, fulin ki'ik no badak. Gender (1991) hateten katak rai ne'ebé limita iha fertilizasaun bele aplika adubu urea ka kompos atu estimula kreximentu no produsaun ai-horis batar fulin ne'ebé másimu.

Tabela 3. Efeito hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba todan fulin ho kulit, todan fulin hasai kulit, fulin naruk, diámetru fulin, número liña musan, kuantidade musan kada ai-horis, todan musan fresku kada ai-horis, todan musan maran kada ai-horis, musan fresku 500, produsaun musan fresku, produsaun musan maran, no todan biomasa. Número tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5 %.

Omissaun Nutriente	Todan fulin ho kulit, g	Todan fulin hasai kulit, g	Fulin naruk (cm)	Diámetru fulin (mm)	Número liña musan	Kuantida de musan kada ai- horis	Todan musan fresku kada ai- horis	Produsaun musan fresku (t/ha)	Produsaun musan maran (t/ha)	Todan biomasa maran (t/ha)
Kompletu	251.7bc	207.2bc	14.14cd	46.74a	13.45a	453.3c	146abc	7.788bc	2.143ab	8.628ab
-N	179.9a	144.3a	10.84a	44.6a	13.32a	321.1a	92.1a	4.911a	1.458a	6.709a
-P	221.4ab	183.1abc	13.3bc	45.7a	13.32a	431bc	134.9abc	7.195abc	1.987ab	8.28ab
-K	251.9bc	208.3bc	14.07cd	47.59a	13.53a	452.5c	146.8bc	7.83bc	2.188ab	9.298ab
-S	211.2ab	175.5ab	12.85abc	45.52a	13.1a	389.9abc	120.3ab	6.416ab	1.793a	7.788ab
-Zn	287.8c	239.2c	15.8d	48.06a	13.27a	482.8c	174.7c	9.316c	2.776b	11.224b
Zero	193.8ab	157ab	11.87ab	44.47a	12.77a	336ab	107.6ab	5.738ab	1.671a	6.665a
Lsd	60.02	53.47	1.944	4.075	0.897	95.5	47.18	2.516	0.792	3.335
Cv %	17.9	19.4	10	6	4.6	15.9	24.4	24.4	26.9	27.1
F pr.	0.017	0.02	<.001	0.434	0.662	0.012	0.03	0.03	0.053	0.118

Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn la fô influénsia significativu ba parametru diámetru no númeru liña musan kada fulin (Tabela 3). Rezultadu ne'e hatudu katak diámetru no liña musan kada fulin kada ai-horis la'ós variable ida ne'ebé hetan influénsia hosi fertilizasaun. Ida ne'e akontese tanba dala ruma ezemplu diámetru kada fulin ne'ebé hetan hosi tratamentu aplikasaun adubu ezemplu kompletu númeru fulin liuhosi ida no fulin ida ikus hetan tamañu ki'ik ne'ebé hanesan ho tratamentu la aplika adubu no mós tratamentu omisaun sira seluk. Nune'e mós ba liña musan kada fulin.

Maski nune'e aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fô influénsia significativu ba parametru kuantidade musan ai-horis (Tabela 3). Kuantidade musan barak liu hetan hosi tratamentu aplikasaun adubu kompletu (453.3), tuir mai ho tratamentu omisaun Zn (482.8), K (452.5), P (431), no S (389.9). Tratamentu omisaun S, nia valor mós hanesan ho tratamentu restu inklui omisaun N ne'ebé hetan kuantidade musan kada ai-horis ki'ik liu (321.1). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu aumenta fertilidade rai, nune'e ai-horis bele absorve hodi kontribui ba kreximentu orgaun vejetativu no jenerativu. Sumarno (1992), hatete katak rai ne'ebé maka riku ho nutriente bele rezulta produsaun ne'ebé maka di'ak tanba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis depende ba nutriente iha rai laran.

Tabela 3 hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fô influénsia significativu ba parametru todan musan fresku ai-horis. Todan musan fresku boot liu hetan hosi tratamentu omisaun Zn (174.7 g/ai-horis). Valor ne'e bele halo komparaun ho tratamentu sira seluk hanesan tratamentu omisaun K, omisaun P, no aplikasaun adubu kompletu. Valor ki'ik liu hetan hosi tratamentu omisaun N (92.1 g/ai-horis) ne'ebé hanesan ho tratamentu la aplika adubu no mós tratamentu omisaun S no P. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku importante, maibé la presiza adubu Zinku iha area peskiza ida ne'e. Nesesidade ba adubu sira seluk importante liuliu adubu S no N, ne'ebé bele ajuda prosesu kreximentu no dezvoltamentu liuliu parte reprodutivu ai-horis batar-midar (Mulyani, 1990).

Konsisténsia ho todan musan fresku kada ai-horis, produtividade musan fresku hetan hosi tratamentu omisaun Zn (9.316 t/ha). Valor ne'e mós bele kompara ho tratamentu seluk hanesan aplikasaun adubu kompletu, omisaun P, no K. Produtividade ki'ik liu hetan hosi tratamentu omisaun N (4.911 t/ha), no valor ne'e hanesan ho produtividade la aplika adubu, omisaun S, no P. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S, no Zn nutiente makro no mikro iha rai laran bele fasilita formasaun orgaun jenerativu batar dezvoltamentu musan (Mulyani, 1990). Tuir Sutedjo (2008). Cit, parsetia (2013) suporta tan katak kreximentu vejetativu la'o ho di'ak maka sei hasa'e kualidade fuan, musan no kualidade musan, musan ne'ebé barak hodi fô influénsia positivu ba todan musan. Nune'e mós tuir Pratikta (2013) hateten katak fulin ne'ebé boot bele fô influénsia ba produsaun batar tanba bainhira hetan batar fulin ne'ebé boot iha oportunidade atu hetan produsaun ne'ebé másimu. Nune'e mós iha parte seluk ai-horis ne'ebé menus elementu nutriente sira no bee iha rai laran ezemplu nitrojénio sei impede mós kreximentu no produsaun. Mulyani (1990) hateten katak ai-horis presiza duni nutriente sira maibé depende ba tipu no kuantidade.

Tabela 3 hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S, no Zn fó influénsia signifíkativu ba produsaun biomasa maran. Produsaun biomasa boot liu akontese hosi tratamentu omisaun Zn maka 11.224 t/ha, no valor ida ne'e bele halo komparasaun ho tratamentu aplikasaun adubu kompletu (8.628 t/ha), omisaun K (9.298 t/ha), no produsaun biomasa ki'ik liu hetan hosi tratamentu omisaun N (6.709 t/ha) no la aplika adubu inorgániku (6.665 t/ha). Estudu anteriór sira hatudu katak kombinasau adubu inorgániku ida-ne'e fó resposta positivu ba ai-horis sira, nune'e aumenta produsaun biomasa maran. Hay (1991) esplika katak ai-horis nia órgaun sira ne'ebé maka halo fotosinteze ativamente bele hasa'e produsaun biomasa. Fatór apoiu sira hanesan disponibilidade nutriende no bee iha rai afeta makas produsaun biomasa, liuliu iha órgaun vejetativu sira hanesan tahan, sanak, no tahan. Nutriende ne'ebé sufisiente sei aselera kreximentu ai-horis nia órgaun no ajuda mantein umidade rai, ne'ebé hamenus evaporasaun. Tuir Tjitrosoepomo (2005), ai-horis sira ne'ebé taka rai mós iha papél ida hodi mantein nivel bee nian, hodi hafasil abut sira atu absorve nutriende, no suporta kreximentu másimu.

Bazeia ba rezultadu observasaun hotu-hotu, bele konklui katak fornimentu adubu inorgániku ne'ebé kontein elementu N, P, K, S, no Zn iha efeitu signifíkativu ba parametru hotu-hotu hosi produsaun batar midar, inklui produsaun fresku no maran, biomasa fresku, no biomasa maran kada ektare. Nutriende ida-idak iha papél ne'ebé diferente hodi suporta kreximentu no produsaun ai-horis nian. Elementu nitrojénio no fósforu importante iha formasaun estrutura vejetativa no órgaun reprodutivu sira, enkuantu defisiénsia Zn iha efeitu signifíkativu ba produsaun kompara ho elementu sira seluk. Maibé, la'ós elementu hotu-hotu hatudu diferença ne'ebé signifíkativu entre tratamentu sira, tanba nia efeitu sira mós depende ba disponibilidade nutriende naturál sira iha rai no kondisaun ambientál sira. Kombinasau adubu ne'ebé loos bele aselera prosesu fotosinteze no akumulasaun biomasa, enkuantu defisiénsia elementu sira ka bee bele impede ai-horis nia kreximentu. Tanba ne'e, estratéjia adubu tenke ajusta tuir nesesidade ai-horis no kondisaun rai atu nune'e bele hetan rezultadu ne'ebé másimu.

Konkluzau no rekomendasaun

Konkluzau

Estudu ida ne'e konklui katak aplikasaun adubu inorgániku Nitrojénio, Fósforu, Potasiun, Sulfur no Zinku fó influénsia signifíkativu ba variavel ambientál, kreximentu no produsaun batar-midar. Produsaun batar-midar fresku aas liu hetan hosi tratamentu omisaun Zn (9.316 ton/ha) no ki'ik liu hetan hosi tratamentu omisaun N (4.911 ton/ha) no tratamentu omisaun S (6.416 ton/ha), konklui katak hodi hasa'e produsaun batar-midar iha Caihula, Venilale presiza aplika adubu inorgániku Nitrojénio (N) ho Sulfur (S) no eskloi Zinku (Zn).

Rekomendasaun

Tuir rezultadu peskiza ne'ebé iha diskusaun kona-ba efeitu hosi omisun nutriende N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar maka hamósu sujestaun sira hanesan tuir mai ne'e;

1. Governu liu hosi Ministériu Agrikultura no Peskas (MAP) hein katak sei fó prioridade ba programa subsídiu adubu inorgániku, liu-liu Nitrojénio (N) no Enxofre (S) ne'ebé prova ona afeta tebes ba produtividade batar midar. Rekomenda mós ba governu atu halo mapeamentu nasionál ba bokur rai nian, atu nune'e bele determina área sira ne'ebé deficiente iha nutriende balun, nune'e bele hala'o distribuissau adubu ho presizaun liu ba seguransa ai-han nasionál.

2. ONG sira ne'ebé servisu iha área agrikultura, seguransa ai-han, no dezvoltamentu rural hein atu desenvolve formasaun no edukasaun ba agrikultór sira, liuliu kona-ba importánsia hosi adubu balansu ho fóku ba Nitrojénio no Enxofre. Atividade sira ne'e bele inklui formasaun prátika, kriaun livru matadalan lokál, no dezvoltamentu to'os demonstrasaun atu nune'e agrikultór sira bele haree impaktu direktamente. ONG sira mós halao knaar importante hodi tulun agrikultór sira hodi asesu ba adubu no adota tekniku adubu neeb efisiente.
3. Investigadór sira hetan enkorajamentu atu kontinua peskiza iha fatin oioin, atu nune'e bele avalia konsisténsia hosi rezultadu sira estudu ida-ne'e nian iha tipu rai oioin no kondisaun agroekolojia sira. Presiza mós peskiza liután atu esplora interasaun sira entre nutriente sira, liu-liu relasaun entre Nitrojénio no Enxofre no papél Zinku (Zn) iha rai ne'ebé koñesidu hanesan deficiente iha mikro-nutriente sira-ne'e. Aleinde ne'e, presiza hala'o estudu kona-ba efisiénsia métodu adubu nian, tantu iha termu doze no kombinasau adubu inorgániku no orgániku.
4. Agrikultór sira presiza hetan komprensau katak atu hetan produsaun batar-midar ne'ebé óptimu, utilizaun adubu Nitrojénio no Enxofre importante tebes, tanba rua ne'e iha papél direta iha formasaun ai-fuan no produsaun kolleta. Konversamente, utilizaun adubu Zinku bele evita ka hamenus iha fatin sira hanesan Venilale, tanba rezultadu peskiza hatudu katak produtividade aas nafatin maski la fó Zn. Agrikultór sira mós hetan akonsellamentu atu tuir treinamentu tékniku kona-ba tempu, doze, no métodu aplikasaun adubu atu nune'e rezultadu ne'ebé hetan sai efisiente no lukrativu liu.

Referénsia

- Agustina L. (2004). Dasar Nutrisi Tanaman. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Barbosa L.P., Silva, A.R., Santos, M.C. (2018). Soil management and crop productivity in tropical agriculture. *Brazilian Journal of Soil Science*, 42(3), 125-138.
- Batubara S. H. (2018). Growth and Production of Maize (*Zea mays saccharata* L.) in Tidal Lands Applied by N and K Fertilizers on Specific Location. Skripsi, Universitas Sriwijaya.
- BPS (2023). Data Produksi Jagung Indonésia Tahun 2023. Badan Pusat Statistik.
- Dwidjoseputro, D. (1983). Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT Gramedia.
- Fairhurst T. (2007). Fertilizer management for improved crop yields and environmental sustainability. International Plant Nutrition Institute. Singapore: IPNI Publications.
- Gander P.W., Mitchell, R.L., Thompson, K.J. (1991). Principles of plant nutrition and soil fertility. *Journal of Agricultural Science*, 28(4), 45-62.
- Gardner F.P., Pearce, R.B., Mitchell, R.L. (2011). Physiology of crop plants. 2nd Edition. Ames: Iowa State University Press.
- Hardjowigeno S. (2015). Ilmu tanah. Edisi Revisi. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hay R.K.M., Walker A.J. (1991). An introduction to the physiology of crop yield. 2nd Edition. Essex: Longman Scientific & Technical.
- Iskandar D. (2006). Karakteristik tanah dan produktivitas lahan pertanian. *Jurnal Tanah Tropika*, 11(2), 87-95.
- Lakitan B. (2008). Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Megawati S. (2009). Pengaruh pupuk organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Meri A. (2017). Kajian kesuburan tanah pada lahan pertanian intensif. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada.

- Ministério da Agricultura e Pescas. (2020). Dados Estatística Produsaun Agricultura iha Timor-Leste. Dili: MAP press
- Mulyani A. (1990). Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman pangan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor: Badan Litbang Pertanian.
- Mulyani A. (1990). Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Jakarta: Kanisius
- Nion Y.A. (2015). Evaluasi tingkat kesuburan tanah sawah di Kabupaten Lombok Barat. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Mataram: BPTP NTB.
- Novira F., Kartini N.L., Supadma A.A.N. (2015). Pengaruh dosis pupuk N, P, K dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 4(4), 292-301.
- Novita E. (2002). Analisis status hara tanah pada berbagai sistem tanam. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, 3(1), 23-31.
- Nurahadi E. (2012). Dinamika hara dalam tanah dan efisiensi pemupukan. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 31(1), 45-52.
- Palmer F.E. (1996). Soil chemistry and plant nutrition. 3rd Edition. London: Academic Press.
- Parsetia A. (2013). Pengelolaan kesuburan tanah berkelanjutan untuk produktivitas tanaman. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Pratikta H. (2013). Hubungan sifat fisik tanah dengan pertumbuhan akar tanaman. Jurnal Agronomi Indonésia, 41(2), 156-163.
- Salisbury F. B., & Ross, C. W. (1995). Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: ITB Press.
- Samadi, B. (1997). Usahatani kacang panjang. Yogyakarta: Kanisius.
- Suprpto H. (1999). Produksi Tanaman Pangan. Jakarta: Universitas Terbuka
- Sutedjo M.M. (2002). Pemupukan dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta
- Sutedjo, M. (2008). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Rineka Cipta
- Syakur A. (2006). Teknologi budidaya tanaman hortikultura. Malang: UMM Press.
- Syofia I., Mukhlis M., Mazlin M. (2014). Pengaruh pemberian bahan organik terhadap sifat kimia Entisol dan pertumbuhan tanaman jagung. Jurnal Online Agroekoteknologi, 2(4), 1426-1432.
- Tjitrosoepomo G. (2005). Morfologi tumbuhan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Wirawan B., Wahab A. (2007). Konservasi tanah dan air dalam sistem pertanian berkelanjutan. Jakarta: Penebar Swadaya.

Efeito hosi doze N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays saccharata* Sturt) iha aldeia Loro, suku Betano, postu administrativu Same, Munisipiu Manufahi

José Adriano Marçal*, Teotónia de Carvalho Pinto, Marçal Gusmão

Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, Universidade Nacional de Timor-Leste

*Korespondensia autór: josemarcal200@gmail.com; zebratimor@hotmail.com; +670 77929077

Abstratu

Jestaun nutriente maka fatór ida ne'ebé krusiál ba produsaun ai-horis. Koñesimentu kona-ba doze nutrisaun óptimu ba ai-horis maka sai preokupasaun prinsipál iha agrikultura modernu. Nune'e liu hosi peskiza "Efeito hosi doze nutrientes N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays* var. *Sacharrata* Sturt)" hala'o hodi determina efeito hosi aplikasaun NPKS no Zn iha diferente taxa no nivel ne'e bé di'ak liu ba kreximentu, produsaun batar-midar. Peskiza ida ne'e hala'o hosi fulan Juñu – Outubru 2023 uza delineamentu bloku kazualizadu (DBC) ho nivel tratamentu 6 maka aplika adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ho doze 100% (A5), 80% (A4), 60% (A3), 40% (A2), 20%(A1) no kontrolu (A0). Dadus hotu prova ho analiza variancia (ANOVA) no kontinua halo teste DMS ho 5% bainhira iha influénsia significativa. Produsaun batar musan fresku aas liu atinji 8.4 t/ha hosi tratamentu ho doze 100% N, P, K, S, Zn no ki'ik liu hetan hosi doze 0% (5.4 t/ha). Rezultadu hanesan akontese mós iha produsaun biomasa fresku no maran, nune'e karik aumenta nivel fertilizasaun N, P, K, S, Zn aas liu 100% bele iha possibilidade atu hasa'e di'ak liu kreximentu no produsaun batar-midar. Nivel fertilizante 20% (taxa ida ki'ik liu), hanesan "mikrodosagem" signifkamente hasa'e produsaun ho forma substancial 27.7% kompara ho 0%, provavelmente taxa ne'ebé ki'ik ne'e iha possibilidade atu fó taxa retornu ne'ebé aas ba agrikultór sira-nia investimentu iha adubu.

Liafuan-Xave: Batar-midar, N, P, K, S, Zn, Produsaun

Abstract

Nutriente management is a crucial fatór in crop production. Knowledge on the utilization of optimal doze of N, P, K, S, Zn fór sweet corn production is not well studied. The present study investigated "Effect of doze of nutrients N, P, K, S and Zn on the growth and production of sweet potato plants (*Zea mays* var. *Sacharrata* Strut)". The research was conducted from June – October 2023, using randomized block delineation (DBC) with 6 levels of treatments including inorganic fertilizers N, P, K, S and Zn with with doze 100% (A5), 80% (A4), 60% (A3), 40% (A2), 20% (A1) and 0% (A0). Al data were tested with analysis of variance (ANOVA) and continued with LSD with 5% significance. The highest fresh mays yield was 8.4 t/ha with 100% N, P, K, S, Zn treatment and the lowest yield was 5.4 t/ha 0% nutriente treatment. Similar results also occurred in fresh and dry biomass production. These results suggest that doze of N, P, K, S, Zn fertilization above 100% may further yield of sweet corn. The study observed a significant of mays yield of 27.7% compared to 0% with a 20% N, P, K, S, Zn fertilizer input and this ckald be used by low income mays farmers.

Keywords: Sweet Corn, N, P, K, S, Zn, Production

Introdusaun

Batar-midar (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt) maka ai-horis ida ho importánsia ekonómika aas iha mundu tomaka, okupa fatin da-toluk liutiha trigu no hare, hanesan sereál no fórrajen animal nian. Utiliza prinsipálmamente hanesan batat-nurak tantu “in natura” no mós hanesan prosesamentu hosi industria produtu vegetal iha konserva (Oliveira Junior *et al.*, 2006).

Nasaun sira ne'ebé prodús batat boot midar liu maka Estados Unidos, Méxiku, Nijéria, Indonézia, Hungria, Fransa, África-Súl no Peru (FAO, 2013). Batat-midar maka tipu batat espesiál ida, rezultadu hosi mutasaun espontáneu hosi batat konvensional (Bhatt *et al.*, 2012). Diferensa ida-ne'e atribui hosi prezensa alelu sira ne'ebé trava konversaun masin-midar sira ba amidu iha endosperma, nune'e batat-musan sira iha konteúdu masin-midar ne'ebé aas no konteúdu amidu ne'ebé ki'ik (Zucharelli *et al.*, 2012). Enkuantu batat bai-bain kontein masin-midar besik 3% no amidu entre 60 no 70%, batat-midar iha masin-midar besik 9 to'o 14% no amidu 30 to'o 35%, no batat super midar kontein masin-midar besik 25% no 15 to'o 25% amidu (Silva no Karan, 1994; Carvalho, & Nakagawa, 2000; Aragon *et al.*, 2003)

Jestaun nutriente maka fatór ida ne'ebé krusiál liu iha produsaun ai-han, maibé koñesimentu kona-ba utilizasaun doze óptimu nutrisaun ai-horis maka sai preokupasaun prinsipál iha agrikultura modernu. Kumar *et al.* (2017) hateten katak, produsaun agríkola hanesan konsekuénsia hosi efeitu interasaun integradu kontinua hosi rai, bee, adubu, no klima, ne'ebé presiza jestaun sensível no sientífiku hosi sistema kompleksu ida ne'e, ne'ebé krusiál atu hasa'e produtividade ai-horis ho maneira sustentável.

Nutriente prinsipál primáriu maka N, P no K, no nutriente sekundáriu maka enxofre no mikro-nutriente sira, hanesan zinku, ne'ebé rekoñese ona hanesan input esensiál sira ba produtividade no hadi'a qualidade ai-horis batat nian. Nune'e kombinsan nutrisaun ne'ebé di'ak no doze adubu ne'ebé ideal importante tebes atu hetan produsaun batat ne'ebé aas. Tuir Mohamed *et al.* (2023), nutriente minéral sira iha papél signifikativu iha funsaun metabóliku ai-horis nian hosi divizaun sélula nian to'o diferensiasaun, formasaun klorofila, fotosintez, respirasaun, atividade enzima nian, fiksasaun no redúsaun nitrojénio.

Nitrojénio maka nutriente vital ai-horis ida no hanesan fatór determinante rendimentu prinsipál ne'ebé maka presiza ba produsaun batat, esensiál tebes ba ai-horis nia kreximentu no konstitui hosi 1 to'o 4 porsentu hosi matéria maran ai-horis nian, hanesan mós komponente ida hosi proteína no ásidu nukleiku sira no bainhira nitrojénio ladún óptimu ka tu'un hosi nivel ideal sei redús kreximentu, disponibilidade nitrojénio suficiente esensiál hodi hasa'e kreximentu batat ho óptimu (Jee *et al.*, 2012). N mós hanesan elementu konstituyente karakterístika hosi proteína sira no mós komponente integrante ida hosi kompostu sira seluk ne'ebé esensiál ba prosesu kreximentu ai-horis nian inklui klorofila no enzima sira (Onasanya *et al.*, 2009). Fósforu maka makro-nutriente krusiál ida ba sínteze hosi ásidu nukleiku sira, dezvoltamentu no estabilidade hosi membrana sira, metabolismu enerjia, no mós prosesu fisiolójiku no biolójiku sira seluk ne'ebé maka envolve iha kreximentu no dezvoltamentu ai-horis (Hasan *et al.*, 2016). Potassiu (K) hanesan makro-nutriente esensiál iha funsaun importante ba dezvoltamentu ai-horis, osmoregulasan, regulasan poténsial membrana, kotransporte karboidratu sira, no adaptasaun ba estrese (Sanyal *et al.*, 2020; Sardans & Peñuelas, 2021). Enxofre ajuda ai-horis sira atu hala'o funsaun fisiolójiku barak hanesan sínteze enxofre nian ne'ebé kontein amino-ásidu sira hanesan, sisteína, sistina, metionina nst. Sínteze proteína nian akontese iha ai-tahan sira, nune'e defisiénsia enxofre hamósu kloroze iha ai-tahan sira ne'ebé nurak liu (Jee *et al.*, 2012). Konsentrasan enxofre iha tesidu vejetativu normalmente varia entre 0.2-0.5% iha todan maran. Nune'e, ai-horis nia eziyénsia ba enxofre ne'ebé disponivel depende ba disponibilidade nitrojénio, nune'e aumentu taxa enxofre nian, disponibilidade no absorsan N mós aumenta (Mehta *et al.*, 2005).

Zinku iha ai-horis dezenpeña papél iha atividade metabóliku, halo regulasaun ba nivel auxina sira, no produsaun hosi ásidu nukleiku sira, ne'ebé hotu-hotu kontribui ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis (BR *et al.*, 2024).

La iha dadus especificu kona-ba produsaun nacional Batar-midar iha Timor-Leste, nune'e konsidera de'it dadus kona-ba produsaun nacional Batar bai-bain ne'ebé relata hosi MAPPF (2020) atinji 2.35 t/ha ne'ebé sei mínimu atu bele iha suficiencia alimentar ba Timor oan sira. Razaun kona-ba falta dadus Batar-midar iha Timor-Leste, provavelmente ai-horis refere seidauk sai koñecidu no destake prinsipál hosi to'os nain sira iha Timor-Leste, nomós dadus produsaun batar bai-bain sei mínimu possivelmente falta de koñecimentu hosi to'os nain sira oinsa maka hatene define doze adubu N, P, K, S, Zn ne'ebé adekuaudu hodi hasa'e produsaun Batar iha Timor-Leste.

Nune'e, atu atinji produsaun aas no remunerativu hosi batar-midar, tenke aseguara nutrisaun óptimu hosi N, P, K hamutuk ho enxofre no zinku. Objetivu hosi investigasaun atuál maka atu determina efektu hosi aplikasaun NPKS no Zn ho doze ne'ebé diferente ba kreximentu no produsaun batar-midar iha Aldeia Loro-Betano, Posto Administrativu Same, Timor-Leste.

Material no metodolojia peskiza

Peskiza experimental ne hala'o durante fulan tolu, hahú hosi fulan Jullu 2023 to'o Outubru 2023 iha Aldeia Loro, Suku Betano, Postu Administrativu Same, Munisípiu Manufahi, ho altitude ± 30 m hosi nivél tasi (hnt).

Peskiza ida hala'o ho Delineamentu Bloku Cazualizadu (DBC) iha 4 repetisaun ho nivel tratamentu 6 hosi doze nutrientes maka hanesan; 1 A0 = Kontrolu; A1 = 20% (N=16Kg, P=4Kg, K=4Kg, S=4Kg, Zn=0,2Kg); A2 = 40% (N=32Kg, P= 8Kg, K=8Kg, S=8Kg, Zn=0,4Kg); A3 = 60% (N=48Kg, P=12Kg, K=12Kg, S=12Kg, Zn=0,6Kg); A4 = 80% (N=64Kg, P=16Kg, K=16Kg, S=16Kg, Zn=0,8Kg); A5 = 100% (N=80Kg, P=20Kg, K=20Kg, S=20Kg, Zn=1,0Kg). Área experimental kompostu hosi 24 unidades de kanteiru no kada kanteiru nia área 2 m x 3 (6 m²) no kanteiru nia aas 30 cm, distánsia kada kanteiru 0,50 cm no distánsia entre bloku 1m, distánsia kuda 25 cm x 75 cm entre ai-horis no entre liña, respetivamente.

Aplikasaun adubu inorgániku hahú semana rua depois kultivasaun. Aplikasaun nutriente inorgániku sira ba ai-horis dala ida de'it. Adubu nitrojénio maka aplika dala rua, no iha faze segundu aplika bainhira ai-horis tama ona idade fulan ida semana rua. Kalkulasaun doze adubu tuir fórmula: $KA = ((LA/1ha) \times AR)$, KA = Kalkulasaun Adubu, LA = Luan Área, 1ha = 1 ektare, AR = Adubu Rekomenda. Ai-horis batar-midar rega manual iha tempu dader no loraik.

Avaliasaun ba kreximentu non-destrutivu (Ai-horis aas, diámetro kain, totál tahan, sukat hosi ai-horis amostra iha ne'ebé ai-horis tama ona fase kreximentu másimu (semana 6 liutiha transplantasaun). Enkuantu kreximentu destrutivu (Biomasa fresku no seka) hala'o liutiha remata kolleta (100 loron liutiha transplantasaun) no ai-horis sira termina sira nia siklu produsaun.

Iha parte produsaun nian (kolleta hahú iha loron 100 liutiha transplantasaun no bainhira batar-midar nia fulin apresenta maizumenus 90% tuan), halo avaliasaun ba totál batar-fulin/ai-horis amostra, número musan kada fulin, todan musan fresku/ai-horis amostra (g), produtividade batar-musan fresku (t/ha).

Dadus peskiza analiza ANOVA ho pakote estatística *Genstat* versaun 18 no analiza kontinuasaun ho LSD 5% hala'o teste *Tukey* bainhira estatistikamentu hetan influénsia entre tratamentu.

Rezultadu no diskusaun

Kreximentu naun destrutivu

Diferensa doze adubu N, P, K, S, Zn fô efeitu signifikativu ($p < 0.005$) ba batar-midar nia altura, diámetru kain no númeru tahan ho kreximentu aas liu 38,59%, 12,34% no 14.15% respetivamente hetan hosi tratamentu 100% kompara ba kontrolu (0%) (Tabela 1). maibé la iha diferensa ho nivel fertilizasaun Aplikasaun doze adubu 80%, 60%, 40%, no 20% estatistikamente la fô valor ne'ebé diferente. Nune'e mós kreximentu batar-midar ki'ik liu ho 88.1cm altura ai-horis, 18.23 mm diámetru kain no 10,19 númeru batar tahan iha ambiente la aplika nutriente ne'ebé la iha diferensa ho ai-horis batar-midar sira ne'ebé kultiva iha rai ne'ebé aplika 60%, 40% no 20% adubu N, P, K, S, Zn.

Rezultadu refere komprova katak nutrisaun ne'ebé ekilibradu no adekuaudu sai hanesan fatór importante ida hodi realiza kreximentu di'ak ba ai-horis batar-midar, maski diferensa doze hosi adubu kombinadu N, P, K, S, Zn la hatudu efeitu diferensa signifikativa entre tratamentu sira ba parametru altura ai-horis, diámetru batar-kain no númeru batar nia tahan.

Tabela 1. Parametru kreximentu naun destrutivu. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferensa signifikativa ho teste LSD 5 %.

Tratamentu	Parametru Kreximentu batar midar		
	Altura batar (cm)	Diámetru batar kain (mm)	Númeru batar tahan
A0 (0%)	88.1a	18.23a	10.19a
A1 (20%)	104.9ab	19.11ab	10.75ab
A2 (40%)	107.3ab	20ab	10.81ab
A3 (60%)	102.1ab	19.51ab	10.94ab
A4 (80%)	115.4b	21.19b	11.88b
A5 (100%)	122.1b	20.48ab	11.56b
lsd	20.73	2.298	1.065
cv%	13.1	7.8	6.5
F pr.	0.048	0.04	0.045

Kreximentu altura batar aumentu bainhira nivel fertilizasaun aumenta hosi 0 - 100%, ida-ne'e possivelmente tanba divizaun no elongasaun lalais hosi sélula sira ho fornesimentu N, P, K (Marschner and Rengel, 2023; Kumar *et al.*, 2017; Gul *et al.*, 2015; Hen *et al.*, 2011) ne'ebé ekilibradu no adekuaudu, ne'ebé parese sai hanesan razaun iha influénsia favoravel atribui ba kreximentu ai-horis batar-midar. Bele mós possivelmente rai iha parcela esperimentál ladún iha enxofre ne'ebé disponivel, no aplikasaun S ba rai ne'ebé deficiente (Ma *et al.*, 2021; Salvagiotti *et al.*, 2009) la'ós de'it atu hadi'a ninia disponibilidade maibé mós absorsaun nutriente sira seluk hanesan asimilasaun N, ne'ebé konsidera importante tebes ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis sira-nian. Atu ai-horis bele uza N, P, K ho eficiencia prezisa prezensa elementu S, tanba elementu refere iha kapasidade ba fixasaun metabolismu adubu makro primáriu hodi hasa'e kreximentu ai-horis no síntese produktu metabóliku sekundáriu (Sutar *et al.*, 2017). Elementu S no N dezempenha papél krucial ba kreximentu no rendimentu ai-horis hanesan Batar-midar. Aumentu makas iha parámetru kreximentu sira-ne'e provavelmente tanba mós envolvimentu zinku iha metabolismu auxina (Iqbal *et al.*, 2016), ne'ebé lori ba atividade

hormonál ne'ebé aas liu no dezempeñu kreximentu nian iha faze kritiku kreximentu ai-horis nian.

Kumar & Bohra (2014), hateten katak banihira hala'o experimentu kona-ba efeitu NPKS no Zn ba batar-nurak (*baby corn*) rezultadu hatudu katak kreximentu sira hanesan ai-horis nia aas, númeru fulin verde, índise área tahan, konteúdu klorofila iha tahan, diámetru kain, aumenta signifíkativamente ho aumentu nivel fertilizasaun hosi 100% ba 125% RDF. Efeitu hanesan mós nota iha karakter kreximentu sira batar-nurak (*corn baby*) hetan aumenta signifíkativamente ho aplikasaun N, P, K to'o 187.5 + 32.7 + 62.5 Kg ha⁻¹ (Sobhana *et al.* 2012). Jeet *et al.* (2012) relata katak aplikasaun enxofre to'o 45 Kg S ha⁻¹ signifíkativamente atributu kreximentu iha kualidade proteína batar. Aleinde ne'e, aplikasaun 10 kg Zn ha⁻¹ rejista valór sira ne'ebé aas liu ho signifíkativu hosi atributu kreximentu hotu-hotu duké kontrolu, maibé ida-ne'e estatístikamente hanesan ho 5 Kg Zn ha⁻¹. Meena *et al.* (2013) mós nota aumentu iha atributu kreximentu hotu-hotu hosi batar ho nivel aas liu hosi aplikasaun zinku to'o 5 kg Zn ha⁻¹. Ashoka *et al.*, (2009) avalia efeitu hosi aplikasaun makro no mikro-nutriente iha batar-nurak (*baby corn* cv. PAC-792) revela katak aplikasaun 150-75-45 kg N, P, K ha⁻¹ (RDF) + ZnSO₄ @ 25 kg rejista ai-horis sira nia altura ne'ebé aas liu ho signifíkativu, númeru tahan kada ai-horis duké RDF (*Recommended Doze of Fertilizante*) izoladu.

Kreximentu destrutivu

Produsaun biomasa fresku hetan efeitu signifíkativu ($p < 0.005$) hosi diferença doze N, P, K, S, Zn ho produsaun másimu to'o 43.57% ho aumentu nivel fertilizasaun adubu 0-100% maibé la iha diferença ho biomasa fresku hosi ai-horis sira ne'ebé aplika ho nivel 80% adubu N, P, K, S, Zn (Tabela 2). Produsaun biomasa fresku ki'ik liu akontese iha ai-horis batar-midar sira ne'ebé kultiva iha ambiente zero (0%) nutriente maibé la iha diferença ho doze adubu N, P, K, S, Zn 20% no 40%.

Enkuantu biomasa maran, rezultadu hatudu katak diferente doze adubu N, P, K, S, Zn fó efeitu signifíkativu ($p < 0.005$) ho akresimu biomasa maran to'o 49,73% ho aumentu nivel fertilizasaun adubu 0-100%, maibé la iha diferença ho kuantidade biomasa maran hosi ai-horis batar-midar iha ambiente ho 80%, 60%, 40% no 20 % adubu N, P, K, S, Zn (Tabela 2). Produsaun biomasa ki'ik liu ho 9,11 t/ha hosi ai-horis batar-midar iha ambiente la aplika nutriente, maibé la iha diferença ho produsaun biomasa hosi ai-horis sira ne'ebé kultiva iha ambiente ho 20% no 40% doze adubu N, P, K, S, Zn.

Evidente hosi dadus ne'ebé apresenta iha Tabela 2 katak atributu kreximentu nian hanesan biomasa fresku no biomasa maran aumenta signifíkativamente ho aumentu iha nivel fertilizasaun hosi 0% to'o 100% N, P, K, S, Zn. Resultado aas akontese iha doze 100% adubu N, P, K, S, Zn maski la iha diferença ho doze 80%, provavelmente kauza hosi prezensa N, P, K ne'ebé adekuadu no ekilibradu hodi halais divizaun no elongasaun celula sira iha ai-horis hodi nune'e prosesu metabolismu (Vizzoto *et al.*, 2010; Cunha *et al.*, 2016) batar-midar hanesan fotosintez no metabolismu biosintetika (karboidratos, lipídios no proteínas) iha biomasa bele la'o di'ak no promove kreximentu, dezvoltamentu no konabavivencia ai-horis. Resultadu positivu hosi adubu N, P, K ba produsaun biomasa iha batar komprova ona hosi rezultadu peskiza experimental Kumar & Bohra (2014) no Sobhana *et al.* (2012) rho nivel fertilizasaun N, P, K 100% ba 125% RDF no N, P, K 187.5 + 32.7 + 62.5 Kg ha⁻¹.

Tabela 2. Parametru kreximentu destrutivu. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferensa signifkativa ho teste LSD 5 %.

Tratamentu	Parametru kreximentu destrutivu	
	Biomasa fresku t/ha	Biomasa maran t/ha
A0 (0%)	24.95a	9.11a
A1 (20%)	27.76ab	10.32ab
A2 (40%)	29.34ab	11.11ab
A3 (60%)	30.07b	13.36b
A4 (80%)	32.63bc	13.15b
A5 (100%)	35.82c	13.64b
lsd	4.961	3.997
cv%	11.1	22.8
F pr.	0.004	0.137

Nune'e mós prezensa enxofre ho Zn kontribui signifkativamente ba produsaun biomasa, tanba enxofre bele ajuda batar-midar uza N, P, K ho eficiencia hodi uza ba prosesu metabolismu (Sutar *et al.*, 2017) no mós Zinku (Iqbal *et al* 2016) iha papél esensiál ba iha metabolismu auxina hodi promove kreximentu iha faze kritiku ai-horis nian. Kumar & Bohra (2014), bainhira aplika aplika S 50 Kg/ha no Zn 10 Kg/ha ba Batar-nurak (*baby corn*) rejista produsaun biomasa maran kada ai-horis 158,9 g no 155,7 g respetivamente.

Produsaun

Rezultadu hosi analiza variancia hatudu katak númeru batar fulin kada ai-horis la akontese efeitu signifkativu ($p>0.005$) hosi diferente doze adubu N, P, K, S, Zn, maibé doze adubu fó efeitu signifkativu ($p<0.005$) ba iha númeru batar-musan kada ai-horis, todan musan fresku kada ai-horis no produtividade batar musan fresku.

Produsaun batar nia fulin kada ai-horis hetan fulin ida de'it hosi diferentes nivel de fertilizasaun ne'ebé la hanesan ho media normal ne'ebé kada batar-hun ida bele prodús fulin to'o rua, provavelmente kauza hosi altura batar nian (Tabela 1) ne'ebé em media to'o de'it metro ida no númeru batar-tahan to'o de'it 11 fóllas. BR *et al.* (2024) bainhira aplika Nitrojénio 150 Kg/ha + 0.5% Zinku fó produsaun batar-midar nia fulin to'o 2.90, rezultadu ne'ebé diferente ho númeru batar fulin (Tabela 3), nune'e se hasa'e tan doze nitrojénio hosi 80 to'o 150 Kg/ha karik sei bele hasa'e númeru batar-fulin kada ai-horis iha Suku Betano, Posto Administrativu Same.

Aumenta nivel fertilizante 0-100% adubu N, P, K, S, Zn fó'o efeitu signifkativu ho akresimu 39.92%, 55.07%, 55.11% iha númeru batar-musan kada ai-horis, todan musan fresku kada ai-horis, produtividade musan fresku kada ai-horis respetivamente, maibé la iha diferensa signifkativamente ho ai-horis sira ne'ebé kultiva ho nivel fertilizante 60% nune'e em termus ekonomia adubu ideal uza 60% adubu kombinadu refere ba produsaun batar-midar Suku Betano, Posto Administrativu Same.

Tabela 3. Produsaun batar-bidar (kuantidade fulin/ai-horis, númeru musan/ai-horis, todan musan freku/ai-horis no produtividade batar-musan fresku). Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5 %.

Tratamentu	Parametru Produsaun			
	Kuantidade fulin/ai-horis	Númeru musan/ai-horis	Todan musan fresku/planta(g)	Prod. Musan fresku t/ha
A0 (0%)	1.0a	408.3a	101.5a	5.4a
A1 (20%)	1.125a	483ab	128.8ab	6.9ab
A2 (40%)	1.042a	494.2ab	132ab	7.0ab
A3 (60%)	1.167a	518.9ab	142.2b	7.3b
A4 (80%)	1.208a	588.5b	161.9b	8.6b
A5 (100%)	1.083a	571.3b	157.4b	8.4b
lsd	0.2279	103.3	31.78	1.723
cv%	13.9	13.6	15.6	15.9
F pr.	0.428	0.021	0.01	0.012

Rezultadu ki'ik liu akontese iha ai-horis sira ne'ebé kultiva iha ambiente la ho aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn (Tabela 3), provavelmente tanba defisiénsia nutriente esensial makro N, P, K, S no mikro Zn ne'ebé la adekuaudu no la ekilibradu nune'e la fó rezultadu di'ak kompara ai-horis batar sira iha ambiente ne'ebé aplika adubu.

Nitrojénio maka komponente ida hosi proteína no ásidu nukleiku sira, konstituyente prinsipal ida hosi célula iha papel ida ne'ebé maka importante iha divizaun no elongasaun célula nian no bainhira N ladún di'ak, kreximentu sei redús (Kumar *et al.*, 2017; Haque *et al.*, 2001). Bainhira falta fósforu hanesan mós falta nitrojénio ne'ebé limita dezempeñu batar nian (Gul *et al.*, 2015), tanba adubu refere hanesan konstituyente ida hosi ADP no ATP, iha papel xave iha transfórmasaun enerjia, assimilasaun CO₂, formasaun fini no ai-fuan no maturaasaun ai-horis, nomós bele kontra efektu hosi aplikasaun nitrojénio ne'ebé maka barak liu ba rai. Prezensa potásio iha produsaun batar importante tebes tanba hala'o papel esensial sira iha ativasasaun enzima, síntese proteína, fotosíntese, osmoregulasasaun, movimentu estomátiku, transférénsia enerjia, transporte floema, ekilibriu kation-anion, no rezisténsia ba estrese (Gul *et al.*, 2015). Atu ai-horis bele uza uza N, P, K ho eficiencia hodi uza ba prosesu metabolismo nian prezisa associa ho enxofre (Sutar *et al.* (2017) no mós Zinku (Iqbal *et al.*, 2016; Kumar *et al.*, 2017) iha papel esensial ba metabolismu nitrojénio hodi hasa'e volume fotosíntese no produsaun auxina atu promove kreximentu iha faze kritiku ai-horis nian.

Kumar e Bohra (2014), bainhira avalia efektu N, P, K (100% no 125% doze fertilizante rekomenada), enxofre (0, 25 no 50 Kg/ha) no zinku (0, 5 no 10 Kg/ha), nota katak aplikasaun doze rekomenada liu 100% (ezemplu doze 125%) fó rezultadu signifikativu iha atributu produtividade sira hanesan númeru fulin batar-nurak kada ai-horis, todan fulin batar-nurak, naruk no diámetru fulin batar-nurak, nune'e mós produtividade fulin batar-nurak nian. Jeet *et al.*, (2014) avalia efektu hosi nivel nitrojénio haat (0 Kg N ha⁻¹, 50 Kg N ha⁻¹, 100 Kg N ha⁻¹ no 150 Kg N ha⁻¹) no nivel tolu hosi enxofre (15 Kg S ha⁻¹, 30 Kg S ha⁻¹ no 45 kg S ha⁻¹) iha qualidade proteína batar (*Quality Proteína Mays*), observa katak signifikativamente produsaun aas liu to'o 6.06 t/ha rejista ho 150 kg N ha⁻¹ kompara ho N100, N50 no N0 no mós 6.17 t/ha rejista ho 45 kg S ha⁻¹ kompara ho 30 Kg S ha⁻¹, 15 Kg S ha⁻¹.

Konkluzau

- Adubu kombinadu N, P, K, S, Zn ho taxa 100% fô rezultadu signifikaivamente aas liu ba atributu kreximentu, biomasa no produsaun kompara 0% maibé la iha diferença ho ho nivel fertilizasaun sira seluk.
- Produtividade batar musan fresku atinji 8.4 t/ha (100%) kompara ba nivel fertilizasaun sira seluk, esklui 0% (5.4 t/ha). Rezultadu hanesan akontese mós iha produsaun biomasa fresku no maran, nune'e karik aumenta nivel fertilizasaun N, P, K, S, Zn aas liu 100% bele hasa'e kreximentu no produsaun batar-midar.
- Nivel fertilizante 20% (taxa ida ki'ik liu), hanesan "mikrodosagem" jeralmente hasa'e produtividade 27.7% kompara ho 0%, provavelmente taxa ne'ebé ki'ik ne'e bele uza hosi agrikultor sira ne'ebé rendementu ki'ik.

Referencia

- Aragão C.A., Dantas B.F., Alves E., Cataneo A.C., Cavariani C., Nakagawa J. (2003). Atividade amilolítica e qualidade fisiológica de sementes armazenadas de milho super doce tratadas com ácido giberélico. *Revista Brasileira de Sementes*, v.25, n.1, p.43-48, 2003.
- Ashoka P., Anand S.R., Mudalagiriappa, Smitha R. (2009). Effect of macro and micronutrients with organics on growth, quality, yield and economics of baby corn (*Zea mays* L.) in Tungabhadra Command área. *Crop Res.*, 37: 15-18.
- Bhatt P.S., Yakadri M., Sivalakshmi Y. (2012). Influence of varying plant densities and nitrogen levels on yield attributes and yield of sweet corn. *International Journal of Bio-Reskarce e Stress Management*, v. 3, p.169-172, 2012
- Femi B.R., Singh K., Dawson J. (2024). Effect of nitrogen and zinc on growth and yield of sweet corn. *International Journal of Research in Agronomy* 2024; 7(5): 356-358. E-ISSN: 2618-0618 P-ISSN: 2618-060X © Agronomy www.agronomyjkarnals.com 2024; 7(5): 356-358. DOI: <https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i5e.698>
- Carvalho N.M., Nakagawa J. (2000). Composição química de sementes. In: carvalho, N.M. e Nakagawa, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. cap.5, p.66-97.
- Cunha A. L., Mkara K.S., Barbosa J.C., dos Santos A.F. (2016). Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. *Diversitas Jkarnal*, p. 175-181, maio/ago. 2016. ISSN 2525-5215. DOI: 10.17648/diversitas-jkarnal-v1i2.332. Volume 1, Número 2 (mai./ago. 2016) pp: 175-181. www.kentron.ifal.edu.br/index.php/diversitas_jkarnal.
- Gul S., Khan M.H., Khanday B.A., Nabi S. (2015). Effect of sowing methods and N, P, K levels on growth and yield of rainfed mays (*Zea mays* L.). *Scientifica (Cairo)*. 2015: 1-6. doi: 10.1155/2015/198575
- Haque M.M., Hamid A., Bhuiyan N.I. (2001). Nutriente uptake and productivity as affected by nitrogen and potassium application levels in N mays/sweet potato intercropping system. *Korean J. Crop Sci.*, 46: 1-5.
- Hasan M.M., Hasan M.M., Teixeira da S.J.A., Li X. (2016). Regulation of phosphorus uptake and utilization: transitioning from current knowledge to practical strategies. *Cellular & Molecular Biology Letters*, 21, 1-19. <https://doi.org/10.1186/s11658-016-0008-y>
- Hen J., Yuan L., Zhang J., Li H., Bai Z., Chen X., Zhang W., Zhang F. (2011). Phosphorus dynamics: from soil to plant. *Plant Physiology*, Bethesda, v. 156, no.3, p. 997-1005, 2011. Doi: 10.1104/pp.111.175232.
- Iqbal J., Khan R., Wahid A., Sardar K., Khan N., Ali M., Hussain M., Ali W., Ali M., Ahmad R. (2016). Effect of nitrogen and zinc on mays (*Zea mays* L.) Yield components and plant concentration. *Adv. Environ. Biol.*, 10(10): 203-208.

- Jeet S, Singh J.P., Kumar R., Prasad R.K., Kumar P., Kumari A., Prakash P. (2012). Effect of nitrogen and sulphur levels on yield, economic and quality of quality proteína mays hybrid under dryland condition of eastern Uttar Pradesh, India. *J Agric Sci.* 4:31–38.
- Kumar R., Bohra J.S. (2014). Effect of NPKS and Zn application on growth, yield, economics and quality of baby corn. *Archive Agron. Soil Sci.*, 60:1193-1206. DOI:[10.1080/03650340.2013.873122](https://doi.org/10.1080/03650340.2013.873122)
- Kumar R., Kumawat N., Kumar S., Singh A.S., Bohra J.S. (2017). Effects of NPKS and Zn on, Growth, Yield and Quality of Baby Mays- A Review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(3): 1392-1428. Doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.603.161>
- Ma Y., Zhang H, Xue Y, Gao Y, Qian X., Dai H., Liu K., Li Q., Li Z. (2021) Effect of sulfur fertilizer on summer mays grain yield and soil water utilization under different irrigation patterns from anthesis to maturity. *Agricultural Water Management*. Volume 250, 1 May 2021, 106828. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106828>
- MAPPF (Ministeriu Agrikultura, Pecuaría, Pesca e Floresta) 2020. Relatoriu Diresaun Nasionál Agrikultura Hortikultura no estensaun Ai-Horis Batar-Midar (*Zea mays* L. *Saccharata Strut*). MAP. Comoro, Dili.
- Marschner, P. and Rengel, Z. (2023). Nutrient Availability in Soils. In: Rengel, Z., Cakmak, I. and White, P.J., Eds., *Marschner's Mineral Nutrition of Plants*, Academic Press, Cambridge, 499-522. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819773-8.00003-4>
- Meena S.K., Mundra S.L., Singh P. (2013). Response of mays (*Zea mays*) to nitrogen and zinc fertilization. *Indian J Agron.* 58:127–128.
- Mehta Y.K., Shaktawat M.S., Singhi S.M. (2005). Influence of sulphur, phosphorus and farmyard manure on yield attributes and yield of mays (*Zea mays*) in Skathern Rajasthan conditions. *Indian J. of Agron.*, 50(3), 203-205.
- Mohammed B.A., Khandaker M.M., Arshad A.M., Nudin N.F.H., Majrashi A., Mohd K.S. (2023). Effects of Fólíar N, P, K Application on Growth, Yield and Nutrient Content of Sweet Corn Grown on Rengam Series Soil. *Basrah J. Agric. Sci.*, 36(1), 254-270, 2023. ISSN 1814 – 5868. E-ISSN: 2520-0860. Available online at <http://bajas.edu.iq> <https://doi.org/10.37077/25200860.2023.36.1.20>
- Oliveira Junior L.F.G., Deliza R. (2006). Bressan-Smith, R.; Pereira, M.G.; Chiquiere, T.B. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo *in natura*. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.26, n.1, p. 159-165, jan.-mar., 2006.
- Onasanya R.O., Aiyelari O.P., Onasanya A., Oikeh S., Nwilene F.E.N., Oyelakin O.O. (2009). Growth and Yield Response of Mays (*Zea mays* L.) to Different Rates of Nitrogen and Phosphorus Fertilizers in Skathern Nigeria. *World J. of Agric. Sci.*, 5(4), 400-407.
- Salvagiotti F., Castellarán J.M., Miralles D.J., Pedrol H.M. (2009). Sulfur fertilization improves nitrogen use efficiency in wheat by increasing nitrogen uptake. Elsevier, Volume 113, Issue 2, Pages 170-177. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.05.003>.
- Sanyal S.K., Rajashekar G., Kishor P.K., Kumar S.A., Kumari P.H., Saritha K.V., Pandey, G.K. (2020). Role of proteína phosphatases in signaling, potassium transport, and abiotic stress responses. Pp, 203-232. In Pandey, G.K. (Ed.). *Proteína Phosphatases and Stress Management in Plants*. Springer, Cham. 387pp. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48733-1_11
- Sardans J., Peñuelas J. (2021). Potassium control of plant functions: Ecological and agrikultural implications. *Plants*, 10(2), 419. <https://doi.org/10.3390/plants10020419>
- Silva J.B., Karan D. (1994). Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho. *O ruralista*, Belo Horizonte, v. 32, n 414, p.5-9, 1994.
- Sutar R.K., Pujar A.M., Aravinda Kumar B.N., Hebsur N.S. (2017). Sulphur Nutrition in Mays - A Critical Review, *Int. J. Pure App. Biosci.* 5(6): 1582-1596 (2017). doi: <https://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.6092>

- Sobhana V, Kumar A, Idnani LK, Singh I, Dhar S. 2012. Plant population and nutriente requirement for baby corn hybrids (Zea mays). Indian J Agron. 57:294–296
- Vizzotto M., Krolow A.C., Weber G.E.B. (2010). Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Clima Temperado documento 316, Pelotas/RS, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/886074>. Acesso em: 2 nov. 2019.
- Zuchareli C., Panoff B., Portugal, G., FONSECA I.C.B. (2012). Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na qualidade fisiológica de sementes de milho doce. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 34, p. 480- 48, 2012.

Efetu hosi doze nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays saccharata* Sturt) iha aldeia Caihula, suku Uma Ana Ulo, postu administrativu Venilale, Munisípiu Baucau

Marçal Gusmão, Luçio M. Gomes, Genoveva do Rosario
Departamentu Agronomia, Fakuldade Agrikultura, UNTL

*Korespondensia autór: marcalgusmao@gmail.com

Abstratu

Batar-midar nu'udar ai-han alimentar ne'ebé importante mós aleinde foos, tanba kontein karboidratu ne'ebé aas ba ema atu konsumu. Iha Timor-Leste comunidade sira maioria han batar loro-loron, maibé nia produtividade sei menus. Peskiza ida ne'e hala'o ho objetivu atu hasa'e produsaun ai-horis batar-midar iha aldeia Caihula, suku Uma Ana Ulo, postu administrativu Venilale, Munisípiu Baucau, liuhosi identifikasaun doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé apropiadu. Peskiza ida ne'e utiliza Dezeñu eksperimental Delinamentu Bloku Kazualizadu Unifatorial (DBC) maka nurtriente inorgániku N, P, K, S no Zn, ho nia nivel tratamentu 6 maka: A5 100% N, P, K, S, Zn (N 80kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), A4 80% (N 64 kg/ha, P 16 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha no Zn 0.80 kg/ha), A3 60% (N 48 kg/ha, P 12 kg/ha, K 12 kg/ha, S 12 kg/ha no Zn 0.60 kg/ha), A2 40% (N 32 kg/ha, P 8 kg/ha, K 8 kg/ha, S 8 kg/ha no Zn 0.40 kg/ha), A1 20% (N 16 kg/ha, P 4 kg/ha, K 4 kg/ha, S 4 kg/ha no Zn 0.20 kg/ha) no A0 (kontrolu), ne'ebé repete ba dala haat iha bloku haat nia laran no total 24 parcelas. Rezultadu hatudu katak produsaun fresku batar-midar aas liu hetan hosi tratamentu A5 (100%) ho nia produsaun 9.002 ton/ha no ki'ik liu akontese iha tratamentu kontrolu (A0) ho produsaun 3.312 ton/ha. Estudu ida ne'e konklui katak aplikasaun doze nutriente ho 60% sufisiente ona atu hasa'e produsaun batar-midar ho produtividade 7.701 ton/ha.

Liafuan save: Adubu N, P, K, S no Zn, kreximentu, produsaun batar midar

Abstract

Sweet corn is an important food source after rice, containing a high carbohydrate content for human consumption. In Timor-Leste, the majority of the community consumes corn as part of their daily food, but its productivity remains low. The objective of this research was to improve the production of sweet corn in Caihula, Venilale through identification appropriate dosage of inorganic fertilizer N, P, K, S and Zn. The research used unifatorial split-plot design with the inorganic nutrients N, P, K, S and Zn as the treatment including A5 100% (N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), A4 80% (N 64 kg/ha, P 16 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha no Zn 0.80 kg/ha), A3 60% (N 48 kg/ha, P 12 kg/ha, K 12 kg/ha, S 12 kg/ha no Zn 0.60 kg/ha), A2 40% (N 32 kg/ha, P 8 kg/ha, K 8 kg/ha, S 8 kg/ha no Zn 0.40 kg/ha), A1 20% (N 16 kg/ha, P 4 kg/ha, K 4 kg/ha, S 4 kg/ha no Zn 0.20 kg/ha) no A0 (control), repeated four times within four blocks. The results showed that the highest fresh sweet corn yield occurred from the A5 (100%) treatment (9.002 ton/ha) and the lowest yield was in the control (A0) treatment (3.312 ton/ha). This study concludes that the application of N, P, K, S and Zn fertilizers with a dosage of 60% is sufficient to increase sweet corn yield to 7.701 ton/ha.

Keywords: Fertilizer N, P, K, S no Zn, Growth, Production Sweet corn

Introdusaun

Batar-midar (*Zea mays saccharata* Sturt), nu'udar tipu ai-han alimentar daruak depois foos, hodi aseguza nesesidade bázika família, tanba kontein karbonhidratu ne'ebé maka aas (Novira, 2015). Batar-midar pertense ba reinu plantae, divisaun spermatophyta, klase monokotiledoneae no família *graminaceae*. Tuir Arianningrum (2004), haktuir katak ai-horis batar-midar nia siklu moris durante loron 60-70. Iha Estado Unidos Ámerika, batar-midar utiliza hanesan hahan báziku ba comunidade sira tanba kontein karbonhidratu aas, aleinde hare no trigu.

Istoriamente, batar-midar deskobre iha kontinente Ámerika Sentral (Mexico Súl) maizumenus 8.000-10.000 AC, depois dezenvolve no distribui ba mundu tomak (Sudarsana, 2000). Tuir Iriany *et al.* (2011), haktuir katak batar-midar sai hanesan hahan bázika iha nasaun Índia hahú kedas iha tinan 10.000. Depois ikus mai ai-horis batar-midar komesa koiñesidu no dezenvolve iha rejiaun Sudeste-Ásiatiku hotu inklui mós Timor-Leste, liu hosi aktividade komersializasaun.

Batar-midar koiñesidu iha mundu tanba kontein proteína nabati, karboidratu no beta karoten (Ananda no Faridah, 2020). Konteúdu nutrisional iha batar da'an maka enerjia 142 cal, proteína 5.0 g, bokur 0.7 g, karboidratu 30.3 g, potásiu 24.3 mg, kalsiu 5 mg, fósforu 105 mg, besi 0.3 g, beta karoten 145 mcg, thiamin 0.15 mg no bee 53.2 g (Kemenkes- RI, 2018). Enkuantu bazeia ba frekuensia nivel mundial ingrediente ai-han nian, batar okupa iha terseiru lugar depois trigu no foos. Ema barak maka gosta konsumu batar hanesan batar-nurak, batar da'an no nia kain bele utiliza hanesan hahan ba animal (Rukmana, 2010). Iha Timor-Leste, comunidade konsidera batar-midar hanesan hahan loron-loron hodi substitui fali ba foos, atu nesesita ba nesesidade loro-loron. Komunitade konsumu batar-midar ho modelu batar nurak, batar fai, batar maran, no enkuantu konsumu fresku hanesan tunu no da'an batar nurak. Aleinde ne'e konsumu maran maka hanesan kahur ho foos no tein hamutuk, da'an maran kahur ho fóre, sedok, batar hikis, sona no seluk tan.

Dadus estatistika hatudu katak produsaun batar-midar iha Timor-Leste foin atinji 2.35 ton/ha (MAP, 2020), kompara ho nasaun viziñu Indonézia ne'ebé nia produsaun atinji ona 9.86 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2023). Hosi ida ne'e hatudu katak produsaun batar-midar iha Timor-Leste sei menus tanba comunidade maioria seidauk hatene kle'an kona-ba diferença kultivasaun batar bai-bain ho batar-midar tanba sira menus infórmasaun kona-ba utilizasaun teknolojia kultivasaun ne'ebé apropiadu. Objetivu hosi peskiza ida ne'e maka atu i) identifika influénsia hosi adubu inorgániku nitrojénio, fósforu, potásiu, enxofre no zinku ba kreximentu no produsaun batar-midar, no ii) identifika doze adubu inorgániku ne'ebé apropiadu ba kreximentu noprodusaun batar-midar iha Venilale.

Metodolojia peskiza

Peskiza ida ne'e realiza hosi fulun Juñu to'o Outobru tinan 2023 iha aldeia Caihula, suku Uma Ana Ulo, postu administrativu Venilale, Munisípiu Baucau, ho altitude ± 510 m hosi nivél tasi (hnt).

Delinamentu ne'ebé utiliza iha peskiza ida ne'e maka delinamentu bloku kazualizadu unifatorial (fatór ida), maka efeitu hosi doze nutriente N, P, K, S no Zn, ho nia nivel tratamentu neen maka: A5, A4, A3, A2, A1 no A0 repete dala haat iha bloku haat laran (nune'e totál parcelas 24). Detallu tratamentu maka A5 = Aplika hotu adubu ka aplika adubu ho doze 100% (N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), A4 = 80% (N 64 kg/ha, P 16 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha no Zn 0.80 kg/ha), A3 = 60% (N 48 kg/ha, P 12 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha, no Zn 0.60 kg/ha), A2 = 40% (N 32 kg/ha, P 8 kg/ha, K 8 kg/ha, S 8 kg/ha no Zn 0.40 kg/ha), A1 = 20% (N 16 kg/ha, P 4 kg/ha, K 4 kg/ha, S 4 kg/ha no Zn 0.20 kg/ha), no A0 = Kontrolu ka la aplika adubu N, P, K, S no Zn.

Rai peskiza fila manual, tuir mai kontinua hasa'e kanteiru ho medida 2.50 m $\times$ 1.50

m no aas 30 cm. Fini batar-midar kuda ho klean 5 cm no distánsia entre ai- horis 25 cm × 75 cm. Kada kanteiru hetan totál ai-horis batar-midar hamutuk hun 20. Ai-horis batar rega dala rua (dader no lokraik) kada loran.

Aplikasaun adubu inorgániku ba ai-horis, depois ai-horis tama idade semana rua tuir tratamentu ne'ebé maka defini tiha ona. Kada elementu nutriente mistura, depois aplika ba ai-horis ho maneira spot placement ka tungga ho nia distánsia 4 cm hosi ai-horis hun. Aplikasaun adubu inorgániku sira ba ai-horis dala ida de'it enkuantu adubu nitrojénio maka aplika dala rua, iha tan faze segundu nian bainhira ai-horis tama ona idade fulan ida semana rua. Variavel sira investiga maka ambientál, kreximentu no produsaun. Temperatura hahú observa hosi tempu adubusaun no kontinua observa ho intervalu semana rua to'o ai-horis kolleta. Temperatura rai observa kada kanteiru no hala'o iha dadersan tuku 06:00, loran manas 12:00 no lorokraik tuku 18:00, ho termometru, ne'ebé tidin tama rai laran ho nia klean sentimetru 15 durante 5 minutu, depois lee nota ne'ebé maka mosu iha termometru.

Tempu observasaun ba konteúdu bee no pH rai hanesan ho temperatura. Amostra ba konteúdu bee rai fóti hosi pipa paralon $\frac{3}{4}$ inc ne'ebé tidin ba rai laran ho klean 15 cm, tetu hodi determina todan bokon (TB), depois maka oven ho temperatura 105°C durante oras 48, tetu fila fali hodi hetan todan maran (TM). Konteúdu bee rai kalkula ho fórmula: $KB = (TB - TM)/(TM) \times 100$. pH rai sukat ho pH metru ho maneira tidin pH metru tama rai laran no anota dadus ne'ebé mósu iha pH metru.

Variavel kreximentu maka altura ai-horis, diámetru kain no totál tahan no hahú sukat iha tempu hanesan maka semana 2, 4, 6, no 8 depois aplikasaun adubu no sukat ba ai-horis amostra sira. Altura ai-horis sukat hosi ai-horis hun (nivel rai) to'o nia dikin (parte aas liu) ho metru. Diámetru kain sukat hosi ai-horis amostra hun maizumenus 5 cm hosi nivel rai ho ekipamentu kaliper digital. Observasaun kuantidade ai-horis tahan determina manualmente liuhosi sura númeru tahan eziste iha kada ai-horis amostra.

Variavel produsaun inklui todan biomasa maran, númeru batar fulin kada ai-horis, todan batar fulin ho kaska ka hasai kada ai-horis, diámetru batar fulin, númeru liña musan kadan fulin, kuantidade batar musan kada ai-horis, todan batar musan fresku kada ai-horis, todan batar musan ton/ha, todan batar musan maran kada ai-horis, todan batar musan maran kada ektare, todan batar musan fresku 1000, todan batar musan maran 1000. Todan biomasa maran kada ai-horis hosi konversaun valor todan maran kada ai-horis. Númeru batar fulin kada ai-horis determina hosi ai-horis amostra sira iha tempu kolleta, depois tetu ho kaska atu determina todan fulin fresku ho kaska, liutiha hasai kaska depois tetu fila fali hodi hetan todan fulin la ho kaska. Liu tiha, sukat naruk kada fulin ho regua, no sura liña musan kada fulin. Depois ida ne'e, behu musan no sura totál musan kada fulin, tetu hodi hetan todan fresku musan kada fulin/ai-horis ne'ebé konverte ba produsaun kada ektare. Tamañu (*size*) musan fresku hetan liuhosi tetu musan 1000 kada kanteiru. Musan depois oven hamutuk ho orgaun ai-horis seluk la'ós ekonomis hodi determina todan maran musan no biomassa maran kada ektare.

Dadus hotu-hotu ne'ebé rekolla hosi peskiza analiza ho variasaun (ANOVA), ho pakote estatística GenStat versaun 18, atu komapara variável sira entre tratamentu.

Rezultadu no diskusaun
Parametru ambientál

Tabela 1. Efeitu hosi tratamentu doze nutriente N, P, K, S no Zn ba Temperatura (°C), konteúdu bee (%) no pH rai investiga semana 8 depois aplikasaun adubu, esklui konteúdu bee rai ne'ebé apresenta dados lora 35 depois aplikasaun adubu. Número tui letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5%.

DozeNutriente	T (°C)	Konteúdu Bee rai (%)	pH
A0 (0%)	29.25c	27.94a	6.72a
A1 (20%)	29.08c	29.77a	6.85abc
A2 (40%)	28.50b	31.07a	6.72ab
A3 (60%)	28.08ab	34.56ab	6.9abc
A4 (80%)	28.08ab	41.52bc	6.9abc
A5 (100%)	27.67a	42.89c	7.00c
Lsd	0.5475	7.46	0.1661
Cv %	1.3	14.5	1.6
F pr.	<.001	0.002	0.017

Tabela 1 hatudu katak semana 8 depois aplikasaun nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn ho tratamentu A5 hetan temperatura ki'ik liu, tui mai ho tratamentu sira seluk esklui tramentu A0 no A1 ne'ebé hetan valor temperatura aas liu. Situasaun ida ne'e akontese tanba iha tempu investigasaun vizualmente ai-horis nia kreximentu diferença ona entre tratamentu kontrolu no aplikasaun nutriente inorgániku ho doze ne'ebé diferença. Ida ne'ebé aplika nutriente normalmente kreximentu ai-horis di'ak tanba iha nutrisaun ne'ebé maka bele suporta ba ai-horis isin lora. Hodi nune'e bele desenvolve tahan taka rai, abut halo absorasaun nutriente no konsersasaun bee di'ak, ho ida ne'e maka temperatura rai sai ki'ik liu. Iha parte seluk, ida ne'ebé la aplika nutriente ka nutriente la disponivel sei impede ba kreximentu ai-horis la estavel tanba nutrisaun la suficiente hodi suporta ba nia isin lora. Hatutan hosi Gardner (1991), katak temperaturarai depende ba kondisaun ai-horis ne'ebé maka taka iha superfisie rai tanba enerjia lora matan ne'ebé simu hosi rai depende ba ai-horis ne'ebé helik iha superfisie rai. No aumenta tan hosi Kartasapotra (2006), katak temperatura rai tun tanba konteúdu bee iha rai lara aas no bainhira material orgániku ho volume ne'ebé barak iha rai lara sei hatún temperatura rai.

Tabela 1 mós hatudu katak, semana 8 depois aplika nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn, konteúdu bee rai boot liu akontese iha tratamentu A5 no A4, tui mai ho tratamentu A3 no restu hetan konteúdu bee rain ne'ebé ki'ik liu. Situasaun ida ne'e akontese tanba adubusaun nitrojénio, fósforu, potásio, enxofre no zinku ba rai aumenta fertilidade rai atu hadi'a kondisaun fizika, biolojia no kimika rai, atu nune'e ai-horis iha kapasidade atu konserva bee iha rai lara. Hatutan tan hosi Lingga no Marsono, (2001), hatete katak adubusaun atu aumenta fertilidade rai no hadi'a fizika rai no biolojia rai, aumenta atividade mikroorganizmu iha rai lara no hadi'a kondisaun rai. Ho nune'e bele hasa'e kreximentu ai-horis hodi fó mahon ba superfisie rai no satan evaporasaun no halo konsersasaun ba bee. No iha parte seluk ai-horis ne'ebé la aplika adubu ka kontrolu nia kreximentu no dezvoltamentu tarde no ida ne'e sei hatún volume bee iha rai lara tanba evapotranspirasaun makas.

Tabela 1 mós hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku fó influénsia ba pH rai ne'ebé valor hahú hosi 6.72 (A0) to'o 7.0 (A5) hatudu katak kondisaun rai durante peskiza

mantein nia pH ne'ebé normal. Nune'e, aplika adubu inorgániku ba rai disponivel ba ai-horis nia abut atu absorve tuir nia abilidade atu hala'o prosesu fótosintezes rezulta fotosintat atu aselera prosesu kreximentu no dezvoltamentu ai-horis. Tuir Rosmarkan no Yuwono (2002), katak maski ai-horis halo ona absorvaun ba elementu nutriende ne'ebé iha, maibé elementu nutriende ne'ebé ho situaun disponivel la fó influénsia ba rai (*Hydrogen of potentiation*) tanba elementu ne'e ho kondisaun estavel.

Parametru kreximentu

Tabela 2 hatudu katak, semana 8 depois aplika nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn, ai-horis batan aas liu hetan hosi tratamentu A5 to'o A3, tuir mai ho tratamentu sira A2 no A1 ne'ebé hanesan ho tratamentu A0 ne'ebé hetan altura batan ki'ik liu. Situaun ida ne'e akontese tanba aplikasaun nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn ho kuantidade barak ka natoon hodi aumenta ba rai, atu disponivel ba ai-horis tuir nesesidade ai-horis. Ho nune'e bele estimula kreximentu no dezvoltamentu ai-horis, liu-liu aselera ba formasaun orgaun jenerativu no vejetativu ai-horis. Tanba se bainhira rai ne'ebé riku ho nutriende sira, maka fasil ba ai-horis nia abut atu bele absorve bee no nutriende sira inklui mós oksigeniu atu suporta respirasaun abut hodi responde ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis. Tuir Rosmawati (2011), hateten katak adubu N, P no K ne'ebé nitrojeniu ho kuantidade aas bele estimula kreximentu no dezvoltamentu orgaun ai-horis lalais liu inklui altura ai-horis. Hatutan tan hosi Liani (2007), katak ho limitaun elementu nutriende iha rai laran bele impede prosesu metabolismu ai-horis, nune'e sei kauza mós ba kreximentu vejetativu ai-horis no ikus bele hatún produtividade.

Tabela 2 hatudu katak, semana 8 depois aplika nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn, A5-A3 hetan diámetru batan ne'ebé boot liu, tuir mai A2 no A1 no ida ikus ne'e hanesan ho diámetru batan ne'ebé ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0. Situaun ida ne'e akontese tanba ho aplikasaun aduba ne'ebé ho kuantidade aas, liuliu iha nutrisaun P sei fasilita elementu nutriende ne'ebé efektivu liu hodi suporta kreximentu no dezvoltamentu ai-horis. Apoiu hosi Sutedjo (2008), hateten katak elementu nutriende ne'ebé fó ba rai hanesan adubu orgániku no inorgániku sai hanesan kriteria absolutu ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis ho di'ak. Iha parte hatutan tan hosi Kartasapoetra (1988), hateten katak elementu makro no mikro ne'ebé menus iha rai laran sei impede ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis.

Tabela 2 hatudu katak semana 8 depois aplika nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn, número batan tahan barak liu hetan hosi tratamentu A5, maibé la diferente ho A4, tuir mai ho A3-A1, no ki'ik liu hetan hosi A0. Situaun ida ne'e akontese tanba ho aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn ne'ebé apropriadu bele aumenta disponibilidade nutrisaun iha rai laran hodi nune'e bele suporta prosesu metabolismu atu kontribui ba kreximentu vejetativu, translokasaun no divisaun selula orgaun ai-horis, hodi forma dikin no hamósu tahan barak. Iha parte seluk liu hosi observaun katak rai ne'ebé maka aplika adubu nitrojeniu fó tahan ho kuantidade barak kompara ho ida ne'ebé la aplika adubu. Tuir Hanafiah (2004), katak iha kreximentu vejetativu elementu, nitrojeniu, fósforu no potásiu iha papél importante tanba ai-horis presiza tebes nutriende sira ne'e atu forma ka dezvoltar parte vejetativu hanesan formasaun tahan, kain, abut, funan no fuan. Hatutan hosi Husen (2013), hateten katak rai ne'ebé la iha material orgániku difikulta tebes ba ai-horis nia abut atu absorve elementu nutriende sira no bee iha rai laran hodi suporta orgaun ai-horis sira.

Tabela 2. Efeito hosi tratamentu doze nutriente N, P, K, S no Zn ba batar nia aas (cm), diámetru (mm), no kuantidade tahan investiga semana 8 depois aplika adubu. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferensa significativa ho teste LSD 5%.

Doze nutriente	Altura (cm)	Diámetru (mm)	Númeru tahan
A0 (0%)	64.62a	13.8a	14.88a
A1 (20%)	79.25ab	15.39ab	15.38b
A2 (40%)	80.38ab	16.07abc	15.44b
A3 (60%)	89.19bc	17.21bcd	15.38b
A4 (80%)	98.25c	18.43cd	15.56bc
A5 (100%)	100.50c	19.28d	15.69c
Lsd	16.76	2.356	0.2662
Cv %	13.2	9.5	1.2
F pr.	0.003	0.001	<.001

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitou signifikativu ba todan fulin ho kaska kada ai-horis, iha ne'ebé todan boot liu akontese iha tratamentu sira A5-A3, tuir mai ho tratamentu A2 no todan ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 ne'ebé maka hanesan ho A1. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku sei kompleta nesesidade ai-horis nia hodi hasa'e produsaun diferente kompara ho ida ne'ebé la aplika adubu ka kontrolu. No iha parte seluk, aplikasaun adubu inorgániku N,P, K, S no Zn ho kuantidade barak ka natoon aumenta ba rai, ne'e disponivel ba ai-horis atu suporta nia kreximentu no produsaun. Tuir Dierolf *et al.* (2000), katak ezistensia adubu fósforu (P) ba ai-horis atu hasa'e produsaun agríkola, tanba adubu refere iha papél ne'ebé importante atu distribui enerjia ba ai-horis liuliu iha formasaun abut, halais prosesu funan inklui fuan. Ho nune'e produsaun batar fulin sei aumenta. Hatutan elementu nutriente sira no bee iha rai laran la sufisiente, ne'e sai hanesan fatór ne'ebé bele fó influénsia ba kreximentu no dezentvolvimentu sai tarde, nune'e rezultadu tun nomós volume fuan sai ki'ik (Prawinata 1981, cit Fernandes).

Bainhira hasai kaska hosi fulin, tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn nafatin fó efeitou signifikativu ba todan fulin (Tabela 3). Konsisténsia ho todan fulin ho kaska, todan fulin hasai kaska boot liu akontese iha tramentu sira A5-A3 (230.4-205.9 g/ai-horis), tuir mai ho tratamentu A2, A1 no todan ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 (95.6 g/ai-horis) ne'ebé maka hanesan ho A1. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku ba ai-horis batar-midar sufisiente ona no bele responde ba kreximentu no produsaun. Tuir Sintia no Megi (2011), hateten katak formasaun fulin (batar-fulin) influénsia hosi elementu nutriente nitrojénio ne'ebé sufisiente atu haboot batar musan no aumenta konteúdu proteína iha batar musan nune'e fulin fresku aumenta. No iha parte seluk, bainhira disponibilidade nutrisaun liuliu iha makro nutriente iha rai laran menus sei hatún produsaun ai-horis. Tuir Peter no Muhammad (2005), hatete katak makro nutriente primáriu importante liu maka potásio depois nitrojénio no fósforu. Menus nutrisaun potásio sei hatún produsaun ai-horis batar kuaze 10%, tanba nia iha servisu importante iha fisiolojia ai-horis, influénsia ba transpirasaun, absorsaun mineral no hola parte iha movimentasaun prosesu kreximentu.

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitou signifikativu ba naruk kada fulin kada ai-horis iha ne'ebé todan boot liu akontese iha tratamentu sira A5-A3 (14.18-13.76 cm/fulin/ai-horis), tuir mai ho tratamentu A2 (11.07

cm/fulin/ai-horis) ne'ebé hanesn ho tratamentu A1. Tratamentu A1 mós la iha diferença ho valor naruk fulin ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 (8.41 cm/fulin/ai-horis). Rezultadu sira ne'e hatudu katak disponibilidade nutriente sira liuliu fósforu ne'ebé fôrnese ba ai-horis batar suficiente ona atu estimula nia produsaun inklui mós ba naruk batar fulin. Tuir Budiman (2013), hateten katak metabolismu ai-horis sei ativu liu bainhira absorve nutrisaun fósforu (P), nune'e prosesu formasaun no diferensiasaun selula la'o normal no ikus hasa'e todan, diámetru, naruk fulin no tamañu musan. No iha parte seluk, nutrisaun ne'ebé iha menus iha rai laran sei fó impaktu negativu ba kreximentu no produsaun ai-horis bainhira la hetan adisaun nutriente, liuliu makro nutriente primáriu. Idea ne'e hetan suporta hosi Aribawa *et al.* (2003), hateten katak rai ne'ebé menus tebes nutriente maka la aplika adubu sei redús produsaun fuan naruk no badak nune'e sei afeta mós ba produsaun musan no fulin.

Parametru produsaun

Tabela 3. Efeitu hosi tratamentu doze nutriente N, P, K, S no Zn ba todan fulin ho kaska, todan fulin hasai kaska, fulin naruk, diámetru fulin, númeru liña musan, kuantidade musan kada ai-horis, todan musan fresku kada ai-horis, musan fresku 1000, produsaun musan fresku, produsaun musan maran, no todan biomasa maran. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5%.

Doze Nutriente	Todan fulin ho kaska, g	Todan fulin hasai kaska, g	Fulin naruk (cm)	Diámetru fulin (mm)	Númeru liña musan	Kuantida de musan kada ai-horis	Todan musan fresku kada ai-horis	Musan fresku 1000, g	Produsaun musan fresku (t/ha)	Produsaun musan maran (t/ha)	Todan biomasa maran (t/ha)
A0 (0%)	120.2a	95.6a	8.41a	41.46a	12.63a	213.4a	62.1a	275.5a	3.31a	1.02a	4.63a
A1 (20%)	163.4ab	134.9ab	10.3ab	44.75b	12.59a	298.7b	96.5b	322.0b	5.15b	1.5b	5.99a
A2 (40%)	190.6b	159.4b	11.07b	46.48bc	13.20ab	350.4bc	114.7bc	320.0b	6.12bc	1.6b	7.13a
A3 (60%)	245c	205.9c	13.76c	48.91c	14.00b	415.1cd	144.0c	377.5c	7.70cd	2.2c	9.78b
A4 (80%)	249.2c	209.2c	14.13c	47.73c	13.36ab	423.5cd	152.6d	350.0bc	8.14d	2.5c	10.47b
A5 (100%)	275c	230.4c	14.18c	48.99 c	13.60b	455.1d	168.8d	361.5bc	9.00d	2.6c	10.52b
Lsd	52.89	42.82	2.438	2.651	0.756	80.9	34.14	19.83	1.821	0.4871	2.428
Cv %	17.2	16.7	13.7	38	3.8	15.2	18.7	8	18.7	17	20.2
F pr.	<.001	<.001	<.001	<.001	0.007	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba naruk kada fulin kada ai-horis iha ne'ebé todan boot liu akontese iha tratamentu sira A5-A2 (48.99-46.48 mm/fulin/ai-horis). Valor hosi tratamentu A2 mós hanesan ho tratamentu A1 (44.75 mm/fulin/ai-horis), no valor diámetru ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 (41.46 mm/fulin/ai-horis). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun nutriente ba ai-horis kultivasaun sufisiente ona ba nia kreximentu no produsaun no ikus bele resulta batár fulin ne'ebé maka boot. Tuir Ranasingehe *et. al.*, (2021), hateten katak konteúdu nutrisaun nitrojeniu iha rai laran ho kuantidade sufisiente seiaumenta kompostu klorofil iha ai tahan, ho nune'e akontese prosesu fotosinteze ne'ebé signifíkante no mós akumulasaun karbonhidratu iha ai tahan aumenta. Ho ida, prosesu fotosinteze ne'ebé akontese ba ai-horis normal maka formasaun batár fulin aumenta depois medida musan boot. Hatutan hosi Syarief (1993), katak ai-horis nia kreximentu tomaka presiza nutriente ne'ebé sufisiente hodi bele responde ninia nesesidade tanba nutriente ne'ebé maka fórnese ba rai laran sei disponivel hodi estimula kreximentu no produsaun ai-horis nian. Nune'e bainhira ai-horis batár-midar simu nutriente ne'ebé la másimu no sei redús produsaun.

Tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba número liña kada fulin kada ai-horis (Tabela 3). Número liña boot liu akontese iha tratamentu A5 (13.60/fulin) no A3 (14.00/fulin), no restu bele halo komparaun ho liña kada fulin ne'ebé ki'ik liu hosi trataentu A0 (12.63/fulin) no A1 (12.59/fulin). Aplikasaun doze adubu nutriente inorgániku A3 no 100% (A5) ne'e konsidera katak disponivel másimu nune'e responde ba nesesidade ai-horis atu hasa'e kreximentu no produsaun ai-horis. Iha parte seluk, número liña batár musan kada ai-horis iha relasaun ho todan batár musan no diámetru batár. Tuir Rahni (2012), hateten katak bainhira diámetru fulin boot sei aumenta número liña batár fulin. No iha parte seluk, elementu nutriente limitadu liu ka adisaun nutriente la tuir nesesidade ai-horis sei implika ba produsaun batár-midar sei tun nune'e mós liña musan ai-horis batár-midar. Ideia ne'e hetan apoiu hosi Winarso (1998), hateten katak elementu nutriente ne'ebé limitadu liu, sei la fasilita prosesu metabolismu ai-horis nune'e implika ba kuantidade batár-midar nia liña musan sai ki'ik. Moreira (2023) hatutan katak batár-midar nia fulin ne'ebé ho tamañu boot sei aumenta número liña musan.

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba kuantidade musan kada ai-horis. Kuantidade musan barak liu akontese iha tratamentu A5 (455.1 musan/ai-horis) ne'ebé hanesan ho A4 no A3. Tratamentu A4 no A3 mós hanesan A2, tuir mai ho tratamentu A1 (298.7 musan/ai-horis) no kuantidade musan ki'ik liu akontese iha tratamentu A0 (213.4 musan/ai-horis). Rezultadu sira ne'e hatudu katak bainhira ai-horis batár-midar simu elementu nutriente liuliu N, P no K sira ne'ebé másimu sei suporta ba kreximentu no produsaun musan. Tuir Kasniari no Supadma (2007), hateten katak elementu K iha papél importante atu hasa'e tamañu hanesan naruk fulin (batár fulin) no tamañu musan ka todan musan. Ho nune'e aplikasaun adubu ho doze ne'ebé apropiadu bele hasa'e kuantidade batár musan. Ho kontrariu, ai-horis ne'ebé prodús fotosintat ho volume ki'ik tanba menus nutriente iha rai laran normalmente sei fó impaktu negativu ba produsaun ai-horis liuliu kuantidade musan.

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba todan batár musan fresku kada ai-horis. Todan musan fresku boot liu akontese iha tratamentu A5 (168.8 g/ai-horis) ne'ebé hanesan ho A4 (152.6 g/ai-horis) no tuir mai ho tratamentu A3 no A2 (114.7 g/ai-horis). Tratamentu A2 bele halo komparaun ho tratamentu A1 (96.5 g/ai-horis). Todan batár musan fresku ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 maka 62.1 g/ai-horis. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu makro nutriente esensiál hodi estimula produsaun musan. Ho nutriente sira ne'e, suporta aktividade fotosinteze ai-horis no

hetan ajuda hosi bee no loran-matan ikus hamósu fotosintat ne'ebé másimu hodi bele suporta ai-horis nia kreximentu no produsaun musa. Ideia ne'e hatutan tan hosi Fernandes (2023) hateten katak forneshimentu adubu N, P, K sei kompleta nesesidade nutriente ne'ebé ai-horis presiza, nune'e bele estimula todan fresku fuan ne'ebé boot. Suporta tan hosi Prawinata (1981), hatete katak elementu nutriente no bee ne'ebé menus iha rai laran redús kreximentu no dezentvolvimentu produsaun.

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba todan batár musan fresku 1000. Todan batár fresku 1000 boot liu akontese iha tratamentu A3 (377.5 g), A5 (361.5 g) no A4 (350.0 g), tuir mai ho tratamentu A2 no A1 no todan musan fresku 1000 ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 (272.5 g). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun nutriente mkro hanesan N, P no K importante ba formasaun musan batár midar. Tuir Isnaini (2006), hateten katak elementu P (fósforu) iha kapasidade atu estimula kreximentu abut, aselera dezentvolvimentu ai-horis nune'e mós ai-fuan no musan no hasa'e produsaun ai-horis. No iha variavel ida ne'e relasiona ho diámetru batár fulin, naruk batár fulin dan número liña batár musan iha relasaun ho todan batár musan kadan ai-horis. Tuir Peter no Muhammad (2005), hateten katak aplikasaun adubu la kompletu ka entre nutrisaun esensiál prima sira (N, P, K), sei hatún todan no tamañu musan no mós hatún produsaun ai-horis.

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba produtividade batár musan fresku kada ektare. Produsaun batár musan fresku boot liu akontese iha tratamentu A5 (9.00 ton/ektare) no A4 (8.14 ton/ektare), tuir mai ho tratamentu A3 no A2 (6.12 ton/ektare) no ida ikus ne'e hanesan ho tratamentu A1 (5.15 ton/ektare). Produsaun batár musan fresku ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 maka 3.31 ton/ektare. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu makro nutriente sira liu-liu nutriente nitrojénio ne'ebé iha papél ba formasaun klorofila ho konsetrasaun aas bele prodús proteína hodi uza ba fórmasaun batár-musan. Taufiq *et al.* (2004), hateten katak konsetrasaun nutrisaun ne'e relasiona ho prosesu formasaun musan. Elementu nutrisaun ne'ebé absorve sei akumulá hamutuk iha ai-tahan no sai proteína ne'ebé forma musan. Honune'e maka todan batár musan aumenta. No iha parte seluk hatutan tan hosi Mengel (1982), hateten katak menus nutrisaun potásio sei hasa'e transpirasaun no ida ne'e hatudu konteúdu bee iha rede (jaringan) ne'ebé impede formasaun musan ka fuan tarde ida ne'e sei hatún kuliadade ai-horis nia musan ka isin. Ho nune'e presiza nutriente ne'ebé ekilíbriu hodi hasa'e produsaun ai-horis.

Konsisténsia ho todan musan fresku, produsaun batár musan maran boot liu akontese iha tratamentu A5 (2.6 ton/ektare) ne'ebé hanesan mós ho tratamentu A4 (2.5 ton/ektare), no A3 (2.2 ton/ektare), tuir mai ho tratamentu A2 (1.6 ton/ektare) ne'ebé hanesan mós ho tratamentu A1 (1.5 ton/ektare) (Tabela 3). Produsaun batár musan maran ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 maka 1.02 ton/ektare. Rezultadu sira ne'e hatudu katak adubusaun aumenta disponibilidade nutriente ba batár-midar atu responde ba nesesidade ai-horis batár midar. Tuir Sujana (2012), katak presiza nutriente ne'ebé kompletu hodi suporta ai-horis nia kreximentu no dezentvolvimentu liuliu kualidade fuan ka musan tanba produsaun ne'ebé aas depende ba disponibilidade nutriente iha rai laran. Hatutan tan katak nutriente nitrojénio ne'ebé iha papél ba formasaun klorofila ho konsetrasaun aas bele prodús proteína ba fórmasaun batár-musan. Taufiq *et al.* (2004) konsetrasaun nutrisaun ne'e relasiona ho prosesu formasaun musan. Elementu nutrisaun ne'ebé absorve sei akumulá hamutuk iha ai-tahan no sai proteína ne'ebé forma musan. Ho nune'e maka todan batár musan aumenta. Bainhira rai ne'ebé menus nutriente no la iha adisaun nutriente nia disponibilidade ba ai-horis sei menus iha rai laran, no sei fó impaktu negativu ba kreximentu no dezentvolvimentu ai-horis, no ikus hatún kualidade no produsaun batár musan (Winarso, 1998).

Tabela 3 hatudu katak tratamentu doze nutriende inorgániku nitrojénium, fósforu, potásiu, enxofre no zinku fô efektu signifikativu ba todan biomasa maran iha ne'ebé tratamentu A5 to'o A3 hetan produsaun biomasa boot liu no tratamentu A0 hamutuk A1 no A2 prodús biomasa ki'ik liu. Rezultadu sira ne'e hatudu katak nutriende no bee ne'ebé sai hanesan material baziku ba prosesu fotosinteze ne'e suficiente, atu prodús fotosintat ne'ebé másimu hodi forma orgaun ai-horis ho kualidade di'ak, normalmente sei aumenta todan biomasa ai-horis. Tuir Nyakpa *et. al.* (1988), hateten katak aumenta kuantidade klorofil, maka aumenta atividade fotosinteze. Ho nune'e sei aumenta mós volume biomasa tanba biomasa determina hosi aktividade fotosinteze akontese durante kreximentu ai-horis. No biomasa hanesan akumulasaun orgaun ai-horis hotu ho nune'e presiza nutrisaun sira hodi bele suporta nia isin lolon atu bele prodús orgaun ai-horis ho kualidade di'ak. Tuir Syarief (1993), katak ai-horis nia kreximentu tomak presiza nutriende ne'ebé suficiente hodi bele responde ba ninia nesesidade ho nune'e bele estimula kreximentu no produsaun biomasa.

Konklusaun no rekomendasaun

Estudu ida ne'e konklui katak aplikasaun adubu inorgániku nitrojénium, fósforu, potásiu, enxofre no zinku fô influénsia ba variabel ambietal, kreximentu no produsaun. Produsaun musan fresku aas liu akontese iha tratamentu aplikasaun nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn (A5) ho produtividade 9.00 t/ha, maibé la iha deferensa ho tratamentu A4 (8.14 ton/ha) inklui mós tratamentu A3 (7.70 ton/ha), no produsaun batar-midar ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 maka 3.312 ton/ha. Estudu ida ne'e konklui (no rekomenda) katak aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn ho doze A3 bele fô produtividade ka hasa'e produsaun batar-midar iha Caihula, Venilale.

Referensia

- Ananda A.C.A., Faridah A. (2020). Uji organoleptik dodo jagung (Organoleptiic test fôr corn dodol). *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 1 (2) : 1-6. <https://doi.org/10.2403/80sr16.00>
- Arianningrum (2004). Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Dengan Aplikasi Kompos Granular Dan Pupuk Oraganik Cair. Page.5
- Aribawa, Kartini N.L., Kariada I.K. (2003). Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Urea Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Hasil Kacang Hijau di Lahan Kering Pinggiran Perkotaan Denpasar. Tesis. Udayana. Bali
- Badan Pusat Statistik (2023). Produksi Jagung Manis Nasional. <https://babel.bps.go.id>. Asesu data 14 setembre 2023.
- Budiman A. (2013). Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Hibrida Melalui Pemberian Pupuk Hayati.
- Dierolf T., Fairhurst T., Mutert (2000). Soil Fertility. A toolkit acid, unpland soil fertility management in Southeast Asia.
- Fernandes Z. (2023). Influénsia Hosi Jestaun Rai No Adubu Inorgániku N, P, K Ba Kreximentu No Produsaun Ai-Horis Okra (*Abelmoschus esculentus*L). Monografia. Departamento Agronomia. Faculdade Agrikultura. Universidade Nasional Timor Lorosa'e. Dili
- Gardner (1991). Fiziolojia tanaman budidaya, Universitas Indonézia press Jarkarta.
- Hanafiah K.A. (2004). Dasar-dasar ilmu tanah. Cet, Ke-5,. Jakarta RRajawali.
- Husen E. (2013). Pengaruh Residu Biochar Dan Pemupukan N, P, K Terhadap Sifat Kimia Tahan Dan Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Padi Musim Ketiga, Magister

- Konservasi Sumberdaya Lahan Pascasarjana Universitas Syaiah Kuala Banda Aceh, Fakultas Pertanian.
- Iriany R.N. Sujiprihati S., Syukur M., Koswara J., Yunus M. (2011). Evaluasidaya gabung dan heterosis lima galur jagung manis (*Zea mays var. saccharata*) hasil persilangan dialel. J. Agron. Indonézia 39:103-111.
- Isnaini M. (2006). Pertanian Organik. Kreasi Wacana. Yogyakarta.
- Kasniari D.N., Supadma A.N. (2007). Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk (N, P, K) dan Jenis Pupuk Alternatif Terhadap Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) dan Kadar N, P, K Inceptisol Selemadep, Tabanan. *Jurnal Agrittrop*. 26 (4):168-176
- Kartasapoetra A.G. (1988). Klimatologi, Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman, Bumi Aksaa, Jakarta.
- Liani (2007). Petunjuk penggunaan pupuk. Edisi Revisi Penebar. Jakarta
- Lingga dan Marsono. 2001. *Petunjuk Pengunnan Pupuk*. Jakarta: Granmedia. Jakarta.
- MAP (2020). Relatoriu Nasionál Produsaun Ai-Horis Batar-Midar (*Zea mays* L *saccharata* Strut). Comoro, Dili.
- Mengel K. (1982). Fatór and processes affecting potassium requirement of crops. Potash Review. Int Potash. Bern, Switzerland. Subject 16. No 9.
- Moreira J. (2023). Influénsia Hosi Adubu Karau Ten no Adubu N, P, K ba Kreximentu no Produsaun Ai-Horis Batar-Midar (*Zea mays sacharata*L). Monografia. Departamento Agronomia. Fakuldade Agrikultura.Universidade Nasionál Timor Lorosa'e. Dili
- Novira F.H. (2015). Pemberian Pupuk Limbah Cair Biogas dan Urea, TPS, KCl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jom Faperta* 2 (1): 1-18.
- Nyakpa M.Y.; Pulungan, A.; Amrah, M.; Munawar, A.; Hong, G.B.; Hakim, N. (1988). *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung.
- Peter T., Muhammad T. (2005). Kajian Pemupukan N, P, Dan K Terhadap Jagung (*Zea mays* linn) Pada Lahan Kering Tanah Typic Ustrophepts. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.
- Prawinata W. (1981). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Rahni N.M. (2012). Efek Fitohormono PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). Universitas Haluoleo Press: Kendari.
- Rosmarkan, Yuwono (2002). Ilmu Kesuburan Tanah, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana (2010). Budidaya Paska Panen dan Pengakeragaman Pangan. CV Aneka Ilmu.
- Sintia, Megi (2011). Pengaruh Beberap Dosis Kompos Jerami Padi dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut). *Jurnal Wartazoa*. 18 (3) :7
- Sudarsana N.K. (2000). Pengaruh Efektifitas Microorganisme-4 (EM-4) dan Kompos terhadap Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt).
- Sujana I. P. (2012). Rehabilitasi Lahan Tercemar Limba Garne DenganPemberian Biochar. Disertasi. Universitas Udayana. Bali.
- Sutedjo M.M. (2008). Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit PT Rineka CiptaJakarta.
- Syarief E.S. (1993). Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Penerbit PustakaBuana, Bandung.
- Taufiq A., Kuntastyuti H., Mansuri A.G. (2004). Pemupukan dan ameliorasi lahan kering masam untuk peningkatan produktivitas kedelai. Lokakarya Pegembangan Kedelai Melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Tepadu. BPTP Lampung. Hal 21-40.
- Winarso S. (1998). Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media-Yogyakarta.

Efeitu hosi doze adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun batar-midar (*Zea mays L. saccharata* Sturt) iha aldeia Saraida, postu administrativu Quelicai, Munisípiu Baucau

Agostinho C. Moniz, Natalino de Araujo, José Adriano Marçal, Cristia M. A. de Jesus
Departamentu Agronomia, Fakultade Agrikultura, UNTL

Abstract

Sweet corn (*Zea mays saccharata sturt L.*) is the second most important cereal crop after rice, which is popular in Timor–Leste because of its sweeter taste than the regular corn. The aim of this research was to identify the effect of dosage of inorganik nutrientes N, P, K, S and Zn on the growth and yield of sweet corn and to identify the appropriate doze of inorganik nutrients N, P, K, S, and Zn for sweet corn production in Saraida-Quelicai. The research was carried from June to October 2023 in Saraida, Baguia Village, Quelicai Administrative Post, Baucau Municipality, maizumenus 800 m above sea level. The research was conducted using a Randomized Complete Block Design (RAK) with a single factor and treatments, repeated four times in four blocks with 24 experimental units. Treatment doses were 100% N, P, K, S, and Zn = N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha), and Zn (1 kg/ha), 80% N, P, K, S and Zn = N (64 kg/ha), P (16 kg/ha), K (16 kg/ha), S (16 kg/ha) and Zn (0.80 kg/ha), 60% N, P, K, S and Zn = N (48 kg/ha), P (12 kg/ha), K (12 kg/ha), S (12 kg/ha) and Zn (0.60 kg/ha), 40% N, P, K, S and Zn = N (32 kg/ha), P (8 kg/ha), K (8 kg/ha), S (8 kg/ha) and Zn (0.40 kg/ha), 20% N, P, K, S and Zn = N (16 kg/ha), P (4 kg/ha), K (4 kg/ha), S (4 kg/ha) and Zn (0.20 kg/ha), and 0% N, P, K, S, and Zn = control. The results of the research showed that the highest fresh yield was obtained from doze A3 (60%) of 9.37 t/ha, and the lowest yield (5.77 t/ha) was obtained from A0 (0%).

Keywords: Inorganic fertilizer, growth, yield, sweet corn.

Introdusaun

Batar-midar (*Zea mays Saccharata Sturt L.*) hanesan tipu ai-horis alimentar ka sereal ida ne'ebé pretense ba família graminaceae. Ai-horis Batar-midar nia orijen hosi kontinente latina Amerika (Mexico) no habelar ba mundo tomaka hahú hosi kontinente Europa liu hosi komersiante ema Portugeses sira no tutan ba kontinente Afrika no Ásia (Dowswell *et al.*, 1996 sit. Mósisa *et al.*, 2001).

Batar-midar sai hanesan ai-han ne'ebé konsumu hosi ema no animal. Parte hotu-hotu hosi ai-horis batar-midar iha valor ekonomiku; parte hosi ai-horis nia benefisiu maka kain no nia tahan fresku bele usa ba hahan ba animal, kain no tahan tuan usa ba kompos, mulsa, batar kain fresku bele uza ba pupuk hijau, no batar-midar nia musan bele konsumu tuir ida-idak nia sabor (Purwono no Hartono, 2007). Batar-midar mós sai hanesan fonte da-ruak hosi karboidratu no proteína depois de foos no mós bele fó benefisiu ekomómiku ne'ebé maka aas ba agrikultores bainhira sira kultiva ai-horis batar midar.

Elementu nutritivu sira ne'ebé maka kontein iha batar midar, kada 100 g nia laran maka: kontein enerjia 96 kalia, karboidrato 22,8 g, proteína 3,5 g, mina 1,0 g, P 111 mg, Fe 0,7 mg, bee 72,7 g, fibra 2,7 g, masi-midar 16 g. Vitamina: vitamina A 9 mg (1 %), vitamin C 6,8 mg (8%), vitamin B1 700 mg (11%), vitamina B1 0,200 mg (17%), vitamina B9 46mg (12%). Mineral: Ferru 0,52 mg (4%), Magnéziu 37 mg (10%), Potásiu 270 mg (6%), (Mamahit *et al.*, 2021). Tan batar-midar kontein kalia, fibra, vitamin no

mineral no mós sai hanesan fonte antioksidan ne'ebé maka di'ak ba saúde maka prevene hamósu kankru, envelhecimento/*penuaan*, inflamasaun umana.

Produsaun batar-midar iha Timor-Leste hetan 2,35 ton/ha (MAP, 2019). Produtividade ida ne'e sei menus liu kompara ho produtividade iha nasaun viziñu hanesan Indonézia ne'ebé maka atinji ona 14.46 ton/ha (Badan Pusat Statistik/BPS, 2023). Ida ne'e hatudu katak agrikultor sira seidak iha koñesimentu klean kona-ba tékniku kultivasaun ne'ebé maka apropriadu hodi hasa'e produsaun batar midar, hanesan aplikasaun doze nutriente N, P, K, S no Zn ne'ebé maka apropriadu ba kreximentu no produsaun ai-horis batar midar.

Ainun (2019), hateten katak adubusaun sai hanesan maneria ida ne'ebé fórnese elementu nutriente ne'ebé ai-horis presiza. Adubusaun bele hasa'e rezultadu produsaun batar-midar ne'ebé maka di'ak iha kuantidade no kualidade. Hosi utilizasaun adubusaun bele hasa'e disponibilidade elementu nutriente, saude ai-horis no impede moras. Rika (2022) hateten katak adubu nutriente N (Nitrojénium), P (Fósforu), K (Potásium) no S (Enxofre) sai hanesan elementu makro-nutriente esensial da-uluk ba ai-horis no mós elementu makro-nutriente esensial ne'e sei presiza ho kuantidade barak, no elementu mikro-nutriente Zn (Zinku) esensial, maibé presiza kuantidade ne'ebé uitoan.

Hamid (2009) haktuir katak aplikasaun adubu inorgániku nitrojénium, Fósforu no potásium ho doze 100 kg ba ai-horis batar-midar sei fó produsaun 2,75 ton/ha. Tuir peskizador Silva (2019) katak aplika adubu inorgániku enxofre 20 kg ne'e sei hetan produsaun 18, 38 ton/ha no aplika doze adubu inorgániku zinku 25 kg ne'e sei hetan produsaun 16.15 ton/ha. Ho nune'e, estima katak aplikasaun adubu inorgániku nitrojénium, Fósforu potásium ho doze ne'ebé as ho 80 kg/ha sei fó produsaun ne'ebé másimu no mós aplikasaun ba adubu inorgániku enxofre ho zinku ho doze ne'ebé 20 kg/ha as sei fó produsaun másimu.

Fórmulasaun problema

Seidau iha estudu kona-ba efeitu hosi diferença doze Nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar iha Saraida, Quelicai, Baucau, Timor-Leste.

Objetivu peskiza

Ojetivu hosi peskiza maka:

1. Atu hatene efeitu hosi tratamentu adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba iha kreximentu no produsaun ai-horis Batar Midar.
2. Atu hatene doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé maka apropriadu ba iha Kreximentu no produsaun ai-horis batar midar.
3. Atu hatene efeitu la aplika adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba iha kreximentu no produsaun batar-midar iha Quelicai.

Metodolojia Peskiza

Peskiza ida ne'e hala'o iha fulan Juñu to'o Outubru iha Aldeia Saraida, Suku Baguia, Postu Administrativu Quelicai, Munisípiu Baucau, ho altitude maizumenus 800 m hosi nivel tasi. Klima fatin peskiza em jeralmentre 18°C-32°C. Peskiza ida ne'e uza Delineamentu Bloku Kazualizadu (Randomized block design) fatór ida ho tratamentu neen (6) ne'ebé repete dala haat (4) iha bloku haat (4) ho totál kantrériu experimental hamutuk 24. Nivel tratamentu hamutuk 6 (neen) ho simbolu: A5 (100 %) N, P, K, S no Zn = N (80kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha) no Zn (1kg/ha). A4 (80 %) N, P, K, S no Zn = N (64 kg/ha), P (16 kg/ha), K (16 kg/ha), S (16 kg/ha) no Zn (0.80 kg/ha). A3 (60 %) N, P, K, S no Zn = N (48 kg/ha), P (12 kg/ha), K (12 kg/ha), S (12 kg/ha) no Zn (0.60 kg/ha). A2 (40 %) N, P, K, S no

Zn = N (32 kg/ha), P (8 kg/ha), K (8 kg/ha), S (8 kg/ha) no Zn (0.40 kg/ha). A1 (20 %) N, P, K, S no Zn = N (16 kg/ha), P (4 kg/ha), K (4 kg/ha), S (4 kg/ha) no Zn (0.20 kg/ha). A0 (0 %) N, P, K, S no Zn = kontrolu

Observasaun no analiza dadus

Observasaun hala'o ba parametru pH rai, konteúdu bee, kuantidade tahan, altura ai-horis, diámetru kain, todan musan fresku kada ai-horis, todan musan fresku kada ektare, todan musan 1000 fresku, todan musan 1000 maran.

Dadus ne'ebé kolleta analiza ho Genstat versaun 18. Karik rezultadu analiza hatudu influénsia signifíkativu maka sei kontinua ho teste LSD 5% hodi kompara entre tratamentu.

Rezultadu no diskusaun

Rezultadu analiza estatística hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba iha pH rai no konteúdu bee rai (Tabela 1).

Tabela 1. Efeitu hosi doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn ba pH rai no konteúdu bee rai. Númeru ne'ebé iha koluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensa influénsia ho testu LSD 5%.

Tratamentu	pH rai	Konteúdu bee rai
A0	6.875 b	27.57 a
A1	6.525 b	30.63 ab
A2	6.425 b	28.54 ab
A3	6.550 b	31.56 b
A4	6.850 b	29.57 ab
A5	5.650 a	28.91 ab
Lsd	0.6655	2.989
Cv (%)	6.9	6.8
F Pr.	0.014	0.116

Resultado analiza hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ho doze 100% (A5) fó influénsia ne'ebé boot ba redúsaun pH rai kompara ho aplikasaun adubu ho persentagen ki'ik liu (Tabela 1). Valor redúsaun 100% (5.650) ne'ebé kompara ho la aplika adubu inorgániku (6.875) hatudu redúsaun valor 1,225. Ne'e indika katak aplikasaun adubu inorgániku ne'ebé apropiadu bele neutraliza kondisaun rai ne'ebé ho karakter tendensia pontensial hidrogenio aas. Palupi (2015), relata katak valor pH rai entre 5,5- 6,5 ne'e inklui iha kategoria asidu uitoan. Media rai ne'ebé maka asidu uitoan ne'e sei afeta ba disponibilidade mineral no nutriente ne'ebé ai-horis bele absorve (Febriyanti *et al.*, 2019). Portanto iha fatór barak maka fó efeitu hanesan; 1.konteúdu asidu natural; rai ne'ebé kontein asidu natural ne'e bele afeta ba pH rai sem iha adubusaun, 2. prosesu kimika natural; prosesu kimia ne'ebé iha rai laran, hanesan reasaun entre bee, karbonu dioxide, mineral rai ne'e mós bele fó efeitu ba pH rai, no 3. kondisaun rai; hanesan fatór tekstura rai, estrutura rai, no kompozisaun mineral rai mós iha papél hodi determina pH rai, maski sem aplikasaun adubu maibé pH rai nafatin aas tanba iha fatór natural ne'ebé maka afekta/fó efeitu nivel asidu no alkaline rai (Sari, 2023). Kaya (2014) reforsa katak utilizasaun adubu ho doze aas bele fó kauza pH rai tun, nia reasaun hosi asidu ne'ebé rezultadu hosi adubu hanesan urea (nitojeniu), ammonium sulfate (enxofre), Potasium (K).

Rezultadu analiza estatística hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifíkativu ba konteúdu bee rai (Tabela 1). Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn

60% hatudu efeitu ne'ebé diferença ho la aplika adubu inorgániku, maibé la hatudu diferença influénsia ho aplikasaun adubu ho persentagem 80%, 60%, 40% no 20%. Hosi rezultadu teste estatistiku indika katak adubusaun ho doze óptimu maka bele optimiza disponibilidade bee iha rai, tanba ho adubu ho númeru apropiadu bele fó vantajen ba mikroorganizmu iha rai hodi hodi'a estrutura rai, ho nune'e porosidade rai iha kondisaun ne'ebé di'ak liu. Porosidade ne'ebé di'ak hanesan indikasaun ida ba estrutura rai. Porosidade ne'ebé dia maka entere 30% - 60%. Roidah (2013) subliña katak utilizasaun adubu inorgániku ho doze adekuaudu bele aumenta disponibilidade nutriente ba ai-horis no hadi'a karakteristika fizika, rai hanesan porosidade rai no kapasidade preserva bee iha rai.

Rezultadu analiza estatistika hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitu signifikativu ba iha altura ai-horis (Tabela 2). Altura ai-horis aas liu hatudu iha tratamentu aplika adubu ho doze 60% (A3), maibé estatistikamente la iha diferença efeitu ho aplikasaun adubu ho 100%, 80%, 40%, 20%. Aplika adubu inorgániku ho doze 80% la iha diferença ho 100 % no doze ki'ik liu. Aplikasaun adubu inorgániku ho kuantidade adekuaudu maka bele estimula kreximentu ai-horis hanesan kain, tahan, sanak no iha papél importante ba formasaun klorofil tahan. Disponibilidade nutriente ne'ebé suficiente no balansu maka sei sai hanesna fatór determinante ba kreximentu no produsaun ai-horis nian. Marlina N. *et al.* (2017) hateten katak adubu inorgániku N, P, K, S no Zn nia iha benefisiu barak iha faze vegetativu no reprodutivu hanesan estimula formasaun orgaun abut, kain, tahan, no halais funan no fuan. Hardiji (2002) revela katak vegetative karboidratu sai hanesan rezultadu fotosinteze ba ai-horis iha parte ne'ebé maka utiliza ba kreximentu selula, abut, kain no orgaun sira seluk. Tuir Jafri (2006) sit. Rahamawati (2013) katak ai-horis nia aas iha ligasaun ho ai-horis nia kain, haboot liu tan hosi individu ida no haluan iha individu ai-horis batar depende ba iha utilizasaun adubu ne'ebé maka adekuaudu liu. Kreximentu ai-horis batar sei iha mudansa bainhira hetan efeitu hosi fonte prinsipál hanesan roman loro-matan ne'ebé bele prodús karboidratu iha faze vegetative, ideia refere hetan suporta hosi Bora *et al.* (2006) argumenta katak la iha efeitu ba iha kreximentu vegetative ai-horis nia ne'e hetan kauza hosi fatór internal (ai-horis) no fatór external (ambiente). Megi (2011) hateten katak naruk kain sei afeta ba iha ruas kain ne'ebé tahan mósu fatin, ho nune'e ai-horis ne'ebé naruk sei hamósu tahan ne'ebé barak ne'ebé sei iha relasaun ho prosesu asimilasaun ai-horis. Muizuddin *et al.* (2021) hateten katak fórnese elementu nutriente kompletu ne'e sei aumenta produtividade ai-horis. Nitrojénio aselera kreximentu kain, tahan no tunas, Fórfóru ajuda estabese ai-horis, Potásiu iha funsaun atu estimula formasaun karboidratu/amidu, hametin kain no aumenta altura ai-horis. Puspadewi *et al.* (2014) hateten katak iha altura ai-horis no diámetru kain ne'e presiza nutriente suficiente ne'ebé sai hanesan sira nia hahan atu hetan no prodús rezultadu ne'ebé maka di'ak. Sutedjo (2008) sit. Mawu (2008), haktuir katak elementu nutriente ne'ebé maka di'ak iha rai laran bele fó benefisiu ne'ebé di'ak ba kreximentu no deenvolvimentu hanesan ai-horis nia naruk no aas, kain, tahan no orgaun parte sira seluk tan iha ai-horis. Yanti *et al.* (2022) hateten katak bainhira konteúdu bee rai aas ne'e sei fó impaktu signifikativu hanesan kreximentu ideal ba ai-horis nian tanba konteúdu bee ne'ebé aas bele ajuda kreximentu ai-horis ho disponibilidade bee ne'ebé adekuaudu no mós bele fórnese bee suficiente ba ai-horis no suporta prosesu fotosinteze no metabolismu ai-horis no mós afeta hotu ba disponibilidade nutrisaun ba ai-horis tanba bee ajuda prosesu disolusaun no absorsaun nutriente liu hosi abut ai-horis.

Tabela 2 hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó influénsia signifikativa ba diámetru batar-midar. Rezultadu hatudu katak aplika adubu inorgániku ho doze 60 % diferença influénsia ho la aplika adubu inorgániku, maibé la iha indikasaun diferença efeitu ho aplika adubu inorgániku ho persentagen ki'ik liu ka boot liu. Adisaun nutrisaun adubu inorgániku ne'ebé apropiadu bele aselera deenvolvimentu orgaun vegetativu sira inklui

alargamentu kain. Formasaun no kreximentu orgaun vegetativu sira depende ba fatór ambiente biotiku, abiotiku no prosesu metabolisme sira hanesan rai, be, loron matan, disponibilidade nutrisaun, mikroorganizmu rai no prosesu fotosinteze. Kombinasan hosi adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ne'e ho nia funsaun idaidak no hanesan N nia funsaun atu halais prosesu kreximentu hodi forma selula, diferensiasaun no estimula sinteza asidu aminu no proteína, P nia funsaun atu absorve enerjia hosi rezultadu metabolismu iha parte ai-horis nian, forma fuan estimula abut no musan, liu-liu diferensiasaun selula no eleva tesidu selula, K nia funsaun atu halo prosesu fotosinteze fóti rezultadu assimilasaun, enzimatika, mineral no bee, S nia funsaun atu forma amino asidu esensiál, sei forma fila fali klorofila, sinteza proteína no mós forma estrutura ai-horis nian no Zn nia funsaun atu halo biosinteza ba ásidu indolu asetatu, sinteza proteína, formasaun ba hormona kreximentu nia, hatasak musan sira no sai hanesan mós ativator ba enzima (Irawan *et al.*, 2021). Purnomo (2012) hateten katak hahú hosi kreximentu hosi faze vegetativu to'o generativu akontese mudansa no diferença ba diámetru kain ne'e signifikativu, efektu hosi utilizaun adubu inorgániku no hetan akordu mós hosi Sitompul *et al.* (1995) hateten katak dezvoltamentu iha faze vegetativu, fotosinteze barak maka akumula ba iha orgaun vegetativu hanesan kain no tahan. Lingga *et al.* (2004), hateten katak adubu nia funsaun atu aumenta nutriente iha rai laran sai abstratu ba mikrobia iha rai laran no aumenta mós atividade mikrobia hodi harahun lalais no mós aumenta kuantidade nutriente iha rai laran ho nune'e bele hadi'a kreximentu ai-horis. No papél importante nitrojénio maka atu estimula kreximentu ai-horis nia parte hotu-hotu. Lakitan (2008) hateten katak ai-horis moris ho di'ak bainhira elementu nutriente ne'ebé ai-horis presiza apropiadu tebes, bainhira konsentrasaun iha elementu nutriente iha rai laran ki'ik maka kreximentu ai-horis sei ki'ik, no mós elementu nutriente ne'ebé ho konsentrasaun boot maka sei la fó rezultadu ne'ebé másimu no ai-horis nia moris sei tarde no fó produsaun mós ladun di'ak.

Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efektu signifikativu ba kuantidade tahan. Adisaun adubu inorgániku ho doze 60% fó efektu ne'ebé diferença ho la aplika adubu inorgániku, maibé la iha diferença efektu ho aplikasaun adubu inorgániku ho doze ne'ebé aas liu ka ki'ik liu. Tabela 2 mós hatudu katak adisaun adubu inorgániku ho kuantidade ki'ik to'o kuantidade másimu (100%) hatudu diferença efektu ho la aplika adubu inorgániku. Adisaun adubu inorgániku ne'ebé proporsionál haforsa disponibilidade nutrientes makro no mikro iha rai hodi ai-horis bele absorve ho di'ak, hodi nune'e prosesu asimilasaun no translokasaun ba nesesidade orgaun ai-horis la'o ho di'ak. Puspadewi *et al.* (2014), reforsa katak adubu N, P, K, S hanesan nutriente makro no Zn hanesan nutriente mikro presiza ba kreximentu ai-horis liu-liu estimulasaun no formasaun orgaun vegetativu sira inklui formasaun tahan fóun.

Disponibilidade nutrisaun makro no mikro ne'ebé apropiadu maka fó efektu ne'ebé tuir espetativa ba kuantidade no qualidade ai-horis. Marajahan *et al.* (2012) relata katak nutriente ne'ebé fó efektu ba kreximentu no dezvoltamentu tahan maka nutriente Nitrojénio (N). Nitrojénio iha papél importante atu estimula kreximentu no formasaun tahan, abut no kain ai-horis alende ne'e mós iha papél importante atu formasaun klorofila ne'ebé uza iha prosesu fotosinteze no aumenta rezultadu ai-horis liu-liu ai-horis kór matak sira (Mastur *et al.*, 2016). Nutriente Fósforu P mós utiliza iha faze dezvoltolve tesidu meristemátika, dezvoltamentu refere sei hanaruk no habarak selula, ho nune'e parte ai-horis hanesan tahan no dikan aumenta naruk no luan (Thuti *et al.*, 2017). Syahputra *et al.*, (2015) hateten katak nutriente K nia funsaun hanesan konstitui ka formasaun klorofila no sai hanesan ativator ba enzima sira ne'ebé iha reasaun ba fotosinteze no respirasaun. Ho kontrariu Gardner *et al.* (1991), hateten katak elementu nutriente menus iha rai laran maka ai-horis nia kreximentu no

dezenvolvimentu liuliu ai-horis tahan no formasaun tahan foun mós sei menus.

Adisaun Adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitou signifikativu ba iha todan musan fresku ($P=0.0114$) (Fig. 1). Valor aas liu hetan hosi tratamentu doze adubu 60% (117.08 g/ai-horis) diferença influénsia ho la aplika adubu inorgániku (0%) ne'ebé hatudu valor ki'ik liu (72.08 g/ai-horis). Rezultadu hatudu la iha diferença entre aplika adubu inorgániku ho doze 100% ho doze ne'ebé ki'ik liu. Disponibilidade kuantidade nutriente sira iha rai laran maka hanesan sinal ne'ebé hatudu perfórmanzia ai-horis iha faze inisio, vegetativo no reprodutivu. Konteúdu nutrientes rai ne'ebé suficiente tuir nesesidade ai-horis iha fase kreximentu maka sei garante prosesu translokasaun no prosesu fotosinteze, hodi nune'e materia seca ne'ebé prodús bele transloka ba parte generativu ai-horis hanesan fuan no musan. Kualidade no kuantidade musan iha relasaun fórtre ho kuantidade fótossinteza (Nazirah *et al.*, 2022). Prosesu fotosinteze ne'ebé la'o ho di'ak maka bele prodús fotosintat ne'ebé suficiente hodi transloka ba funan, fuan no musan.

Tabela 2. Efeito hosi adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba altura (cm), diámetru kain (mm) no kuantidade tahan. Númeru ne'ebé iha koluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferença influénsia ho testu LSD 5%.

Tratamentu	Altura ai-horis (cm)	Diámetru kain (mm)	Númeru tahan
A0	113.4a	14.94 a	10.44 a
A1	125.8ab	17.84 ab	11.69 b
A2	133.9 ab	19.49 b	12.00 b
A3	139.8 b	21.49 b	12.44 b
A4	134.1 ab	19.92 b	12.31 b
A5	136.3 ab	20.37 b	12.38 b
Lsd	22.23	3.254	1.181
CV (%)	11.5	11.5	6.7
F Pr.	0.0201	0.008	0.019

Hidayati *et al.* (2015), subliña katak kuando fotosinteze aumenta aas maka estoke materia reserve seca sei transloka ba fuan no musan ho nune'e bele prodús kualidade no kuantidade ne'ebé di'ak. Iha sorin seluk, Prawinata (1981), hateten katak elementu nutriente no bee ne'ebé menus iha rai laran sei redús kreximentu dezenvolvimentu ai-horis no ikus mai rezulta volume fuan no produsaun ne'ebé ki'ik. Bainhira ai-horis ida maka menus nutriente maka taxa kreximentu nia sei neneik no impede prosesu hotu no mós produsaun la dun di'ak (Dwidjosaputro, 2003).

Analiza estatística (Fig. 2) hatudu adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó efeitou signifikativu ba produsaun musan fresku kada ektare. Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé rezulta todan musan fresku kada ektare as liu maka aplikasaun doze 60% ho valor 9.367 t/ha no hatudu diferença influénsia ho la aplika adubu inorgániku (0%) ho valor 5.767 t/ha. Rezultadu mós hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku ho doze 80%, 100%, 40%, 20% la iha diferença efeito ho la aplika adubu inorgániku no aplika adubu inorgániku ho doze 60%. Adisaun adubu ba ai-horis hodi bele desenvolve ai-horis nia abut atu absorve nutrientes, maibé depende mós ba kapasidade ai-horis ida-idak atu absorve nutriente iha rai laran, no elemnetu nutriente iha rai laran ne'ebé iha kondisaun óptimu bele facilita prosesu fotosinteze, transpirasaun, no absorsaun ba nesesidade metabolismu ai-horis ne'ebé fó efeitou ba kreximentu no produsaun ai-horis. Adubu inorgániku kontein nutriente ne'ebé adekuadu

fasil tebes atu ai-horis absorve ho nune'e bele hasa'e produsaun (Lingga no Marsono, 2007).

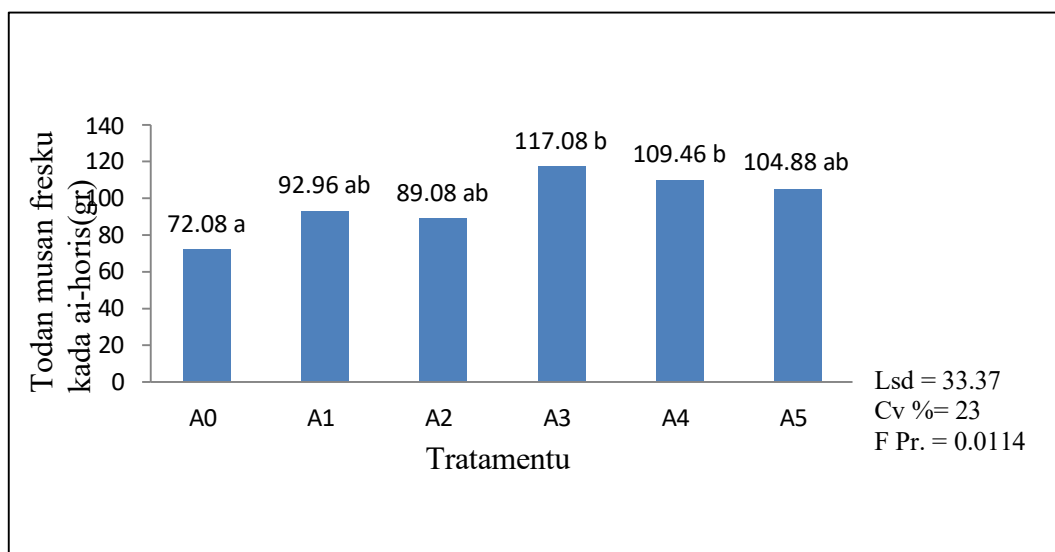


Figura 1. Efeito hosi doze nutriente inorgániku N, P, K, S no Zn ba produsaun musan fresku/ ai-horis. Númeru ne'ebé iha figura tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferença influênsia ho testu LSD 5%.

Prawinata (1981), reforsa katak elementu nutriente no bee ne'ebé menus iha rai laran sei limita kreximentu no dezvoltamentu ai-horis nune'e redús produsaun. Arista *et al.* (2015) hateten katak nutriente N ho P iha papél ba formasaun musan tanba disponibilidade nutriente P nia funsaun prosesu fotosinteze ai-horis no nutriente N ne'ebé fó ba ai-horis no absorve ho di'ak ba prosesu fotosinteze nian no total kuantidade musan kada ai-horis mós iha relasaun ho disponibilidade Potásiu iha rai laran. Adisaun P mós aumenta rezistênsia ai-horis ba moras no peste, rezistênsia ba namlaek no nune'e hamenus lakon produsaun (Hendrival *et al.*, 2014). Ai-horis sira ne'ebé prodús musan, presiza nitrojénio ne'ebé suficiente durante enxe musan atu prodús fotosinteze ne'ebé maka aas ba formasaun musan. Bainhira nitrojénio maka menus durante dezvoltamentu musan maka ai-horis sei muda nitrojénio hosi tahan ba musan ho nune'e tahan sai tuan/mate lalais (Muhammad, 2024). Marlina *et al.* (2017), haktuir katak kreximentu no rezultadu ai-horis presiza nutrisaun ne'ebé iha rai laran no nutrisaun refere bainhira menus presiza fó adubusaun.

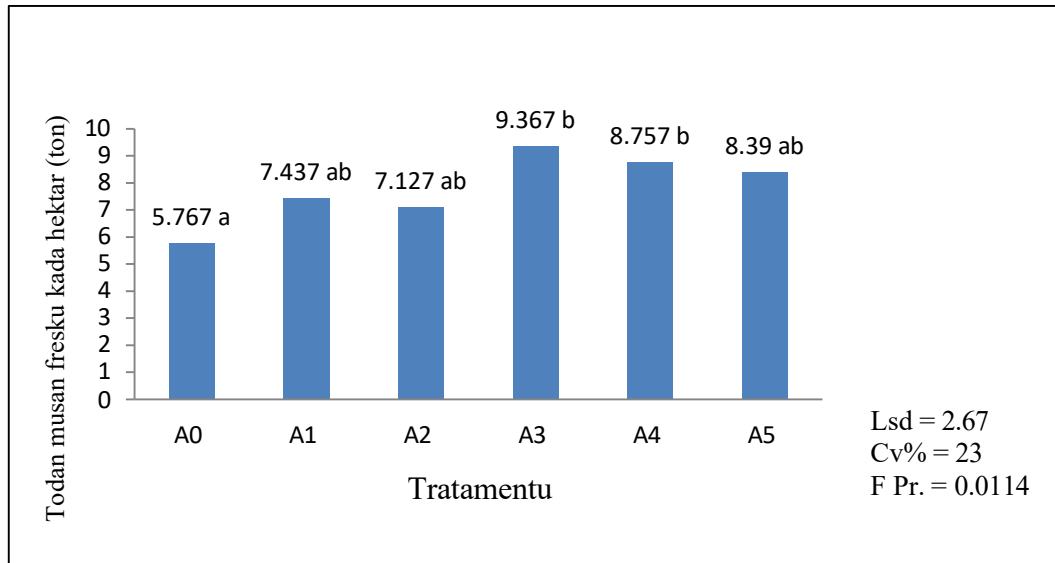


Figura 2. Efeitu hosi adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba todan musan fresuk kada ektare (ton). Númeru ne'ebé iha figura tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferença influénsia signifíkativu ho testu LSD 5%.

Rezultadu analiza estatística (Fig. 3A) hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S no Zn la iha efeitu signifíkativu ba todan musan fresku 1000. Iha sorin seluk, aplikasaun adubu inorgániku fó influénsia signifíkativu ba todan maran musan 1000 (Fig. 3B). Valor ne'ebé aas liu (120 g) hetan hosi tratamentu aplika adubu inorgániku 20% hatudu diferença efeitu ho tratamentu la aplika adubu imorganiku (102 g) (Fig. 3B). Kondisaun rai ne'ebé ho elementus nutrientes óptimu bele facilita prosesu fotosinteze, transpirasaun, no absorasaun ba nesesidade metabolismu ai-horis ne'ebé maka importante ba kreximentu no produsaun ai-horis (Lingga no Marsono, 2007).

Musan 1000 iha relasaun ho rezultadu hosi fotosinteze ne'ebé prodús no transloka ba parte generativu ai-horis (Garfansa *et al.*, 2021). Kualidade no kuantidade musan hetan hosi determinasaun musan 1000 ka 100 ne'ebé rezulta hosi akumulasaun materia seca iha parte fuan. Utilizasaun adubu ho doze no tempu ne'ebé apropiadu sei rezulta fotosintat ne'ebé adekua no garante kualidade musan ne'ebé di'ak. Pelo kontrariu ai-horis ne'ebé iha defisiénsia nutrisaun makro no mikro sei rezulta degradasaun kualidade fuan no musan (Dwidjosaputro, 2003). Hasibuan (2010) relata katak menus nutriente N, ai-horis batat sei krekas, tahan tuan matak no sei sai kinur, namlaek no sei mate. Palungkun *et al.* (1995) haktuir katak menus nutriente P, sei kauza liña batat musan ne'ebé sabraut (la teratur) no redús medida musan. Stiawan (2009) sit. Khair *et al.* (2013) haktuir katak menus K sei kauza kreximentu fulin no musan sei la perfektu no parte fulin nia tutun sei la prenxe hotu. Liu tan, menus S no Zn sei kauza prosesu kreximentu ai-horis kleur, ho nune'e ai-horis badak no ki'ikoan, kain krekas (Jones, 2012).

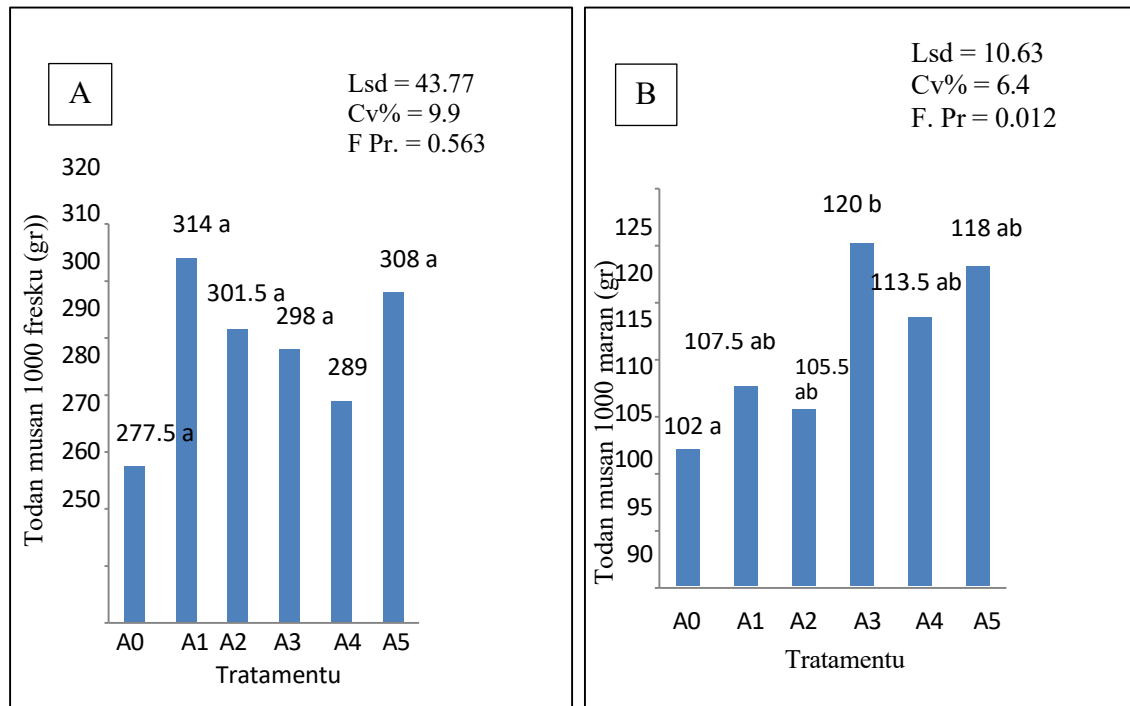


Figura 3. Efeito adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba todan 1000 musan fresku (A) no maran 1000 (B). Númeru ne'ebé iha figura tuir ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha diferença ho testu LSD 5%.

Konkluziun no rekomendasaun

Konkluziun

Estudu ida ne'e konklui katak:

1. Apliksaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó influénsia signifíkativu ba variavel ambientál, kresmentu no produsaun.
2. Adisaun adubu inorgániku ho doze 60% (N (48 kg/ha), P (12 kg/ha), K (12 kg/ha), S (12 kg/ha) no Zn (0.60 kg/ha)) maka doze apropiadu no potencia hasa'e produsaun musan fresku 9.37 t/ha.
3. La aplika adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó produsaun musan fresku batar-midar kik liu 5.77 t/ha.

Rekomendasaun

Estudu ida ne'e rekomenda adubu inorgániku ho doze 60% (N (48 kg/ha), P (12 kg/ha), K (12 kg/ha), S (12 kg/ha) no Zn (0.60 kg/ha)) iha Aldeia Saraida, Suku Baguia Postu administrative Quelicai, Munisipíu Baucau atu hasa'e produsaun batar midar.

Referénsia

- Ainun (2019). Pengaruh Dosis Mikoriza dan Pupuk Phonska N, P, K 15-15-15 Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt.*)
- Arista D., Suryono, Sudadi (2015). Efek dari Kombinasi Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah pada Lahan Kering Alfisol. *Jurnal Agrosains*. 17(2): 49-52.
- BPS (Badan Pusat Estatística) (2018). Produksi Tanam Pangan. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjIwNCMy/luas-panen--produksi--dan- produktivitas-jagung->

menurut-provinsi.html

- Bora C.Y., Murdolelono B. (2006). Pengaruh pemupukan pada budidaya jagung Ahuklean di Besikama, Belu, NTT. *Berita Biologi*. 8 (1): 27-34.
- Dwidjoseputro D. (2003). Dasar - Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta. 214 hal.
- Muhammad Alfian Nur Zain, Titiek Islami, Anna Satyana Karyawati et al., The Effect of N, P, K Fertilizer on the Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays Saccharata* Sturt.) with Varikas Planting Arrangements". International Jkarnal of Environment Agriculture and Biotechnology(ISSN: 2456-1878),vol 9, no. 2, 2024, pp.082-089 AI Publications doi:10.22161/ijeab.92.9
- Febrianti A.F., Fajriani S., Suryanto A. (2019). Pengaruh umur pindah tanam bibit pada dua sistem hidroponik tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(8): 1443-1450.
- Gardner F.P., Pearce R.B., Mitchell R.L. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya (Diterjemahkan oleh: Herawati Susilo). Universitas Indonézia Press. Jakarta.
- Garfansa P.M., Iswahyudi Adilla A.N., Kristiana L. (2021). Perbandingan Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Hibrida (*Zea Mays* L.) Pada Lahan Kering Dan Basah. *Jurnal Pertanian Persisi*. 6(2):108-121.
- Hamid S. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk N, P, K Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)
- Harjadi S.S. (1991). Pengantar Agronomi. Jakarta: Gramedia. 197p.
- Hartono, Jogiyanto (2007). Metodologi Penelitian Bisnis: Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman. Edisi 2007. BPFE. Yogyakarta.
- Hasibuan B.E. (2010). Pupuk dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Hendrival, Latifah, Idawati (2014). Pengaruh Pemupukan Kalium terhadap Perkembangan Populasi Kutu Daun (*Aphis Glycines* Matsumura) dan Hasil Kedelai. *Jurnal Floratek*. 9: 83-92.
- Hidayati E., Armaini A. (2015). Aplikasi Limbah Cair Biogas Sebagai Pupuk Organik Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* Var. *Saccharata* Sturt.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 2(1): 1– 14.
- Irawan D., Wastiti R., Hidayat N, dan Hendarto E. (2021). Pengaruh Jenis Dan Level Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Rumput Gaja (*Pennisetum purpureum*) Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan*. 9: 539-546.
- Jafri (2006). Tanggap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung Terhadap Sistem Tanam Lurus dan Zigzag di Lahan Gambut Kalimantan Barat. Dalam Prosiding Seminar Nasional Serealia 2011. P. 23- 30.
- Jones Jr., Benton J. (2012). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual, CRC press.
- Marlina N.N., Amir R., Iin S.A, Nasser G.A., Purwanti Y., Asmawati L.N. (2017). Organic and Inorganic Fertilizers Application on N, P, K Uptake and Production of Sweet Corn in Inceptisol Soil of Lowland Swamp Area. MATEC Web of Conferences 97, 11p.
- Kaya E. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Dan Pupuk N, P, K Terhadap pH Dan K- Tersedia Tanah Serta Serapan-K, Pertumbuhan Dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L) Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Patimura. *Buana Sains*. 14(2): 113-122.
- Khair H., Meizal, Hamdani Z.R. (2013). Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa terhadap pertumbuhan stek tanaman melati putih (*Jasminum sambac* L.). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(2), 130-138.<http://dx.doi.org/10.30596%2Fagrium.v18i2.354>

- Lakitan B. (2011). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Lingga, Marsono (2010). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marajahan I., Khoiri, M.A. (2012). Aplikasi pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) yang ditanam diantara kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Agronomi*. (1): 56-74.
- Mastur, Syafaruddin, Syakir M. (2016). Peran dan pengelolaan hara nitrogen pada tanaman tebu untuk peningkatan produktivitas tebu. *Perspektif*. 14(2): 73.
- Megi S. (2011). Pengaruh Beberapa Dosis Kompos Jerami Padi dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Jurnal Tanaman Pangan*. 1-7.
- MAP (Ministerio Agricultura e Pesca) (2019). Diresaun Nasionál Agrikultura Hortikultura no estensaun (*DNAHE, MAP*).
- Mósisa W., Tuna H., Nigussie M., Deressa A. (2001). Mays Production Trends and Research in Ethiopia. *Second National Mays Workshop of Ethiopia*. 10-14.
- Muizzudin, Budiman, Rinduwati (2021). Pengaruh Input Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* Cv. mott) pada Lahan Marginal. *Jurnal Bulletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 15(1): 30–39.
- Nazirah L., Zuhra I., Satriawan H. (2022). Uji potensi pertumbuhan beberapa varietas tanaman jagung (*Zea mays*) di Kabupaten Bireuen. *Jurnal Agrotek UMMAT*. 9(1): 51-64.
- Palungkun R., Budiarti A. (1995). Bawang Putih Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prawinata W., Harran S., Tjandronegoro P. (1981). Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Julid I. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Purwono M., Hartono R. (2007). Bertanam Jagung Manis. Penebar Swadaya. Bogor. 68 hal
- Purnomo R., Santoso M., Heddy S. (2012). Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tamana Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3): 93-100.
- Puspadewi S., Sutari W., Kusumiyati. (2014). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var Rugosa Bonaf) kultivar Talenta *Jurnal Kultivasi*. 15(3): 208-216.
- Rika M.A. (2020). Kajian Unsur Hara Makro dan Mikro Pada Pertumbuhan Tanaman. (*Skripsi*). Universitas Negri Islam Raden Intang Lampung.
- Roidah S.I. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung*. Bonorowo 1(1):30-42.
- Sari M.A. (2023). Apa itu pH tanah? <https://faperta.umsu.ac.id/2023/05/26/apa-itu-ph-tanah/>.
- Sitompul S.M., Guritno B. (1995). Analisa pertumbuhan tanaman. UGM Press. Yogyakarta.
- Sutedjo M.M. (2008). Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rhineka Cipta. Jakarta. 177.
- Syahputra M.A., Wardati (2015). Pemberian pupuk majemuk N, P, K dan pupuk Cu untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan di lahan gambut. *Jom Faperta*. 2(1):1-11.
- Yanti I., Kusuma Y.R. (2022). Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. *Indonesian Jkarnal of Chemical Research*. 6(2): 92–97.

Efeitu hosi doze adubu inorganik N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays L. saccharata* Sturt) iha aldeia Bee Metan, suku Betano, postu administrativu Same, Munisípiu Manufahi

Marçal Gusmão, José Adriano Marçal, Remigio Paulo Pereira
Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, UNTL

*Korespondensia autór: marcalgusmao@gmail.com

Abstratu

Batar-midar (*Zea mays L. saccharata* Sturt) maka produktu agrikola ne'ebé sai hanesan segundu seguransa ai-han alimentar ba populasaun Timor-Leste depois foos. Batar maka tipu ai-han ne'ebé ho família graminaceae ho musan. Haree ba realidade produsaun batar-midar seidauk suficiente ba nesesidade ema iha Timor-Leste. Peskiza ida ne'e hala'o ho objetivu atu identifika efeitu hosi adubu N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar, implementa iha aldeia Bee Metan, suku Betano, postu administrativu Same, Munisípiu Manufahi ho altitude 21 m hosi nivel tasi, hosi fulan Juñu to'o Outubru 2023. Delinamentu ne'ebé uza maka delinamentu bloku kazualizadu (DBK) ne'ebé repete ba bloku haat (4) ho nia nivel tratamentu hamutuk neen (6) maka: A0 = la aplika adubu N, P, K, S, no Zn (0%), A1 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (20%) [N (16 kg/ha), P (4 kg/ha), K (4 kg/ha), S (4 kg/ha), Zn (0,20 kg/ha)], A2 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (40%) [N (32 kg/ha), P (8 kg/ha), K (8 kg/ha), S (8 kg/ha), Zn (0,40 kg/ha)], A3 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (60%) [N (48 kg/ha), P (12 kg/ha), K (12 kg/ha), S (12 kg/ha), Zn (0,60 kg/ha)], A4 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (80%) [N (64 kg/ha), P (16 kg/ha), K (16 kg/ha), S (16 kg/ha), Zn (0,80 kg/ha)], no A5 = aplika doze adubu kompletu N, P, K, S, no Zn (100%) [N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha), Zn (1 kg/ha)]. Rezultadu peskiza hatudu katak aplikasaun nutriende 100% (A5) hetan produsaun musan fresku aas liu (9,996 t/ha) no tratamentu la aplika adubu N, P, K, S no Zn (A0) hetan produsaun ki'ik liu (5,273 t/ha).

Liafuan xave: Doze adubu N, P, K, S no Zn, batar-midar

Introdusaun

Batar-midar (*Zea mays L. saccharata* Sturt) maka hanesan produktu agrikola ne'ebé sai hanesan segundu seguransa ai-han alimentar ba populasaun Timor-Leste depois foos. Batar maka tipu ai-han ne'ebé família ho graminaceae ne'ebé iha musan. Rochani (2007) hateten katak ai-horis batar nia originalidade mai hosi kontinente Amerika iha tinan 1779 maka foin espalla ba Asia no Afrika liuhosi atividade negosiu ema Europa sira.

Batar-midar hanesan variedade ai-horis batar ne'ebé seidauk koñesidu iha Timor-Leste kompara ho nasaun viziñu Indonézia, ne'ebé ai-horis ne'e koñesidu ona tanba númeru populasaun ne'ebé konsumu aumenta ba bebeik. Batar-midar diferente ho batar baibain tanba iha nia sabor ne'ebé midar no idade produsaun ne'ebé badak liu kompara ho idade kolleta batar baibain kolleta ho durasaun lora 60-70 depois kuda (Ikhwana *et al.*, 2015).

Batar-midar jeralmente konsumu ho forma hanesan batar tunu, doze batar (*bolo de milho*), batar sona, batar da'an no seluk tan. Tuir Syofia *et al.* (2014), ai-horis batar-midar la'ós de'it ema maka bele konsumu maibé bele mós hahan ba animal hosi parte sira hanesan musan, kain no nia tahan; batar kain ne'ebé tuan ona bele halo kompos hodi sai elementu nutriende ba ai-horis tuir mai.

Surtinha (2008) hateten katak batar-midar kontein enerjia 96 kal, proteína 3,5 g, lipido 1,0 g, karbohidrato 22,8 g, kálsiu 3,0 mg, fósforu 111 mg, ferru 0,7 mg, Vitamina A 400 SI, Vitamina B 0,15 mg, Vitamina C 12,0 mg no bee 72,7 g. Batar-midar fó benefisiu oioin ba saude konsumedores inklui hasa'e imunidade, hamenus risku moras kankru, prevene moras cardiais, kura moras tensaun, kura moras fuan nst. Ai-horis batar ida ne'e bele prevene no kura moras ida ne'e tanba iha teor vitamina no minerais ne'ebé aas.

Tuir dadus estatística hosi diresaun nacional da agrikultura e horticultura DNAH-MAP iha tinan 2023 relata katak produsaun batar-midar iha ita nia rai Timor-Leste foin atinji 2,35 ton/ha (MAP, 2020). Rezultadu ida ne'e sei menus liu kompara ho produsaun batar-midar iha Indonezia ne'ebé atinji ona 9.8 ton/ha (BPS, 2023). Ida ne'e akontese tanba agrikultor sira sei uza sistema kultivasaun tradisional no la iha input seluk hanesan adubu atu hasa'e produsaun iha Timor-Leste. Peskiza ida ne'e hala'o ho obrjetivu atu identifika influénsia no doze adubu N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar, iha Aldeia Bee Metan, Betano.

Metodolojia peskiza

Peskiza ida ne'e implementa tiha ona hosi fulan Juñu to'o Outubru 2023 iha aldeia Bee Metan, suku Betano, postu administrativu Same Munisípiu Manufahi ho altitude ± 21 m hosi nivel tasi. Peskiza utiliza delinamento bloku kasualizado (DBC) ho faktorial uniku ho nivel tratamentu hamutuk neen no repete dala haat (4) iha bloku haat laran. Nivel tratamentu sira maka A5 = aplika doze adubu kompletu N, P, K, S, no Zn (100%) [N (80 kg/ha), P (20 kg/ha), K (20 kg/ha), S (20 kg/ha), Zn (1 kg/ha)], A4 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (80%), A3 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (60%), A2 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (40%), A1 = aplika doze adubu N, P, K, S, no Zn (20%), no A0 = la aplika adubu N, P, K, S, no Zn (0%). Nune'e totál kanteiru hamutuk 24.

Bainhira rai fila tiha ona no froma ona kanteiru, fini batar-midar kuda ho musan 3 ka 4 kada kuak ho distánsia kuda 75 x 25 cm no klean maizumenus 5 cm. Númeru ai-horis batar-midar hamenus ba rua kada kuak bainhira estabelese di'ak ona akontese maizumenus semana rua depois kuda. Ai-horis batar-midar rega regular dala rua kada loron: dader no loraik no uza regador (*gembor*) hosi kuda to'o kolleta.

Adubu in-orgániku N, P, K, S no Zn aplika tuir doze ne'ebé determina ona no aplika dala rua. Primeiru aplika semana rua depois kuda no aplika ba dala rua (nitrojénio de'it) hala'o bainhira ai-horis tama ona idade faze kreximentu másimu ka fulan ida depois aplikasaun adubu primeiru.

Parametru sira investiga inklui kreximentu no produsaun. Parametru kreximentu inklui altura ai-horis, diámetru hun, no kuantidade tahan. Parametru produsaun inklui kuantidade fulin kada ai-horis, todan fulin hasai kulit, naruk fulin, liña musan kada fulin, totál musan kada ai-horis, todan musan fresku 500, todan musan fresku kada ektare, todan musan maran kada ektare, produsaun biomasa kada ektare.

Dadus analisa ho software GenStat versaun 18. Análiza variavel (ANOVA) atu bele hatene influénsia ka la iha influénsia hosi tratamentu, nomós tratamentu ne'ebé hamósu influénsia sei kontinua analiza ho diferença mínima significativa (LSD) 5%.

Rezultado no diskusaun

Parametru kreximentu

Aplikasaun adubu inorganiko N, P, K, S no Zn signifkamente fó influénsia ba altura ($P=0.002$), diámetru ($P<0.001$), no kuantidade tahan ($P=0.005$) ai-horis batar-midar semana 6 depois kuda (Tabela 1). Tratamentu adubu ho doze A5 (107 cm), A4 (110.4 cm), no A3 (95.2

cm) hetan altura ai-horis aas liu, tuir mai ho A2 no A1, maibé tramentu sira ne'e la iha diferensa ho altura badak liu hosi tratamentu la aplika adubu ho altura 70.4 cm. Impaktu hanesan mós observa iha parametru diámetru no númeru tahan ai-horis batar-midar. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu ho doze apropiadu (A5, A4 no A3) bele aumenta disponibilidade nutriente iha rai laran hodi nune'e ai-horis batar-midar bele absorve liuhosi abut hodi transloka ba ai-horis tahan hodi halo prosesu fotosínteze. Situmorang (2013) no Sutedjo (2002) haktuir katak ai-horis nia kreximentu tomak presiza nutriente sufisiente hodi bele responde ba ai-horis nia nesesidade tanba liuhosi nutriente ne'ebé maka fórnese bele estimula kreximentu no produsaunai-horis. Iha kreximentu vejetativu ai-horis elementu nitorjeniu iha papél ne'ebé importante tanba liu hosi elementu nirojeniu maka bele estimula no aumenta orgaun vejetativu ai-horis sira hanesan kain, tahan no altura.

Valor altura ai-horis batar-midar ne'ebé maka ki'ik liu akontese iha tratamentu tratamentu la aplika adubu (A0) ka aplika adubu ho doze ki'ik hanesan A1 no A2, hatudu katak disponibilidade nutriente iha rai laran limita atu suporta kreximentu no dezvoltamentu ai-horis batar (Tabela 1). Sutedjo no Kartasapoetra (1988) haktuir katak elementu nutriente makro no mikro ne'ebé menus iha rai laran sei limita kreximentu no dezvoltamentu batar. Linga no Marsono (2004) haktuir tan katak limitasaun nutriente rai durante prosesu kreximentu ai-horis batar kauza prosesu metabolismu la'o la normal.

Tabela 1. Efeito hosi adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba altura (cm), diámetru kain (mm) no kuantidade tahan semana 6 depois aplikasaun adubu. Númeru ne'ebé iha koluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensa influénsia ho testu LSD 5%.

DozeNutriente	Altura ai-horis (cm)	Diámetru kain (mm)	Númeru tahan
A0 (0%)	70.4a	22.96a	10.44a
A1 (20%)	82.5ab	24.13ab	10.25a
A2 (40%)	83.5ab	26.59bc	10.81ab
A3 (60%)	95.2bc	28.51cd	11.69bc
A4 (80%)	110.4c	31.14d	12c
A5 (100%)	107c	30.87d	12.19c
Lsd	19.05	3.36	1.111
Cv %	14	8.3	6.7
F pr.	0.002	<.001	0.005

Parametru Produsaun

Rezultadu hatudu katak aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn ho doze másimu (A5) signifkamente aumenta kuantidade fulin batar-midar kada ai-horis (1.52), tuir mai ho tratamentu A4, A3, A2 no A1, maibé sira ne'e la iha diferensa ho tratamentu la aplika adubu (A0) ne'ebé hetan fulin 1.08 kada ai-horis (Tabela 2). Rezultadu ne'e hatudu katak kuantidade fulin aumenta bainhira kuantidade adubu ho doze apropiadu ba ai-horis, nune'e ai-horis iha kapasidade atu dezvoltar prosesu kreximentu no produsaun inklui kuantidade fulin. Warisno (1998) hateten katak disponibilidade elementu nutriente ne'ebé ideál iha faze kreximentu tomak sai hanesan kriteriu absolutu ba kreximentu no produsaun ai-horis ne'ebé di'ak. Ispandi

(2003) haktuir tan katak adubu inorgániku sai hanesan suportador ba ai-horis ho nia papél atu suporta prosesu fotosínteze, prosesu translokasaun nutriende ba orgaun. Nune'e bainhira iha limitasaun nutriende iha rai laran ka eziste maibé la sufisiente bele limita kreximentu no produsaun fulin.

Aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn fô influénsia signifikativu ba produsaun batar fulin hasai kulit ($P < 0.001$) (Tabela 2). Produsaun fulin boot liu akontese iha tratamentu ho doze adubu A5 (283.9 g/ai-horis), tuir mai ho doze A4-A1 (226.9-195.7 g/ha). Tratamentu ho doze A1 prodús batar fulin hanesan ho tratamentu la aplika adubu A0 ne'ebé prodús batar fulin ki'ik liu maka 166.2 g/ai-horis. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu ho doze másimu fórnese nutriende rai ne'ebé másimu ba ai-horis batar-midar, nune'e fasilita prosesu fotosínteze, transpirasaun ne'ebé importante ba kreximentu no reproduasaun hanesan batar fulin (Ximenes, 2017; Utomo, 1995). Iha fatin seluk, bainhira elementu nutriende esensiál sira iha rai laran la iha (A0) ka iha maibé la másimu (A1-A4) sei limita prosesu fotosínteze nune'e kreximentu no produsaun batar fulin (Prawinata, 1981). Sepramudho (2008), hateten katak elementu nutriende rai maka fatór determinante ba kreximentu, dezvoltamentu, no produsaun ai-horis liuhosi prosesu divizaun selula hanesan formasaun orgaun tahan, kain, funan, fuan no fulin (Supramudho, 2008).

Tabela 2 hatudu katak aplikasaun adubu inorganiko N, P, K, S no Zn fô influénsia signifikativu ba naruk no diámetru kada fulin. Naruk vs diámetru fulin boot liu akontese iha tratamentu ho doze adubu A5 (23.4 cm vs 66.96 mm). Naruk fulin hosi restu tratamentu sira hanesan ho tratamentu la aplika adubu (A0) ho naruk 14.98 cm/fulin. Maibé diámetru kada fulin hosi tratamentu A5 la diferente ho tratamentu sira seluk, esklui tratamentu la aplika adubu (A0) ne'ebé hetan diámetru fulin ki'ik liu maka 44.42 cm/fulin. Rezultadu sira ne'e hatudu katak naruk no diámetru fulin batar-midar hetan influénsia iha tratamentu doze adubu másimu (A5), ne'ebé fórnese nutriende rai sufisiente ba prosesu fotosínteze hodi suporta kreximentu no dezvoltamentu atu prodús orgaun sira liuliu naruk no diámetru fulin. Lingga (2005) haktuir katak elementu nutriende hanesan fósforu iha papél atu aselera kreximentu abut, kain, tahan funan no fuan. Hardjowigeno (1992), hateten katak adubu ne'ebé fô ba rai no ai-horis presiza ideal hodi funsiona atu estimula kreximentu ai-horis hodi ajuda prosesu asimilasaun, aselera prosesu formasaun produsaun no ajuda formasaun proteína no karboidratu ne'ebé barak no transloka ba formasaun ai-fuan no nia kualidade. Bainhira nutriende iha rai laran la iha (A0) ka limita (A1-A4) sei limita prosesu fotosínteze, nune'e kreximentu no dezvoltamentu la'o neneik rezulta formasaun orgaun reprodutivu hanesan naruk no diámetru fulin ne'ebé maka ki'ik. Fernandes *et al.* (2003) no Fernandes (2023), haktuir katak fornese adubu inorgániku ne'ebé la sufisiente sei fô impaktu ba ai-horis iha faze generativu to vejetativu másimu tanba prosesu dezvoltamentu formasaun orgaun hosi ai-horis tarde. Liu tan, Parman (2007) haktuir katak elementu esensiál ne'ebé la disponivel ba ai-horis maka sei impede prosesu metabolismu no prosesu translokasaun ikus mai sei redús produsaun.

Tabela 2. Efeito hosi tratamentu doze nutriente N, P, K, S no Zn ba kuantidade fulin kada ai-horis, todan fulin hasai kulit, fulin naruk, diámetru fulin, número liña musan, kuantidade musan kada ai-horis, musan fresku 500, produsaun musan fresku, produsaun musan maran, no todan biomasa. Número tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença signifkativa ho teste LSD 5%.

Doze Nutriente	Kuantidad e fulin/ai-horis	Todan fulin hasai kulit, g	Fulin naruk (cm)	Diámetru fulin (mm)	Número liña musan	Kuantida de musan/ ai-horis	Musan fresku 500, g	Produsaun musan fresku (t/ha)	Produsaun musan maran (t/ha)	Todan biomasa maran (t/ha)
A0 (0%)	1.08a	166.2a	14.98a	44.42a	15.88a	456.2a	111.8a	5.27a	1.40a	6.97a
A1 (20%)	1.25ab	195.7ab	17.44a	50.7ab	16.79ab	507ab	126ab	6.62ab	1.70ab	8.33ab
A2 (40%)	1.25ab	212.3b	18.5a	53.41ab	18.17ab	571.1b	125ab	7.19b	1.92b	8.74bc
A3 (60%)	1.21ab	238.1b	19.5a	53.71ab	17.83ab	589.1b	132b	7.78b	2.09b	9.48bcd
A4 (80%)	1.21ab	226.9b	18.35a	54.22ab	17.92ab	557.1ab	136.2b	7.82b	1.99b	10.19cd
A5 100%)	1.52b	283.9c	23.4b	66.96b	20.67b	709.8c	135.2b	9.70c	2.58c	10.73d
Lsd	0.348	42.06	3.96	14.1	4.23	10.51	19.2	1.595	0.463	1.468
Cv %	18.7	12.8	14.3	17.6	15.9	12.5	10.1	14.5	16	10.9
F pr.	0.226	<.001	0.010	0.074	0.312	0.002	0.127	<.001	0.001	<.001

Númeru liña kada fulin reflektá di'ak ho diámetru kada fulin, iha ne'ebé númeru liña boot liu akontese iha tratamentu adubu ho doze A5 (20.67/fulin) no ki'ik liu akontese iha tratamentu la aplika adubu (15.88/fulin), no restu hosi tratamentu sira bele halo komparasaun ba A5 ka A0 (Tabela 2). Tabela 2 mós hatudu katak produsaun musan batar-midar kada ai-horis aas liu hetan hosi tratamentu adubu ho doze A5 (709.8/ai-horis), tuir mai ho A3 no A2, maibé la diferente ho A4 no A1, no produsaun musan ki'ik liu akontese iha tratamentu la aplika adubu (A0) maka 456.2/ai-horis ($P=0.002$). Rezultadu sira ne'e hatudu impaktu positivu hosi tratamentu adubu ba kreximentu no produsaun inklui liña kada fulin no produsaun númeru musan kada ai-horis, hatudu katak aplikasaun adubu aumenta disponibilidade nutriente iha rai laran nune'e fó impaktu ba prosesu fotosinteze hodi prodús fotosintat ba kreximentu no produsaun fulin no musan kada ai-horis. Lakitan (1996) hateten katak papél elementu nutriente maka bele estimula kreximentu no desenvimentu orgaun ai-horis hanesan funan ne'ebé barak no sei fasilita prosesu divizaun selula no polinizaun ne'ebé ho susesu no lalais. Liu tan, Utomo (1985) hateten katak elementu nutirente ne'ebé apropiadu ho kuantidade ideál ba nesesidade ai-horis sei prodús produsaun ne'ebé másimu tanba disponibilidade elementu nutriente ajuda kreximentu no rezultadu no sei hasae qualidade produsaun. Bainhira elementu nutriente iha rai laran limita sei redús kreximentu nune'e produsaun liña kada fulin no musan kada ai-horis. Hardjowigeno (1992) hateten katak rai ne'ebé menus nutriente sei fó impaktu negative ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis sai tarde bainhira ai-horis refere tama ona faze vejetativu másimu. Estudu ida ne'e observa mós katak aplika adubu ho doze ne'ebé ki'ik bele signifíkamente hasa'e tamañu musan ne'ebé observa hosi todan musan 500 (Tabela 2).

Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó influénsia signifíkativu ba produsaun musan fresku ($P<0.001$) no maran ($P=0.001$) (Tabela 2). Produsaun musan fresku vs maran aas liu hetan hosi tratamentu adubu ho doze A5 (9.70 vs 2.58 t/ha), tuir mai ho tratamentu adubu ho doze A4 (7.82 vs 1.99 t/ha). Tratamentu adubu ho doze A4 la diferente ho A3, A2, no A1, no A1 mós la diferente ho tratamentu la aplika adubu A0 ne'ebé hetan produsaun ki'ik liu maka 5.27 vs 1.40 t/ha. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak aplikasaun adubu fó influénsia positivu ba produsaun musan fresku no maran, iha ne'ebé produtividade boot liu hetan hosi doze boot A5, hatudu katak kondisaun elementu nutrinte iha area peskiza limita, no sei hetan benefisiu bainhira aumenta adubu ba rai. Ida ne'e hasa'e disponibilidade nutriente liu-liu adubu N, P, no K ba ai-horis hodi absorve atu suporta prosesu fotosinteze ne'ebé maka importante ba prosesu kreximentu no dezvoltamentu musan ai-horis batar-midar (Costa no Moreira, 2018). Barbosa *et al.* (2019) hateten adubusaun nutriente inorgániku SP-36 bele fasilita formasaun orgaun jenerativu.

Tabela 2 hatudu katak katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó influénsia signifíkativu ba todan biomasa maran kada ektare ($P<0.001$). Produsaun biomasa maran boot liu akontese iha tratamentu ho doze A5 (10.73 ton/ha), maibé la diferente ho doze A4 (10.19 t/ha) no A3 (9.48 t/ha). Tratamentu rua ikus ne'e mós la diferente ho tratamentu A2, ne'ebé maka hanesan ho A1. Tratamentu ho doze A1 hanesan ho A0 ne'ebé prodús biomasa maran ki'ik liu iha peskiza ida ne'e maka 6.97 t/ha. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu fó impaktu positivu ba ai-horis batar-midar liuhosi disponibilidade nutriente iha rai laran atu ai-horis bele absorve hodi fó benefisia ba kreximentu no dezvoltamentu orgaun ai-horis hotu hanesan diámetru kain, ai-horis nia aas, totál tahan, luan tahan no kain ai-horis ne'ebé barak no sai hanesan fatin atu armazena materiál seka (biomasa) iha ai-horis nune'e bele hasa'e asimilasaun CO₂ lihosi fotosinteze. Marsono (2002), hateten katak aplika adubu inorgániku ho doze boot ba rai bele hamósu kuantidade nutriente ne'ebé suficiente iha rai laran hodi suporta kreximentu no dezvoltamentu ai-horis, liuliu formasaun orgaun hosi ai-horis la'o lalais. Nune'e bainhira, elementu nutriente iha rai laran menus (ezemplu A0) ka

iha maibé la sufisiente (ezemplu A1-A2) sei redús fotosinteze, nune'e kreximentu no produsaun batar.

Konkluzau no rekomendasaun

Estudu konklui katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fó influénsia ba kreximentu no produsaun ai-horis batar midar, no produsaun batar musan fresku boot liu hetan hosi tratamentu adubu ho doze A5 (100%) (N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha) maka 9.70 t/ha no la aplika adubu A0 (0%) fó produsaun ne'ebé ki'ik liu maka 5.27 t/ha. Estudu ne'e konklui katak aplikasaun adubu ho doze A2 (40%) signifkamente hasa'e produsaun musan fresku 7.19 t/ha no agrikultor sira iha area Bee Metan, Betano bele utiliza doze ida ne'e bainhira forsa atu sosa adubu la to'o.

Referénsia

- BPS (Badan Pusat Statistik) (2023). Produksi jagung manis nasional. <https://babe.bps.go.id>. Asesu 14 setembru 2023.
- Barbosa A., Gomes, L., Guterres, E. (2019). Rezutadu peskiza infuensia hosi doze biochar no doze adubu an-orgániku SP-36 ba kreximentu no produsaun ai-horis hare nakroma (*Oryza Sativa* L) iha Vemassi Munisípiu Baucau Team Departamentu Agronomia, Faculdade de Agricultura, UNTL.
- Costa D.D., Moreira L.D. (2018). Influénsia hosi Doze adubu SP-36 ba kreximentu no produsaun fórekeli no fóremungu depois de koa hare. Departamento Agronomia, Faculdade Agricultura, Universidade Nacional Timor Lorosa'e.
- Fernandes A.L.T., Rodrigues G.P., Testezla R. (2003). Mineral and organomineral fertirigation in relation to quality of green hkase cultivated Melon. *Scientia Agricola*. 60 (1): 149-154.
- Fernandes Z. (2023). Influénsia hosi jestaun rai no adubu inorgániku N, P, K ba kreximentu no produsaun ai-horis okra (*Abelmoschus esculentus* L). Universidade Nacional Timor Lorosa'e, departamentu agronomia Faculdade Agrikultura, UNTL. Dili.(Monografia, la publika).
- Hardjowigeno S. (1992). Ilmu tanah. Jakarta. Mediyatama Sarana Perkasa.
- Ikhwana P.A., Ette H.N., Barus (2015). Tanggap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea Mays L. Saccharata*) pada aplikasi berbagai pupuk organik. *J. Agrotekbis*. 3 (2): 168-177.
- Ispandi A. (2003). Pemupukan P, K dan waktu pemberian pupuk K pada tanaman Ubi kayu di lahan kering Vertisol. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 10 (2):35-40.
- Kartasapoetra A.G. (1988). Klimatoogi, pengaruh iklim terhadap tanah dan tanaman, Bumi Aksara. Jakarta.
- Lakitan B. (1996). Fisiologi pertumbuhan dan perkembangan. PT. Raja Grafindo Perjada. Jakarta.
- Lingga P. (2005). Hidroponik Bercocok Tanaman Tanpa Tanah, Penebar Swadaya, Jakarta.
- MAP (Ministeriu Agrikultura e Pesca) (2020). Dadus diresaun nasional da agrikultura e hortikultura (DNAH).
- Marsono P.S. (2002). Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Parman (2007). Pengaruh pemberian pupuk organik cair. Penebar Swadaya Jakarta.
- Prawinata W. (1981). Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Situmorang D.R. (2013). Kualitas Minuman Serbuk Instan Buah Terung Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dengan Variasi Kadar Maltodekstrin, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

- Supramudho N.G. (2008). Efisiensi serapan N serta hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai imbangan pupuk kandang puyuh dan pupuk an-organik di lahan sawah palur Sukoharjo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Surtinha (2008). Umur panen yang tepat menentukan kandungan gula biji jagung manis (*Zea mays saccharata, sturt*). *Jurnal ilmiah pertanian*. 4(2):1-6.
- Sutedjo M.M. (2002). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutedjo M.M., Kartasapoetra A.G. (1988). Pengantar ilmu tanah. Jakarta: PT. Bina Aksara.
- Utomo W.H. (1985). Dasar dasar fisika Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaja. Malang.
- Warisno (1998). Jagung hibrida. Kanisius. Yogyakarta.
- Ximenes D.A.B. (2017). Influência hosi tipu ai satan no adubu inorgániku N, P, K ba kreximentu no produsaun ai horis baria, Departamento Agronomia. Faculdade Agrikultura. UNTL.

Efeitu hosi doze nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis batar-midar (*Zea mays saccharata* Sturt) iha Suku Hera, Aldeia Akanunu, Postu Administrativu Cristo-Rei, Munisípiu Dili

Marçal Gusmão, Donata O. De Araujo, Luçio M. Gomes, Gil A. Da Costa

Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, UNTL

*Korespondensia autór: marcalgusmao@gmail.com

Abstratu

Peskiza ida ne'e hala'o ho objetivu atu identitifika doze N, P, K, S, no Zn apropiadu ba produsaun batar-midar iha Suku Hera, Aldeia Akanunu, Postu Administrativu Cristo-Rei, Munisípiu Dili ho delinamentu bloku kazualizadu unifatorial (fatór ida), maka doze nutriente N, P, K, S no Zn, ho nia nivel tratamentu neen maka: A0 (kontrolu), A1 (20%), A2 (40%), A3 (60%), A4 (80%), no A5 (100%) repete dala haat iha bloku haat laran. Parametru sira investiga inklui variabel ambientál, kreximentu no produsaun. Rezultadu hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku ho doze mínimu (20%) redús temperatura rai, maibé hasa'e konteúdu bee no pH rai signifikativu bainhira aplika doze 60% no 40%, respetivamente. Produsaun batar musan fresku vs todan biomasa maran aas liu akontese iha tratamentu ho doze A5 (100%) maka 12.313 t/ha vs 17.11 t/ha no ki'ik liu akontese iha tratamentu A0 (kontrolu) maka 5.247 t/ha vs 6.82 t/ha. Estudu konklui katak ho doze A3 (60%) bele hasa'e produsaun batar musan fresku no biomasa maran batar-midar iha Hera, Dili.

Liafuan save: Doze, adubu N, P, K, S no Zn, kreximentu, produsaun batar-midar

Introdusaun

Iha Timor-Leste, batar (*Zea mays*) maka ai-han alimentar da-ruak depois foos tuir mai ho ai-farina, nune'e agrikultor sira kultiva barak liu (18%), tuir mai ho hare (7.60%) no ai-farina (7.40%) (McArthur *et al.*, 2017). Maski nune'e, seidauk iha informasaun barak kona-ba produsaun batar-midar iha nasaun ida ne'e, maibé produsaun batar foin atinji 2.35 ton/ha (MAP, 2020), no produsaun ida ne'e sei ki'ik loos bainhira kompara ho nasaun viziñu Indonézia ne'ebé atinji ona 6.10 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2023). Batar-midar iha Timor-Leste sei menus tanba comunidade maioria seidauk hatene kle'an kona-ba kultivasaun batar ida ne'e, nune'e seidauk iha esforsu atu hasa'e produsaun batar-midar iha Timor-Leste. Objetivu hosi peskiza ida ne'e maka atu i) identifika influénsia hosi adubu inorgániku nitrojénio, fósforu, potásio, enxofre no zinku ba kreximentu no produsaun batar-midar, no ii) identifika doze adubu inorgániku ne'ebé apropiadu ba kreximentu no produsaun batar-midar iha Hera.

Metodolojia peskiza

Peskiza batar-midar hala'o iha Suku Hera, Aldeia Akanunu, Postu Administrativu Cristo-Rei, Munisípiu Dili hosi fulan Juñu to'o Outubru 2023, ho nia altitude maizumenu 20 m hosi nivel tasi (hnt). Delinamentu ne'ebé utiliza iha peskiza ida ne'e maka delinamentu bloku kazualizadu unifatorial (fatór ida), maka efeitu hosi doze nutriente N, P, K, S no Zn, ho nivel tratamentu neen maka: A5, A4, A3, A2, A1 no A0 repete dala haat iha bloku haat laran (nune'e totál parcelas 24). Detallu tratamentu maka A5 = Aplika adubu kompletu ho doze 100% (N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), A4 = 80% (N 64 kg/ha, P 16 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha no Zn 0.80 kg/ha), A3 = 60% (N 48 kg/ha, P 12 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha, no Zn 0.60 kg/ha), A2 = 40% (N 32 kg/ha, P 8 kg/ha, K 8 kg/ha, S 8 kg/ha no Zn 0.40 kg/ha), A1 = 20% (N 16 kg/ha, P 4 kg/ha, K 4 kg/ha, S 4 kg/ha no Zn 0.20 kg/ha), no A0 = Kontrolu.

Depois preparasaun kanteiru, musan batat-midar kuda direktamente iha rai kuak ho nia klean maizumenus 2.5 cm no distansia kuda 25 cm x 75 cm iha 22 Julu 2023 no maintein hun ida kada kuak bainhira fini moris ho di'ak ona. Adubusaun aplika dala rua. Aplikasaun da-uluk 75% akontese bainhira ai-horis tama ona semana rua depois kuda ho maneira ke'e rai kuat haat iha batat hun sorin depois tau adubu iha laran no taka ho rai fila fali. Aplikasaun da-ruak (25%) aplika semana haat depois adubusaun da-uluk. Doze adubu inorganika N, P, K, S, no Zn aplika tui tratamentu ne'ebé maka determina tiha ona iha dezenu leten.

Variavel sira investiga iha peskiza ida ne'e maka variabel ambiente, kreximentu no produsaun. Variavel ambiente inklui temperatura rai, konteúdu bee rai, no potensial idrojénio (pH) rai. Parametru kreximentu inklui altura ai-horis, diámetru hun, no número tahan. Variavel produsaun inklui todan biomasa maran, número batat fulin kada ai-horis, todan batat fulin ho kulit ka hasai kulit kada ai-horis, diámetru batat fulin, número liña musan kada fulin, kuantidade batat musan kada ai-horis, todan batat musan fresku kada ai-horis, todan batat musan ton/ha, todan batat musan maran kada ai-horis, todan batat musan maran kada ektare, todan batat musan fresku 500. Todan biomasa maran kada ai-horis mai hosi konversaun valor todan maran kada ai-horis. Número batat fulin kada ai-horis determina hosi ai-horis amostra sira iha tempu kolleta, depois tetu ho kulit atu determina todan fulin fresku ho kaska, liutiha hasai kaska depois tetu fila fali hodi hetan todan fulin la ho kulit. Liu tiha, sukat naruk kada fulin ho regua, no sura liña musan kada fulin. Depois ida ne'e, behu musan no sura total musan kada fulin, tetu hodi hetan todan fresku musan kada fulin kada ai-horis ne'ebé konverte ba produsaun kada ektare. Tamañu (*size*) musan fresku hetan liuhosi tetu musan 500 kada kanteiru. Musan depois oven hamutuk ho orgaun ai-horis seluk la'ós ekonomis hodi determina todan maran musan no biomassa maran kada ektare.

Dadus hotu-hotu ne'ebé rekolla hosi peskiza analiza ho variasaun (ANOVA), ho pakote estatística GenStat versaun 18, atu komapara variavel sira entre tratamentu.

Rezultadu no diskusaun

Parametru ambientál

Tabela 1. Efeito hosi tratamentu doze nutriente N, P, K, S no Zn ba temperatura (°C), konteúdu bee (%) no pH rai investiga semana 6 depois aplikasaun adubu. Número tui letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5%.

DozeNutriente	T (°C)	Konteúdu bee rai (%)	pH
A0 (0%)	26.67de	14.19a	4.75a
A1 (20%)	27.08e	15.21a	5a
A2 (40%)	26.58cd	15.05a	5.13ab
A3 (60%)	26.17bc	16.33ab	5.5bc
A4 (80%)	25.75ab	18ab	5.75c
A5 (100%)	25.5a	19.4b	5.75c
Lsd	0.4705	3.47	0.4198
Cv %	1.2	14.3	5.3
F pr.	<.001	0.044	<.001

Tabela 1 hatudu katak semana 6 depois aplikasaun nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn ho tratamentu A5 hetan temperatura ki'ik liu (25.5°C), maibé la diferente ho tratamentu A4 (25.75°C), tuir mai ho tratamentu sira seluk no valor temperatura aas liu hetan hosi tratamentu A0 (26.67°C) no A1 (27.08°C). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun nutriende ho doze A2-A5 hasa'e disponibilidade nutriende iha rai laran, nune'e ai-horis batar-midar absorve no hasa'e kreximentu ne'ebé prodús tahan barak atu prevene evaporasaun hosi rai, nune'e minimiza temperatura rai. Gardner (1991) hateten katak baihira vejetasaun taka rai menus, kondisaun ida ne'e sei halo loron matan kona superfisie rai diretamente nune'e hasa'e evaporasaun bee hosi rai, ne'ebé kauza temeperatura rai aumenta. Ho kontrariu, konteúdu bee rai aas bainhira evaporasaun rai menus. Ida ne'e hatudu husi rezultadu observasaun konteúdu bee (Tabela 1) katak aplikasaun adubu inorgániku A3-A5 bele hasa'e kreximentu ai-horis batar-midar, nune'e redús evaporasaun no maintein konteúdu bee aas.

Tabela 1 mós hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S, no Zn ho doze A3-A5 signifkamente hasa'e pH rai, to'o besik pH normal (pH 6) kompara ba tratamentu kontrolu no A1 no A2 ne'ebé level pH rai asidu. Anwar no Alpandari (2023) observa pH rai ne'ebé maka aumenta depois aplikasaun adubu adubu KCl. Maske iha relatoriu seluk hatudu katak pH rai labele utiliza atu halo predisaun ba disponibilidade nutriende (Hartemink no Barrow, 2023), jeralmente pH rai ne'ebé maka normal, sei hasa'e disponibilidade nutriende ba ai-horis hodi absorve.

Parametru kreximentu

Tabela 2 hatudu katak, semana 6 depois aplika adubu inorgániku N, P, K, S no Zn, signifkamente hasa'e altura ($P=0.007$), diámetru ($P=0.005$), no númeru tahan ($P<.001$) ai-horis batar-midar. Altura vs diámetru vs númeru tahan aas liu hetan hosi tratamentu A5 maka 113.7 cm vs 24.69 mm vs 11.75, respetivamente. Valor A5 mós la iha diferença ho tratamentu A4 to'o A2 (altura), tratamentu A4 no A3 (diámetru no númeru tahan). Valor kreximentu ki'ik liu hetan hosi tratamentu la aplika adubu (kontrolu) maka 76.1 cm (altura), 20.73 mm (diámetru), no 9.75(tahan). Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku ho doze A3 bele hasa'e ona disponibilidade nutriende iha rai laran hodi ai-horis batar-midar absorve no estimula kreximentu no dezentvolvimentu ai-horis, liu-liu aselera formasaun orgaun vejetativu ai-horis sira hanesan altura, diámetru, no númeru tahan. Bainhira nutriende iha rai laran sufisiente tiha ona, aumenta tan doze adubu sei la fô impaktu signifkativu ba kreximentu ai-horis (doze A4 no A5) hatudu katak absorbasaun nutriende tuir nesesidade ai-horis másimu tiha ona. Iha sorin seluk, bainhira disponibilidade nutriende sira iha rai laran limita ezemplu tratamentu A0, ai-horis sira sei hatudu sintomas oin-oin depende ba depesiensia kada nutriende (Uchida, 2000), ne'ebé ikus mai sei limita kreximentu no produsaun ai-horis (Morgan no Connolly, 2013).

Tabela 2. Efeito hosi tratamentu doze nutriente N, P, K, S no Zn ba altura (cm), diámetru (mm), no kuantidade tahan batar-midar investiga semana 6 depois aplika adubu. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença significativa ho teste LSD 5%.

Doze nutriente	Altura (cm)	Diámetru (mm)	Númeru tahan
A0 (0%)	76.1a	20.73a	9.75a
A1 (20%)	89.8ab	22.92ab	10.5ab
A2 (40%)	100.5bc	23.49b	10.83b
A3 (60%)	107bc	24.23bc	11.33bc
A4 (80%)	114.6c	26.6c	11.75c
A5 (100%)	113.7c	24.69bc	11.75c
Lsd	20.63	2.597	0.827
Cv %	13.9	7.4	5.1
F pr.	0.007	0.005	<.001

Konsisténsia ho kresimentu batar-midar (Tabela 2), aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn signifkamente hasa'e kada fulin númeru ($P<.001$), todan ho kulit ($P<.001$) no hasai kulit ($P<.001$), naruk ($P=0,013$), no diámetru kada fulin ($P<.001$). Jeralmente aplikasaun adubu inorgániku ho doze A5 no A4 hetan valor aas liu tuir mai ho tratamentu ho doze A3, no tratamentu restu hetan valor ki'ik liu hanesan ho tratamentu A0 (kontrolu). Rezultadu ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku ho doze A4 hetan ona nesesidade ai-horis ba nutriente, nune'e hasa'e númeru fulin, todan fulin, naruk no diámetru fulin. Nutriente sira ne'e foti papél iha formasaun fulin batar-midar, maibé presenza adubu fósforu (P) foti papél importante liu tanba distribui enerjia ba ai-horis liuliu formasaun abut, halais prosesu funan inklui fuan (Dierolf *et al.*, 2000). Zain *et al.* (2024) hatudu rezultadu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, no K ho doze 300 kg/ha bele hasa'e númeru fulin, naruk fulin, todan fulin ho kulit no hasai kulit batar-midar. Rezultadu husi peskiza agora hatudu katak bainhira nesesidade nutriente ai-horis batar-midar másimu ona, amumenta tan doze ezemplu doze A5 sei la signifkamente hasa'e tamañu batar fulin.

Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn signifkativu hasa'e númeru liña kada fulin ($P<.001$), kuantidade musan kada ai-horis ($P<.001$), todan musan fresku kada ai-horis ($P<.001$), musan fresku 500 ($P<.001$), produsaun musan fresku ($P<.001$) no maran ($P<.001$) kada ektare, no produsaun biomasa maran kada ektare ($P<.001$). Jeralmente, parte orgaun reprodutivu importante sira ne'e hetan valor aas liu bainhira aplika adubu inororganiku N, P, K, S, no Zn ho doze A5-A3 (nú. liña/fulin), A5-A4 (kuantidade musan/ai-horis, todan musan fresku/ai-horis, musan fresku 500, produsaun musan fresku/ektare, no produsaun biomasa maran/ektare. Rezultadu ne'e hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku ho doze A3 (N 48 kg/ha, P 12 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha, no Zn 0,60 kg/ha) ka A4 (N 64 kg/ha, P 16 kg/ha, K 16 kg/ha, S 16 kg/ha no Zn 0.80 kg/ha) bele hasa'e ona orgaun reprodutivu importante sira kontribui ba produsaun musan fresku batar-midar (11.12 t/ha). Rezultadu ida ne'e bele halo komparasaun ho mediu produsaun batar iha Australia 11.9 t/ha (NSW Government, 2007). Produsaun batar-midar mós iha variasaun entre variedade no distansia (Subaedah *et al.*, 2021).

Parametru produsaun

Tabela 3. Efeitu hosi tratamentu doze nutriente N, P, K, S no Zn ba númeru fulin, todan fulin ho no hasai kkulit, fulin naruk, diámetru fulin, númeru liña musan, kuantidade musan kada ai-horis, todan musan fresku kada ai-horis, musan fresku 500, produsaun musan fresku, produsaun musan maran, no todan biomasa maran. Númeru tuir letra ne'ebé hanesan la iha diferença signifkativa ho teste LSD 5%.

Doze Nutriente	Númeru fulin/ai-horis	Todan fulin ho kulit, g	Todan fulin hasai kulit, g	Fulin naruk (cm)	Diámetru fulin (mm)	Númeru liña musan	Kuantida de musan/ai-horis	Todan musan fresku/ai-horis	Musan fresku 500, g	Produsaun musan fresku (t/ha)	Produsaun musan maran (t/ha)	Todan biomasa maran (t/ha)
A0 (0%)	1.042a	174.7a	146.9a	13.52a	43.87a	14.5a	351.5a	98.4a	139a	5.247a	1.258a	6.82a
A1 (20%)	1.0a	185.6a	160.8a	13.9a	43.77a	13.92a	399.6ab	113.2a	139.2a	6.036a	1.6a	7.56a
A2 (40%)	1.125a	213.7a	187a	16.25ab	47.5a	16.08a	469b	127.5a	140.2a	6.798a	1.893a	8.46a
A3 (60%)	1.458b	291.7b	254.1b	23.25bc	64.81b	20.83b	607.8c	180.8b	156.5b	9.64b	3.073b	12.53b
A4 (80%)	1.542bc	334.3bc	289.1bc	24.48bc	69.1bc	21.75b	668.2cd	208.5bc	163c	11.118bc	3.6b	13.82bc
A5 (100%)	1.75c	387.1c	332.2c	26.35c	77.04c	24.17b	732.1d	230.9c	167.8c	12.313c	4.522c	17.11c
Lsd	0.2184	72,22	57.43	8.49	9.79	3.466	96	44.3	5.506	2.362	0.849	3.412
Cv %	11.1	18,4	16.9	29.1	11.4	12.6	12	18.7	2.5	18.7	21.5	20.8
F pr.	<.001	<.001	<.001	0.013	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001

Konklusaun no rekomendasaun

Estudu ida ne'e konklui katak adubu inorgániku nitrojénio, fósforu, potásiu, enxofre no zinku signifíkamente fó impaktu positivu ba variavel ambietal, kreximentu no produsaun. Produsaun musan fresku aas liu akontese iha tratamentu aplikasaun nutriende inorgániku N, P, K, S no Zn ho doze A5 ho produtividade 12.313 t/ha, maibé la iha deferensa ho tratamentu A4 (11.12 ton/ha), no produsaun batar-midar ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 (5.247 t/ha) ne'ebé hanesan ho tratamentu A1 no A2. Estudu ida ne'e konklui (no rekomena) katak aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn ho doze A3 bele hasa'e produsaun batar-midar iha Hera, Dili.

Referensia

- Anwar K, Alpendari H (2023). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.) di Tanah Inceptisol pada Berbagai Dosis KCl. Jurnal Galung Tropika 12 (3), hlmn. 337-347, DOI: <https://doi.org/10.31850/jgt.v12i3.1142>.
- Badan Pusat Statistik (2023). Luas Panen dan Produksi Jagung di Indonézia 2024 (Angka Tetap). Berita Resmi Statistik No. 16/02/Th. XXVIII, 3 Februari 2025. [1739522177491-25-14.-Berita-Resmi-Statistik---Perkembangan-Luas-Panen-dan-Produksi-Jagung-2024.pdf](https://doi.org/10.1739522177491-25-14.-Berita-Resmi-Statistik---Perkembangan-Luas-Panen-dan-Produksi-Jagung-2024.pdf)
- Dierolf T., Fairhurst T., Mutert (2000). Soil Fertility. A toolkit acid, unpland soil fertility management in Southeast Asia.
- Gardner (1991). Fiziolojia tanaman budidaya, Universitas Indonézia press Jarkarta.
- Hartemink, A.E., Barrow, N.J. Soil pH - nutrient relationships: the diagram. *Plant Soil* 486, 209–215 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11104-022-05861-z>
- McArthur HJ, Friday JB, Jones MJ (2017) Changing patterns of shifting cultivation in Timor-Leste. In: Cairns M (ed) Shifting cultivation policies: balancing environmental and social sustainability, CABI Digital Library, pp 502–516 <https://doi.org/10.1079/9781786391797.0502>
- Morgan JB, Connolly EL (2013). Plant-Soil Interactions: Nutrient Uptake. *Nature Education Knowledge* 4(8):2.
- NSW Government (2007). Sweet corn growing. Data asesu 15 Setembru 2025.
- Subaedah St., Edy E, Mariana K (2021). Growth, Yield, and Sugar Content of Different Varieties of Sweet Corn and Harvest Time. Hindawi International Journal of Agronomy. <https://doi.org/10.1155/2021/8882140>
- Uchida R (2000). Essential Nutrients for Plant Growth: Nutrient Functions and Deficiency Symptoms in *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture*. J. A. Silva and R. Uchida, eds. College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa
- Zain, MANur, Islami T, Karyawati AS (2024). The Effect of NPK Fertilizer on the Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays Saccharata* Sturt.) with Various Planting Arrangements. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 9 (2). <https://dx.doi.org/10.22161/ijeab.92.9>

Efeito hosi omisaun adubu nitrojénio, fósforu, potásiu, enxofre, no zinko ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) iha aldeia Raibuti-Udu, suku Manu-Taci, postu administrativu Ainaro Vila, Munisípiu Ainaro

Agostinho C. Moniz, Natalino de Araujo, Donata O. de Araujo, Silvania Lizeti Sarmento
Departamentu Agronomia, Fekuldade Agrikultura, UNTL

Abstratu

Produsaun ai-horis pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) sei menus tebes, maibé konsumidór iha merkadu aumenta sa'e. Ho nune'e maneira atu hasa'e produsaun ai-horis pakchoy maka liuhosi aumenta adubu inorgániku hodi hasa'e fertilidade rai no aumenta disponibilidade nutriente iha rai-laran hodi suporta kreximentu ai-horis sai produtivu. Peskiza ida ne'e ho objetivu atu hatene kona-ba efeito omisaun nutriente Nitrojénio, Potásiu, Fósforu, Enxofre no Zinko ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy. Peskiza ida ne'e hala'o tiha ona hosi fulan Juñu to'o Setembru 2023, iha aldeia Raibuti-Udu, suku Manu-Taci, postu administrativu Ainaro Vila, Munisípiu Ainaro ho nivel altitude 877 m hnt. Delinhamentu ne'ebé utiliza iha peskiza ne'e maka delinhamentu bloku kazualizadu (DBC) unifaktorial ho nivel tratamentu 7 maka: aplika adubu kompletu no Zn (N 80 kg/ha, PKS 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), -N (PKS 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), -P (N 80 kg/ha, KS 20 kg/ha, no Zn 1 kg/ha), -K (N 80 kg/ha, PS 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), -S (N 80 kg/ha, PK 20 kg/ha, no Zn 1 kg/ha), -Zn (N 80 kg/ha, PKS 20 kg/ha) no zero (la aplika adubu), ne'ebé repete dala 4 iha bloku 4 nia laran. Rezultadu peskiza hatudu katak tratamentu aplika adubu kompletu fó produsaun aas liu ho total 72.87 ton/ha maibé la iha diferença ho tratamentu -K (65.07 ton/ha), no produsaun ki'ik liu akontese iha nivel tratamentu zero ho produsaun 29.87 ton/ha maibé la iha diferença ho -S (37.2 ton/ha).

Liafuan xave : omisaun, adubu NPKS no Zn, kreximentu, produsaun, ai-horis pakchoy

Abstract

Pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) production in Timor-Leste is still limited, but demand in the market is increasing. A way to increase the productivity of pakchoy is to apply inorganic fertilizer to the soil to increase the availability of nutrients in the soil to support growth and production. This research aimed to determine the effect of omitting nutrients nitrogen, phosphorus, potassium, sulfur and zinc on growth and production of pakchoy. This research was carried out from June to September 2023 in Raibuti-Udu Sub-village, Village of Manu-Taci, Administrative Post Ainaro Vila, Municipality of Ainaro and located at 877 m above sea level. The research used a unifactorial randomized block design (DBC) with 7 treatments: complete fertilizer application: (N 80 kg/ha, PKS 20 kg/ha, and Zn 1 kg/ha), -N: (PKS 20 kg/ha and Zn 1 kg/ha), -P: (N 80 kg/ha, KS 20 kg/ha and Zn 1 kg/ha), -K: (N 80 kg/ha, PS 20 kg/ha, and Zn 1 kg/ha), -S: (N 80 kg/ha, PK 20 kg/ha, and Zn 1 kg/ha), -Zn: (N 80 kg/ha and PKS 20 kg/ha) and control or with no fertilizer application. The results of the research showed that complete fertilizer application treatment gave the highest yield of 72.87 t/ha, but it was not significantly different from the -K treatment of 65.07 tons/ha and the lowest yield was 29.87 t/ha obtained from the treatment without fertilizer application, but it was not differed from treatment -S yielded 37.2 t/ha.

Keyword: Omission, N, P, K, S, Zn, growth, production and pakchoy

Introdusaun

Ai-horis Pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L) hanesan ai-horis ho tipu modo ida ne'ebé pertense ba família Brassicaceae. Ai-horis pakchoy orijen hosi Tiangkok (Cina) no Ásia Oriental. Ai-horis pakchoy hahú kuda iha sékulu V iha Cina do Súl, Cina Central no mós Taiwan. Ai-horis ne'e fófoun introdús ba Jepaun ho família hanesan Chinesse. Atualmente pakchoy desenvolve iha nasaun Filipina, Malásia, Indonézia no Tailândia. Ai-horis pakchoy tama iha nasaun Indonézia iha sékulu XIV no kontinua espalla iha Nasaun Timor-Leste (Abidin, 2015). Ai-horis pakchoy iha valor ekonomiku aas tanba sai hanesan ai-han ka modo importante ba ema hodi konsumu loro-loron tanba iha benefisiu barak, pakchoy konteín nutriente ho fonte vitamin A 969,00 SI, B1 0,09 mg, B2 0,10 mg, B3 0,70 mg, C 102,00 mg, kaloria 22 k, proteína 2,30 g, gordura 0,30 g, karboidratu 4,00 g, fibra 1,20 g, kalsiu 220,50 mg, fósforo 38,40 mg no ferru 2,90 mg. Pakchoy iha benefisiu ba ema nia saúde tanba bele prevene kankru, hipertensaun, moras kardi'akas, sistema digestivu no mós prevene anemia liu-liu ba inan isin rua (Purnama, 2011).

Ai-horis pakchoy hanesan ai-horis ne'ebé prodús modo tahan no utiliza hodi konsumu, tanba ai-horis pakchoy tahan konteín substansia nutrisaun kompletu no sai hanesan nesesidade ba populasaun hotu. Jeralmente ai-horis pakchoy konsumu liu hosi tein (Bobihoe, 2010).

Tuir dadus Estatística Ministerio Agricultura e Pesca (MAP, 2016), hateten katak produsaun ai-horis pakchoy iha Timor-Leste sei menus ho produsaun pakchoy foin atinji 4.13 t/ha ne'ebé sei mínimu tebes kompara ho nasaun Indonézia produsaun ai-horis pakchoy atinji 20 t/ha, Cina 40 t/ha, Filipina 25 t/ha no Taiwan 30 t/ha (Anonym, 2011).

Estudu ida ne'e hala'o ho objetivu atu i) hatene efeitu omisaun nutriente NPKS no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy, no ii) identifika kona-ba omisaun hosi nutriente NPKS no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis Pakchoy.

Metodolojia peskiza

Peskiza ida ne'e hala'o iha loron 22 fulan Juñu to'o loron 08 fulan Setembru 2023 iha Aldeia Raibuti-Udo, Suku Manu-Taci, Postu-Administrativu Ainaro vila, Munisípiu Ainaro ho altitude 877 m hosi nivel tasi.

Material no ekipamentu ne'ebé utiliza ba peskiza maka hanesan fini ai-horis pakchoy, adubu inorgániku NPKS no Zn, Pestisida nst, no ekipamentu inklui sabit, enxada, ai-suak, kanuru boot, metru, kaliper dijital, pH tester, regua boot, tali-rafia, dasi analitik, material hakerek, nst.

Delinhamentu experimental ne'ebé utiliza iha peskiza ida ne'e maka hanesan delinhamentu bloku kazualizadu (DBC), ho fatór ida no repetisaun dala (4) iha bloku (4). Fatór omisaun nutriente ho tratamentu 7 (hitu) maka aplika nutriente kompletu (N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha). Omisaun N (aplika P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha (-N). Omisaun P (aplika N 80 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha). Omisaun K (aplika N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, S 20 kg/ha no Zn 1 kg/ha), Omisaun S (aplika N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, no Zn 1 kg/ha), omisaun Zn (aplika N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha) no la aplika adubu ho simbolu (Zero). Nune'e total kanteiru maka hamutuk 28 kanteiru ne'ebé hetan hosi tratamentu hitu (7) no replika dala haat (4) iha bloku (4) nia laran.

Implementasaun peskiza hosi preparasaun fini, preparasaun rai, halo viveiru, planta, manutensaun, kolleta no pos kolleta hala'o tuir padraun ne'ebé iha. Aplikasaun adubu tuir padraun ho doze ne'ebé rekomenda. Observasaun hala'o ba parametru temperature rai, konteúdu bee rai, pH rai, altura ai-horis, diámetru hun, número tahan, biomasa bokon, biomasa maran, produsaun kada ai-horis, produsaun kada kanteiru, produsaun kada ektare.

Dadus ne'ebé kolleta ona hosi rezultadu observasaun kada parametru analiza ho variasaun (ANOVA) perfóma hosi Genstat versaun 18 no atu hatene diferença entre tratamentu sira no bainhira iha influencia sei kontinua prova ho DMS 5%.

Rezultadu no diskusaun

Hosi rezultadu analiza variansia ne'ebé F probabilidade 0.002 iha observasaun klaran no <.001 iha obsevasaun ikus hatudu katak omisaun nutriente NPKS no Zn fó influénsia ba temperatura rai depois de kuda (Tabela 1). Tratamentu la aplika adubu hatudu valor ne'ebé aas liu ho aplikasaun adubu inorgániku ho tratamentu omisaun kada adubu sira seluk no aplika adubu inorgániku kompletu. Aplikasaun adubu ho omisau S hatudu diferença efeito ho aplikasaun adubu inorgániku kompletu, maibé la iha diferença efeito ho omisaun N,P,K, no Zn. Rezultadu ne'e indika katak adisaun adubu kompletu bele hatún temperature rai hosi 22.75⁰C ba 21.17⁰C (1.58⁰C). Kondisaun ne'e hatudu katak adubu inorgániku ne'ebé apropiadu bele hadi'a kondisaun ambiente rai hodi bele fasilita mikroorganizmu iha rai hodi hala'o prosesu dekompozisaun ho nune'e ai-horis nia abut bele absorve nutriente sira ho óptimu. Adubu inorgániku ne'ebé bele ajuda no halo kompleta ba nesesidade ai-horis nia liu-liu iha nutriente sira ne'ebé ai-horis presiza iha nia faze kreximentu nian (Hayati et al., 2008; Dewanto et al., 2009).

Tabela 1. Efeito omisaun nutriente NPKS no Zn ba temperatura rai iha tempu observasaun inisiu, klaran no ikus. Número iha koluna ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia no número ho letra la hanesan hatudu iha influénsia significativu ho teste LSD 5%.

Tratamentu	Tempu observasaun	
	Klaran	Ikus
Kompletu	21.17a	21.17a
-N	21.58ab	21.58ab
-P	21.58ab	21.75ab
-K	21.33ab	21.42ab
-S	21.92b	22.0b
-Zn	21.67ab	21.58ab
Zero	22.75c	22.75c
Lsd	0.6594	0.5931
Cv %	2.1	1.9
F pr.	0.002	<.001

Iha sorin seluk, rai ne'ebé ho konteúdu nutriente menus halo kondisaun rai ho volume aas no ikus mai konteúdu bee rai ne'ebé menus bele hasa'e temperature rai. Kartasapoetra (2006), hatutan katak bainhira nutriente iha rai laran menus maka konteúdu bee rai mós menus no implika ba temperatura rai aas. Rai ne'ebé menus nutriente sei fó efeito ba kreximentu ai-horis, ikus mai enerjia roman kona direita superfisie rai no hasa'e temperatura rai, kompara ho aplikasaun adubu kompletu ba ai-horis pakchoy sei fórnese nutriente másimu atu kreximentu ai-horis krese lalais no ai-horis tahan moris buras ho nune'e ai-horis fó mahon ba rai no sei redús temperatura rai. Basri (1989), hateten katak mudansa temperatura rai akontese tanba radisaun laron ne'ebé kona-ba rai sei kona uluk ai-horis iha rai leten ho nune'e ai-horis tahan sei simu uluk enerjia laron no neutraliza loro-matan no roman uitoan de'it maka kona rai leten ho nune'e temperatura rai sei tun.

Analiza estatística hatudu katak iha efeitu omisaun nutriente NPKS no Zn ba konteúdu bee rai iha tempu observasaun inisiu (Tabela 2), maibé la iha indikasaun ne'ebé hatudu influénsia iha observeasaun ikus. Ho valor F probabilidade 0.018 ne indika katak aplikasaun adubu ho omisaun balun hatudu diferença efeitu entre tratamentu. Aplikasaun adubu ho omisaun P fó efeitu ne'ebé as liu (24.33%) ho la aplika adubu (15.81%), maibé estatísticamente la ha hatudu diferença ne'ebé signifíkante ho omisaun adubu sira seluk. Konteúdu P ne'ebé menus iha rai hatudu katak ai-horis labele hala'o fungsaun ho di'ak hanesan ativasan ba kreximentu, ativasan ba funan no fuan no estimulasan ba formasan abut. Orgaun ai-horis hanesan abut ne'ebé la iha formasan ho di'ak iha efeitu direita ba absorvesan be iha rai, ho nune'e porosidade rai iha kondisaun ho be másimu. Nune'e mós ho kondisaun defisiénsia nutrients primáriu no sekundaria balun sei kria kondisaun porosidade ne'ebé hanesan. Utilizasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé adekuaudu bele aumenta disponibilidade nutrisan ba ai-horis no hadi'a fiziku rai hanesan porosidade rai no aumenta konteúdu bee rai (Roidah, 2013).

Tabela 2. Efeitu omisaun nutriente NPKS no Zn ba konteúdu bee rai (%) iha tempu observasaun klaran no ikus. Número iha koluna ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia no número ho letra la hanesan hatudu iha influénsia ho teste LSD 5%.

Tratamentu	Klaran	Ikus
Kompletu	19.58ab	29.11a
-N	21.19ab	23.26a
-P	24.33b	18.44a
-K	18.65ab	21.14a
-S	22.28ab	20.18a
-Zn	20.85ab	28.02a
Zero	15.81a	17.81a
Lsd	6.221	15.34
Cv %	20.8	46.2
F pr.	0.018	0.625

Yuniarti *et al.* (2018), haktuir katak elementu nutriente ne'ebé maka di'ak iha rai laran bele fó benefisiu ne'ebé di'ak ba kreximentu no dezvoltamentu hanesan ai-horis nia naruk no aas, kain, tahan no orgaun parte sira seluk tan. Yanti no Kusuma. (2022), hateten katak bainhira konteúdu bee rai aas ne'e sei fó impaktu signifíkativu hanesan kreximentu ideal ba ai-horis nian tanba konteúdu bee ne'ebé aas bele ajuda kreximentu ai-horis ho disponibilidade bee ne'ebé adekuaudu no mós bele fórnese bee suficiente ba ai-horis no suporta prosesu fotosínteze no metabolismu ai-horis no mós afeta hotu ba disponibilidade nutrisan ba ai-horis tanba hetan ajudasan hosi bee iha prosesu disolusán no absorsan nutriente liu hosi abut ai-horis. Ai-horis ne'ebé akontese deficiente elementu nutriente fósforu iha tahan sei akontese mudansa kór ba tahan ne'ebé maka tuan sei akontese mudansa sai kór-roxu, no tahan nia ninin ne'e sei muda sai kór-kafé. Ai-horis tahan ki'ikoan 13 sei muda kór sai kór matak malauk, tahan sei sai ki'ikoan no sei monu hotu. Sei difíkulta kreximentu no dezvoltamentu ai-horis nian no sai ki'ikoan (Jones, 2012). Toksidade elementu nutriente fósforu sei pertubra absorsan elementu nutriente ne'ebé iha ba ai-horis ho nune'e ai-horis sei menus nutriente sira (Stevens *et al.*, 2002).

Rezultadu analiza (Fig. 1) hatudu katak ho valor F probabilidade $> .001$ iha influénsia hosi fatór omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba altura ai-horis. Hosi valor LSD 1.16 hatudu diferença efeitú entre tratamentu ba altura ai-horis. Aplikasaun adubu inorgániku ne'ebé kompletu fô influénsia ne'ebé boot liu (23.32 cm) ho aplikasaun adubu ho omisaun adubu oi-oin no mós la aplika adubu. Aplika adubu ho omisaun oi-oin hatudu diferença efeitú ho la aplika adubu inorgániku. Adisaun adubu ne'ebé apropiadu kria kondisaun ambiente rai ne'ebé faboravel hodi ai-horis bele utiliza nutrients ho efetivu ba kreximentu ai-horis inklui estensaun ba orgaun vegetative sira. Defisiénsia hosi nutrientes makro no mikro primáriu sira sei empata formasaun selula no orgaun sira hotu. Rizal (2017), hatudu katak aplikasaun adubu ba rai, sei fô tuir nessesidade ai-horis hanesan makro-nutriente no mikro-nutriente, tanba nutriente ne'ebé tau hamutuk sei sai nutrisaun esensiál ba kreximentu ai-horis, aleinde ida ne'e kada nutriente iha funsaun prinsipal ba prosesu kreximentu ai-horis. Bainhira elementu nutriente makro no mikro iha rai laran la kompletu maka sei fô influénsia ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis la'o tarde.

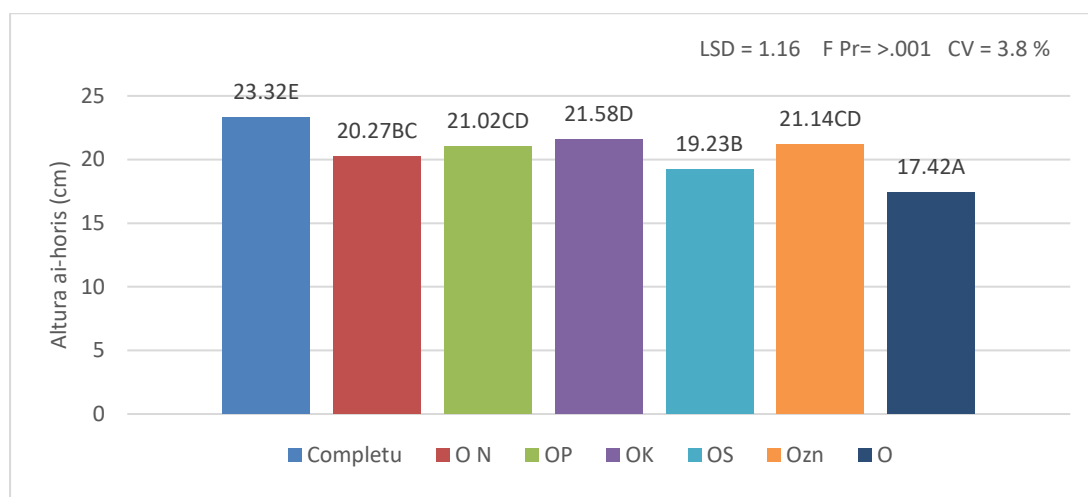


Figura 1. Efeitú omisaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba altura ai-horis (cm). Número iha figura ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia no número ho letra la hanesan hatudu iha influénsia hosi teste LSD 5%.

Gardner *et al.* (1991), reforsa katak ai-horis absorve nutriente N aas maka sei aumenta klorofil nune'e mós hasa'e prosesu fotosinteze, no rezultadu fotosintat sei fô influénsia ba kreximentu liu-liu altura ai-horis. Hakim *et al.* (1986), hatutan katak kreximentu altura ai-horis akontese tanba iha prosesu hafahe no hanaruk selula ne'ebé hetan influénsia hosi nutriente P. Elementu nutriente P funsaun maka forma enerjia ATP (adenina trifóosfat), ne'ebé presiza durante aktividade selula, hanesan hafahe no hanaruk selula ne'ebé sei influénsia ba ai-horis aumenta aas. Aleinde elementu nutriente N no P elementu nutriente K mós suporta kreximentu altura ai-horis no funsaun sai hanesan aktivador ba enzima ne'ebé importante ba prosesu fotosinteze, to'o prosesu fotosinteze la'o di'ak tanba influénsia hosi nutriente K aas. Nune'e mós rezultadu fotosintat sei rezulta mós ba kreximentu liu-liu altura ai-horis.

Rezultadu analiza variansia hatudu hosi valor F pr $>.001$ katak iha influénsia hosi omisaun adubu N,P, K, S, no Zn ba diámetru hun ai-horis. Ho valor komparasaun LSD (6.03) rezulta estensaun hun boot liu akontese iha aplika adubu kompletu, maibé la iha diferença efeitu ho omisaun K, Zn. Omisaun adubu kompletu hatudu mós diferença efeitu ho omisaun N, P, S no la aplika adubu inorgániku (Fig. 2). Diferença efeitu ne'e tanba fase kreximentu hanesan fase ida ne'ebé importante ba estensaun orgaun vegetative sira inklui kain no tahan. ezistensia P no Zn ne'ebé disponivel iha rai antes aplika adubu hatudu orgaun vegetative ai-horis bele iha kreximentu ne'ebé di'ak, no la hala'o adisaun nutrientes rua ne'e orgaun sira hala'o funsaun ho di'ak nafatin. Sutarno (2022), mensiona katak disponibilidade nutriente ba ai-horis iha rai sei estimula estensaun orgaun ai-horis sira, tanba substansia nutriente hirak ne'ebé eziste iha rai laran fó influénsia ba formasaun tahan, kain, abut ai-horis. Sihaloho (2020) salienta katak, disponibilidade nutriente ne'ebé maka aas iha rai laran maka sei fó influénsia ba formasaun ai-horis nia parte sira. Diámetru hun boot iha relasaun ho kuantidade tahan no luan tahan, kreximentu diámetru hun ne'ebé boot hatudu katak kapasidade transportasaun substansia nutrisaun aas iha ai-horis atu utiliza ba fotosinteze la'o lalais.

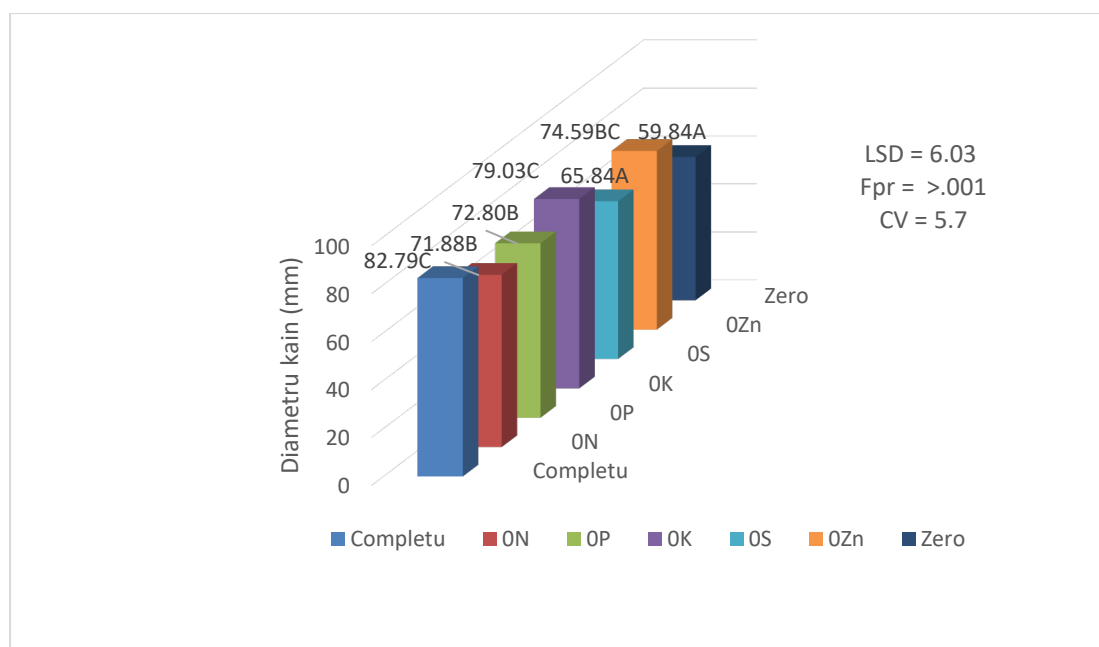


Figura 2. Efeitu omisaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba diámetru hun ai-horis (cm). Númeru iha figura ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia no númeru ho letra la hanesan hatudu iha influénsia hosi teste LSD 5%.

Aplikasaun omisaun adubu fó influénsia significativu ba númeru tahan (Fig. 3). Aplikasaun adubu inorgániku N,P, K, S, no Zn kompletu hatudu númeru tahan ne'ebé aas liu (24.04) ho aplikasaun adubu ho omisaun kada adubu no la aplika adubu, maibé estatísticamente la iha diferença efeitu ho aplika adubu ho omisaun P (23.62) no S (22.58). Aplikasaun adubu ho omisaun adubu oi-oín diferença efeitu ho la aplika adubu. Rezultadu ne'e hatudu katak adisaun adubu inorgániku ne'ebé apropiadu iha papél boot ba ai-horis iha faze kreximentu vegetative inklui habarak orgaun sira hanesan abut, sanak no tahan.

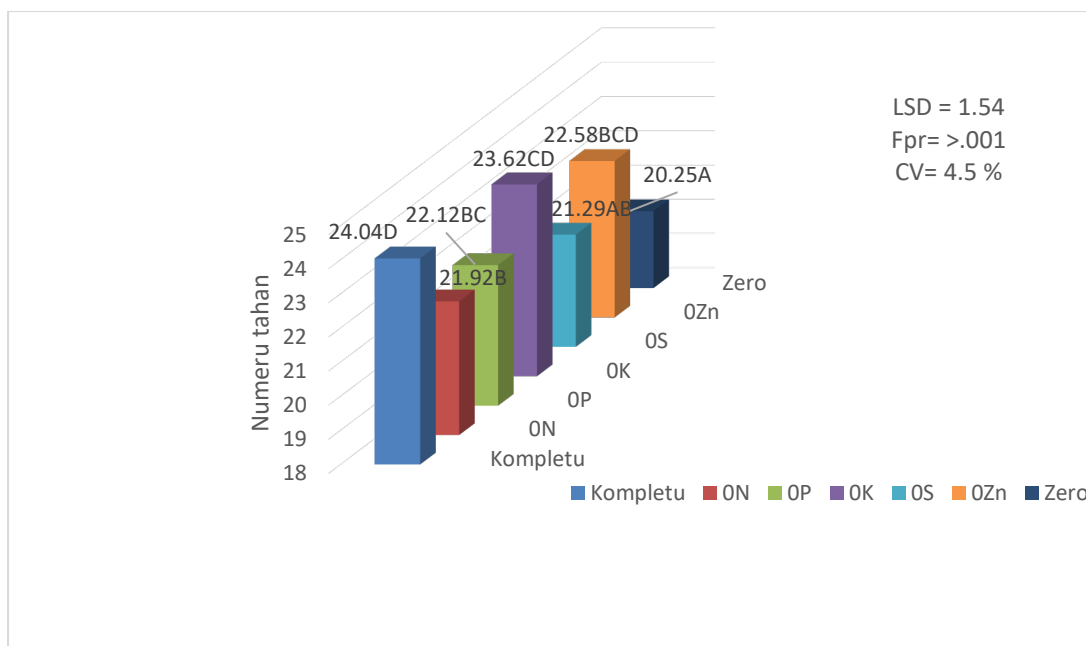


Figura 3. Efeito omisaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba númeru tahan ai-horis. Númeru iha figura ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia no númeru ho letra la hanesan hatudu iha influénsia hosi teste LSD 5%.

Aplikasaun nutrientes ne'ebé suficiente sei transloka ba parte vegetative ai-horis iha faze vegetative. Lakitan (2002), hateten katak formasaun tahan iha relasaun ho altura ai-horis, nune'e altura ai-horis aumenta sei hamósu mós kuantidade tahan ne'ebé aas, tanba formasaun ai-horis tahan moris iha nodulu ne'ebé sai hanesan fatin ba ai-horis kain no estabesimentu tahan. Tuir Ernanda (2017), salenta tan katak prosesu kreximentu ai-horis akontese tanba eziste atividade divizaun selula ne'ebé iha relasaun fórté ho prosesu fotosinteze. Prosesu fotosinteze ne'ebé la'o di'ak sei prodús karbihidratu barak ho nune'e bele suporta enerjia ba dezvoltamentu selula. Gardner *et al.* (1991), hateten katak substansia nitrojénio maka sai hanesan aktivador ba kreximentu orgaun kada ai-horis ne'ebé iha relasaun ho prosesu fotosinteze. Amistari (2016), hatutan katak nitrojénio iha funsaun atu hasa'e kreximentu ai-horis, prodús ai-horis tahan sai barak, no ajuda ai-horis tahan moris buras/fresku, no mós fó influénsia ba luan tahan ai-horis ho kór matak naroman. Tuir Ardiansyah (2013), katak disponibilidade hosi substansia kada nutriente sei fó influénsia ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis no mós kontribui ba todan bokon kada ai-horis. Russel (1997), deklara katak nitrojénio hanesan nutriente ida ne'ebé ai-horis presiza barak liu durante fase kreximentu. Substansia nutriente ida ne'e hetan barak liu iha tesidu ai-horis matak kompara ho tesidu iha ai-horis tuan, ne'ebé dalabarak iha ai-horis tahan no semente. Nitrojénio ajuda formasaun selula moris ho nune'e nitrojénio eziste iha orgaun ai-horis hotu ne'ebé importante durante kreximentu ai-horis.

Aplikasaun adubu ho omisaun N, P, K, S no Zn fó influénsia signifikativu ba todan produsaun kada ai-horis hatudu ho valor F pr >.001(Fig. 4). Adisaun adubu kompletu diferença efeito ho aplika adubu omisaun N, P, S, Zn no la aplika adubu (Fig. 4). Adisaun adubu kompletu, no mós omisaun adubu oi-oin diferença efeito ho la aplika adubu.

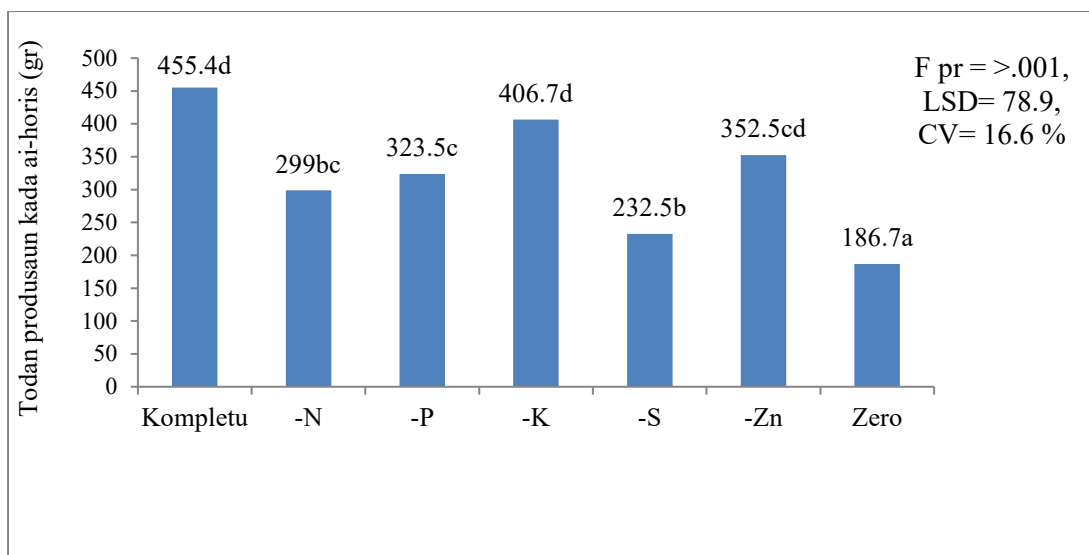


Figura 4. Efeito omisaun adubu inorgániku ba todan produsaun kada ai-horis (gr). Número iha figura ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia no número ho letra la hanesan hatudu iha influénsia hosi teste LSD 5%.

Produsaun kada ai-horis kompostu hosi parte orgaun vegetativu ai-horis esklui abut no kain. Bainhira ai-horis utiliza nutrientes ho di'ak ba nesesidade orgaun vegetative sira, maka materia seka ne'ebé prodús sei transloka ba parte orgaun ne'ebé konsidera hanesan produsaun. Wijayani (2000), subliña katak prosesu divizaun selula no forma tesidu hanesan ho formasaun ai-horis kain, tahan no abut. Junia (2017), iha nia peskiza hatudu katak ai-horis prodús tahan barak otomatikamente todan ai-horis fresku mós sei aas, tanba ai-horis tahan sai hanesan *sink* iha ai-horis. Aleinde ida ne'e modo tahan hanesan orgaun ida ne'ebé konteín bee barak, ho nune'e ai-horis tahan barak sei hamósu kuantidade bee aas no influénsia ba todan fresku ai-horis. Istarofah no Salamah (2017), hateten katak todan kada ai-horis influénsia hosi disponibilidade elementu nutriente iha rai laran ne'ebé optimal ba ai-horis abut hodi absorve.

Rezultadu analiza estatistika hatudu hosi indikator F_{pr} ($>.001$) katak aplikasaun adubu ho omisaun N, P, K, S no Zn fó influénsia signifikativu ba produsaun kada ektare (Fig. 5). Aplikasaun adubu kompletu ne'ebé fó valor aas liu (72.87 ton/ha) diferença efeito ho omisaun N (47.83 ton/ha), S (37.2 ton/ha), no la aplika adubu (29.87 ton/ha), maibé la iha diferença efeito ho omisaun P (51.77 ton/ha), K (65.07 ton/ha) no Zn (56.4 ton/ha).

Aplikasaun nutriente kompletu NPKS no Zn ba rai sei aumenta substansia nutrisaun aas no adubu K ne'ebé eziste nanis ona iha rai laran fó influénsia ba rezultadu produsaun aas, kompara ho zero adubusaun hamósu rezultadu produsaun ne'ebé ki'ik tanba limitasaun nutriente iha laran ba kreximentu no produsaun ai-horis. Tuir Irwananto no Tina (2018), hateten katak, elementu nutriente ne'ebé aplika ba rai liu hosi adubusaun hanesan esfórsu ida atu aumenta nutriente ba rai laran ne'ebé sei hasa'e nutrisaun iha rai laran no disponivel ba ai-horis atu absorve ho nune'e fó influénsia ba produsaun ai-horis aas. Kreximentu ai-horis hetan influénsia hosi tipu adubu inorganik ne'ebé kompostu hosi nutriente makro no mikro hirak ne'ebé eziste iha rai laran, nune'e bele hasa'e rezultadu produsaun no qualidade ai-horis (Sarief, 1986).

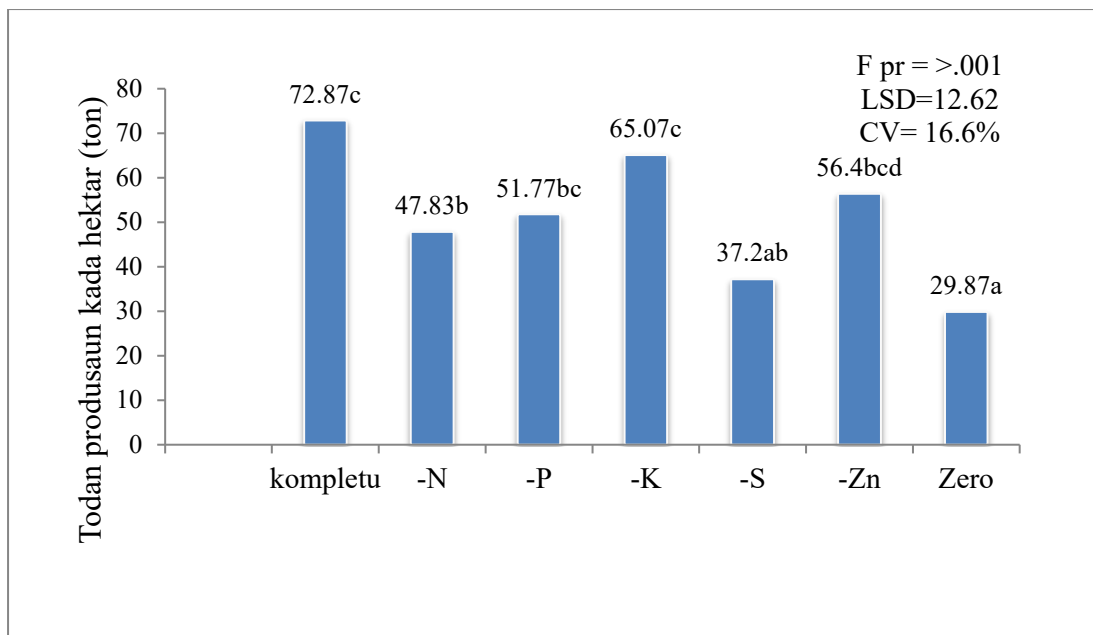


Figura 5. Efeitu aplika adubu inorgániku ho omisaun N,P,K,S,Zn ba produsaun kada ektare (ton). Númeru iha figura ho letra ne'ebé hanesan hatudu la iha influénsia no númeru ho letra la hanesan hatudu iha influénsia hosi teste LSD 5%.

Koklusaun no rekomendasaun

Konklusaun

Hosi rezultadu diskusaun konklui katak Efeitu omisaun nutriende NPKS no Zn fô influénsia signifikativu ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy ho nune'e rezultadu produsaun ai-horis pakchoy aas liu atinji iha tratamentu aplika adubu kompletu N, P, K, S, no Zn maka 72.87 t/ha, maibé la iha diferensa ho tratamentu omisaun K ho produsaun 65.07 t/ha), omisaun Zn (56.4 t/ha), no omisaun P (51.77 t/ha). No produsaun ki'ik liu akontese iha tratamentu la aplika adubu maka 29.87 t/ha, maibé la iha diferensa ho tratamentu omisaun S (37.2 t/ha) no omisaun N (47.83 t/ha).

Rekomendasaun

Bazeia ba rezultadu peskiza rekomena katak;

1. Atu hasa'e produsaun ai-horis pakchoy iha aldeia Raibutiodu presiza aplika adubu enxofre (S) no possibilidade bele aumenta nutriende (N)
2. Hosi rezultadu produsaun indika katak la iha diferensa entre aplika adubu kompletu NPKS no Zn, ho omisaun -P, -K, no -Zn. Tanba ne iha kultivasaun pakchoy la persija aplika adubu P, K, no Zn.
3. Rekomenda ba ACIAR atu aplika adubu enxofre (S) depois kultivasaun ai-horis pakchoy.
4. Rekomenda ba ACIAR atu hala'o teste ba disponibilidade nutrientes iha rai antes utiliza ba peskiza.

Referénsia

Anonym (2011). Sawi. Online.<http://id.wikipedia.org/wiki/sawi>.

Abidin (2015). pengaruh pemberian pupukorganik cair buah pepaya dan pupuk AB mix serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (Brassica rapa chinensis L) pada hidroponik sistem sumbu). jkarnal: repository.uhn.ac.id/bistream/handle/123456789/4009/mei%20Murni%20Telaumba

- Amistari (2016). Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisimim (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik Pada Media Pupuk Organik Cair dari Kotoran Kelinci dan Kotoran Kambing. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ardiansyah M. (2013). Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hasil Seleksi Terhadap Pemberian Asam Askorbat dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular di Tanah Salin. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Bobihoe E. (2010). Budidaya tanaman sayuran. Balai pengajian Teknologi Pertanian. Jambi 54 hal. scholar.unand.ac.id.
- Dewanto G.F., Londok J.J.M.R., Tuturoong R.A.V., Kaunang B.W. (2009). Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Zooteh. 32 (5): 1-8.
- Ernanda (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakchoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Tanaman Wadah Pada Berbagai Dosis Pupuk Kascing. Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROKOMPLEK, 5.
- Gardner P., Campbell, N.A, Reece J.B. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Hakim N., Nyakpa M.Y., Lubis A.M., Hugroho S.G., Rusdi, Saul M., Amin D., Hong G.B., bailey H.H. (1986). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung
- Irwananto, Tina (2018). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor* L.)). E-Jkarnal. Agroteknologi Tropikal ISSN : 2301-6515, 576.
- Istarofah, Salamah, (2017). Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.). AGROSCRIPT Vol.2 No 1, 29.
- Hayati M., Hayati E. dan Nurfandi D., 2008. Pengaruh Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung Manis Di Lahan Tsunami. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Jkarnal Floratek. 6: 74 – 83.
- Jones Jr., Benton J. (2012). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual, CRC press.
- Junia P.C. (2017). Uji Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada System Hidroponik. Jurnal AGRIFOR, 73.
- Kartasapoetra (2006). Klimatologi, Pengaruh iklim terhadap tanah dan tanaman, Bumi Aksara, Jakarta.
- Lakitan B. (2002). Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- MAP (2016). Dadus Statistik Ministerio Agrikultura e Pescas Timor-Leste
- Purnama S. (2011). pengaruh pemberian pupuk organik cair buah pepaya dan pupuk AB mix serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada hidroponik sistem sumbu. jkarnal repository.unh.ac.id/bistream/handle/123456789/4009/Mei%20Murni%20Telaumban, 1.
- Rizal M.C. (2017). Pengaruh Nutriasi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi Pakchoy (*Brassica rapa* L.) yang Ditanaman secara Hidroponik. ISSN.1829 586X, 41.
- Russel S. (1997). Plant Root System. Their Function and Interaction with the Soil. London. McGraw Hill Book Company (UK) Limited.
- Roidah S.I. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. Jurnal Universitas Tulungagung. Bonorowo 1(1):30-42.
- Sihaloho A.N. (2020). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kubis (*Brassica oleraceae* L.) dengan Pemberian Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Kandang. Agropriamtech, 4 (1). 10-17

- Sarief S. (1986). Ilmu Tanah Pertanian. Penerbit Buana, Bandung.
- Stevens G., Motavalli P., Scharf P., Nathan M., Dunn D. (2018). Crop nutriente deficiencies and toxicities. 4-6.
- Sutarno D.T. (2022). Efektifitas Pupuk Organik dan N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L. AGRI-TEK : Jurnal Penelitian : Ilmu-Ilmu Eksakta: e - ISSN : 2580-0035, 3.
- Wijayani A. (2000). Budidaya Paprika Secara Hidroponik: Pengaruhnya Terhadap Serapan Nitrogen Dalam Buah. Jurnal Agrivet Vol 4, Juli 2000.
- Yanti I., Kusuma Y.R. (2022). Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. Indonesian Jkarnal Of Chemical Research. 6(2): 92–97.
- Yuniarti A., Solihin E., Putri A.T.A. (2018). Aplikasi pupuk organik dan N, P, K terhadap pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada inceptisol. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Jurnal Kultivasi, 19(1): 1040-1046.

Efetu hosi omisaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (*Brassica rapa* L.) iha aldeia Gourema, suku Horai-Ki'ik, postu administrativu Maubisse, Munisípiu Ainaro

Agostinho C. Moniz*, Natalino de Araujo, Virgilio da Cruz

Departamento Agronomia, Faculdade Agrikultura, UNTL

*Korespondensia autór: agosdamoniz@gmail.com

Abstratu

Pakchoy hanesan tipu ai-horis hortikultura iha Timor-Leste ne'ebé iha valor ekonomia aas no hanesan fonte nutrisaun no vitamina ba saude ema. Peskiza ne'e hala'o iha fulan Jullu to'o Setembru 2023 iha Aldeia Gourema, Suku Horai-Ki'ik, Postu Administrativu Maubisse, Munisípiu Ainaro ho altitude 1.845 m hosi nivel tasi. Objetivu hosi peskiza ne'e maka atu identifika no observa omisaun nutriente N, P, K, S no Zn iha kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (*Brassica rapa* L.). Peskiza experimental ne'e uza delineamentu bloku kazualizadu (DBC) ho fatór ida maka omisaun nutriente N, P, K, S no Zn, kompostu hosi tratamentu 7 maka 0 kg/ha ka kontrolu, menus Nitrojénio (-N): P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha, Zn 1.0 kg/ha, menus Fósforu (-P): N 80 kg/ha, K 20 kg/ha, S 20 kg/ha, Zn 1.0 kg/ha, menus Potásiu (-K): N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, S 20 kg/ha, Zn 1.0 kg/ha, menus Sulfur (-S): N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, K 20 kg/ha, Zn 1.0 kg/ha, menus Zinku (-Zn): N 80 kg/ha, P 20 kg/ha, S 20 kg/ha, ne'ebé repete ba dala ha'at ho nune'e totál unidade experimental hamutuk 28 kanteiru. Rezultadu peskiza hatudu katak produsaun aas liu hetan hosi tratamentu aplika adubu kompletu (36.00 t/ha), maibé la iha diferença influénsia ho tratamentu omisaun P, K no Zn. Produsaun ki'ik liu hetan hosi tratamentu la aplika adubu inorgániku (12.00 t/ha), maibé la iha diferença influénsia ho tratamentu omisaun S no N (17.96 t/ha, 15.48 t/ha).

Liafuan Xave: Omisaun nutriente N, P, K, S, Zn; kreximentu; produsaun; ai-horis pakchoy.

Introdusaun

Setór agrikultura nu'udar setór ida ne'ebé importante kontribui ba ekonomia familiar (Agrikultor subsistensia) hodi hasa'e kreximentu ekonomiku iha Timor-Leste. Pakchoy (*Brassica rapa* L.) hanesan tipu ai-horis hortikultura ne'ebé katégoria ba família Brassicaceae. Historikamente ai-horis pakchoy orijen hosi nasaun China no liutiha kontinua habelar ba nasaun Filipinas, Malázia, Indonézia no Thailandia inklui Timor-Leste (Setiawan, 2014).

Ai-horis pakchoy iha valor ekonomiku ne'ebé aas liu kompara ho tipu mostarda sira seluk, tanba pakchoy kontein vitamina oin-oin ne'ebé maka iha nia benefísiu boot ba ema nia saude hanesan vitamina A ne'ebé maka barak no iha funsaun ne'ebé maka importante ba matan (iha mós benefísiu ba parte kornea matan). Pakchoy kontein mós vitamina K ne'ebé maka importante atu ajuda halo prosesu tramisaun ran baihira hetan kanek, kontein vitamina E ne'ebé iha nia funsaun hanesan antioxida iha selula laran (Hariantó *et al.*, 2007).

Tuir Barokah *et al.* (2017) katak ai-horis pakchoy inkluidu ba grupu ai-horis ne'ebé ho tempu koilleta ne'be badak ka kreximentu anual. Ai-horis pakchoy kontein nutriente ne'ebé nesesáriu ba ema nia isin lolon. Nune'e ai-horis pakchoy kontein proteína, bokur, karboidratu, Ca, P, Fe, Vitamina A, B, C, E no K ne'ebé di'ak ba ema nia saude no iha valor ekomiku ne'ebé aas. Nune'e Edie dan Bobihoe (2010), aumenta tan katak ai-horis pakchoy hanesan grupu ai-horis hortikultura ne'ebé utiliza parte nia tahan ba konsumu. Ai-horis ne'e bele konsumu direta no mós bele sona ka tein hodi halo modo ho modelu oin-oin tuir tein nain nia gustu.

Ai-horis pakchoy hanesan modo tahan ida ne'ebé iha benefisiu boot ba saude ema. Hosi 100 gr ai-horis pakchoy tahan kontein bee 95 gr, energia 22 kl, proteina 2,30 gr, bokur 0,30 gr, karboidratu 4,00 gr, serat 1,20 gr, kalsiu (K) 220,50 mg, fosforu (P) 38,40 mg, besi (Fe) 2,90 mg, vitamina A 969,00 SI, vitamina B1 0,09 mg, vitamina B2 0,10 mg, vitamina B3 0,70 mg, vitamina C 102,00 mg, (Al, 2014).

Produtividade pakchoy iha Timor-Leste sei menus hosi espetativa kausa hosi minímu aplikasaun sistema teknolojia agrikula ne'ebé maka seidak intensivu, iha ne'ebé maioria agrikultor kultiva pakchoy la fó atensaun ba utilizasaun adubu, kontrolu peste no moras, rega inklui mós aplika adubu N, P, K, S no Zn. Dadus estatística hosi Ministeriu Agrikultura e Peskas, Diresaun Nasionál hortikultura iha Timor-Leste hatudu katak rezultadu produsaun ai-horis pakchoy foin atinji 4.13 t/ha (MAP, 2016). Nune'e produsaun pakchoy iha Timor-Leste minímu liu kompara ho nasaun sira seluk hanesan Indonézia ne'ebé atinji ona 9,44 t/ha (BPS, 2012). Ho produsaun pakchoy ne'ebé iha Timor-Leste sei minímu tebes afeta hosi fatór ida ne'ebé seidak hatene lolos tanba ne'e ho liu hosi peskiza ida ne'e bele identifika no avalia konteúdu nutriende ne'ebé disponibilidade iha rai laran ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy liu-liu iha fatin peskiza Gourema, Maubisse.

Aleinde agrikultor la tau atensaun ba teknolojia inovativu ne'ebé bele aplika hanesan uza adubu inorgániku no teknolojia seluk no seidak hatene lolos efeitu hosi omisaun nutriende N, P, K, S no Zn sai hanesan fatór importante ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy, presiza mós fó atensaun ba kriteria moris hanesan temperatura, konteúdu bee no pH rai, no elevasaun ne'ebé sai hanesan fatór ambiente ne'ebé fó influénsia boot ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy iha aldeia Gourema, Suku Horai-Ki'ik, Postu Administrativu Maubisse ne'ebé ho elevasaun 1.845 metru hosi nivel tasi.

Ojetivu

Objetivu hosi peskiza ne'e maka atu hatene:

1. Efeitu hosi omisaun nutriende N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy.
2. Nesesidade adubu N, P, K, S no Zn ne'ebé maka apropiadu hodi hasa'e produsaun ai-horis pakchoy.
3. Disponibilidade Nutrisaun iha rai hodi bele halo adubusaun tuir nesesidade ai-horis pakchoy.

Metodolojia peskiza

Peskiza ne'e hala'o hosi fulan Jullu to'o Setembru tinan 2023 iha Aldeia Gourema, Suku Horai-Ki'ik, Postu Administrativu Maubisse, Munisípiu Ainaro, ho altitude 1.845 metru hosi nivel tasi (hnt).

Material no ekipamentu sira ne'ebé uza durante peskiza maka: fini pakchoy, bee no adubu inorgániku N, P, K, S no Zn, enxada, kanuru boot, katana, ai-suak, metru, lapizeira, kalkulator, *janka sorong*, regua, spidol, tali raffia, pH metru, thermometer, dasin. Peskiza ne'e dezeñu delineamentu bloku kasualizada (DBC) ho fatór 1 (ida) maka omisaun nutriende N, P, K, S no Zn ne'ebé repete ba dala 4 (haat) iha bloku hat laran, no totál kanteiru experimental hamutuk 28 kanteiru, ho nia nivel tratamentu hitu (7) maka apresenta iha Tabela 1.

Tabela 1. Formasaun tratamentu omisaun (menus) N, P, K, S no Zn.

Tratamentu	Nitrojénio (kg/ha)	Fósforu (kg/ha)	Potasiun (kg/ha)	Sulfur (kg/ha)	Zinku (kg/ha)
Zero	0	0	0	0	0
Menus N	0	20	20	20	1.0
Menus P	80	0	20	20	1.0
Menus K	80	20	0	20	1.0
Menus S	80	20	20	0	1.0
Menus Zn	80	20	20	20	0
Kompletu	80	20	20	20	1.0

Atividade kultivasaun komesa hosi preparasaun to'o kultivasaun hala'o tuir tradisaun kultivasaun iha área peskiza. Observasaun halo ba variavel temperatura rai, pH rai, konteúdu bee, altura ai-horis, diámetru hun, númeru tahan, todan biomasa fresku no maran kada ai-horis, todan produsaun kada ai-horis, todan produsaun kada kanteiru, todan produsaun kada ektare.

Dadus peskiza analiza ho analiza variasaun (ANOVA) ho softwhere Ganstat hodi bele hatene interasaun no influénsia hosi tratamentu. Atu hatene no kompara entre tratamentu ne'ebé iha diferença influénsia maka kontinua ho teste Diferente Signifikativu Ki'ik Liu (LSD) 5%.

Rezultadu no diskusaun

Rezultadu analiza variasaun ho valor F probabilidade 0.0235 ba konteúdu bee no 0.0053 ba temperatura rai hatudu katak iha influénsia ne'ebe signifikativu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba temperatura rai no konteúdu bee.

Tabela 2. Efeito omisaun N, P, K, S no Zn ba temperatura rai ($^{\circ}\text{C}$) no Konteúdu bee rai (%). Númeru iha koluna ne'ebe tuir ho letra hanesan la iha diferente signifikativu ho teste DMS nivel 5%.

Tratamentu	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Konteúdu bee rai (%)
Kompletu	16.42 abc	20.90 ab
-N	17.00 bc	19.60ab
-P	16.25 ab	19.00 ab
-K	16.00 a	23.74 b
-S	17.17 c	19.19 ab
-Zn	16.83 abc	18.21 a
Zero	16.92 bc	19.83 ab
Lsd	0.802	4.402
Cv %	3.3	14.9
F pr	0.0053	0.0235

Tabela 2 hatudu katak temperatura aas liu hatudu iha tratamentu aplika adubu ho omisaun S ho valor 17.17⁰C no temperatura tun liu iha tratamentu Omisaun K (16.00⁰C). Tratamentu omisaun S hatudu diferença efeito ho tratamentu omisaun P, no K, maibé la iha diferença efeito ho tratamentu omisaun N, Zn, no aplika adubu ne'ebé kompletu (N, P, K, S no Zn). Omisaun adubu S implika ba ai-horis nia tahan sai kurut no kinur ka klorosia ne'ebé afeta ba prosesu fotosintez ne'ebé la'o la normal. Ho fotosintez ne'ebé la normal maka estensaun kanopi sei mínimu no loron matan sei kona direita superfise rai. Aplikasaun adubu ne'ebé proporsional sei fó vantajen ba ai-horis hodi absorve nutrisaun iha rai laran. Adisaun S ne'ebé aas liu sei empata efisiensia utilizaun nutrientes ai-horis esensial seluk liliu nitrojeniu no fósforu. Anwar (2002) hatudu katak proporsaun nesesidade nutrisaun ai-horis hodi moris óptimu iha balun ho nesesidade as (makro) no balun ho nesesidade menus (mikro). S hanesan fómador amino asidu metionin no sistein no hanesan nutriente inportante ba produsaun klorofil kuandu aplika ho número ne'ebé proporsional. Kartasapoetra (2006), subliña katak bainhira nutriente iha rai laran maka menus konteúdu be'e iha rai laran mós menus tan ne'e implika temperatura rai sai aas. Gardner (1991), haktuir katak temperatura rai sei depende ba kondisaun ai-horis ne'ebé maka moris ka taka iha superfisie rai. Nune'e mós Wahyudi *et al.* (2008), hateten katak efeito hosi roman loron matan ne'ebé leno ba iha rai momentu kondisaun rai iha ona vegetasaun ruma nune'e loron matan kona helik buat ruma, entaun temperatura rai ne'ebé sukat sai hanesan tanba kondisaun rai evita ona evaporasaun nune'e bele hasa'e humidade rai, nune'e mós radiasaun loron matan ne'ebé kona iha fatin balun sei hatudu temperatura rai ne'ebé maka la hanesan.

Hosi Tabela 2 hatudu katak omisaun adubu K ho valor 23.74% diferença efeito ho omisaun adubu Zn, maibé la iha indikasaun diferença efeito ho omisaun adubu seluk, aplika adubu inorgániku kompletu no la aplika adubu inorgániku iha parametru konteúdu bee rai. Adisaun adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ho porsaun ne'ebé apropiadu iha rai laran sei asegura nutriente sira ne'ebé suficiente ba ai-horis hodi bele garante prosesu dezvoltamentu ai-horis liu-liu ba orgaun vegetativu sira. Presensa nutriente sira ne'ebé adekua afeta ba formasaun parte vegetativu ai-horis, inklui tahan no sanak ne'ebé forma kanopi hodi bele hamahon superfisie rai nune'e bele redús evaporaun iha rai no mantein humidade rai. Lingga no Marsono (2008) haktuir katak aplikasaun adubu inorganik liu-liu N, P no K ne'ebé ho porsaun ideal sei hasa'e volume bee iha rai laran, maibé karik porsaun ne'e boot liu maka sai fali veneno iha rai laran tanba kompostu hosi material kimiku. Tjitrosoepomo (2005), hatutan katak alende nutrienete sira iha rai laran kontribuisaun hosi ai-horis ne'ebé taka rai importante tebes tanba bele garante mantein ezistensia bee iha rai laran no impede evaporasaun nune'e bele hasa'e persentajen konteúdu bee iha rai laran. Sutedjo (2002), haktuir katak la hetan adisaun hosi adubu orgániku no inorgániku maka afeta ba ambiente biotik no abiotik ne'ebé iha papél boot ba kreximentu ai-horis.

Valor Fpr >.001 (Fig. 1) indika katak aplikasaun omisaun adubu N, P, K, S no Zn iha influénsia signifikativu ba altura ai-horis. Aplikasaun adubu inorgániku kompletu hatudu valor ne'ebé aas liu (18.10 cm) diferença efeito ho omisaun N (14.45 cm), S (15.77 cm), no la aplika adubu (13.15 cm), maibé la hatudu diferença efeito ho omisaun P (17.97 cm), K (17.38 cm), Zn (18.04 cm). Papél nutrisaun N no S ne'ebé boot ba formasaun klorofil, proteína no kreximentu ho nune'e defisiénsia N no S ai-horis labele dezvoltolve ho di'ak. Presensa adubu N, P, K, S no Zn iha rai laran estimula formasaun klorofil hodi fasilita prosesu fotosintez ba formasaun material seka ne'ebé iha papél ba dezvoltamentu no kreximentu vegetativu ai-horis hanesan alargamentu abut, kain no tahan. Hartatik *et al.* (2015), hatudu katak kreximentu ai-horis iha dependensia boot ba nutrientes makro no mikro esensial iha rai laran hodi uza ba formasaun selula no dezvoltamentu orgaun vegetativu ai-horis hanesan abut, kain, sanak, no tahan.

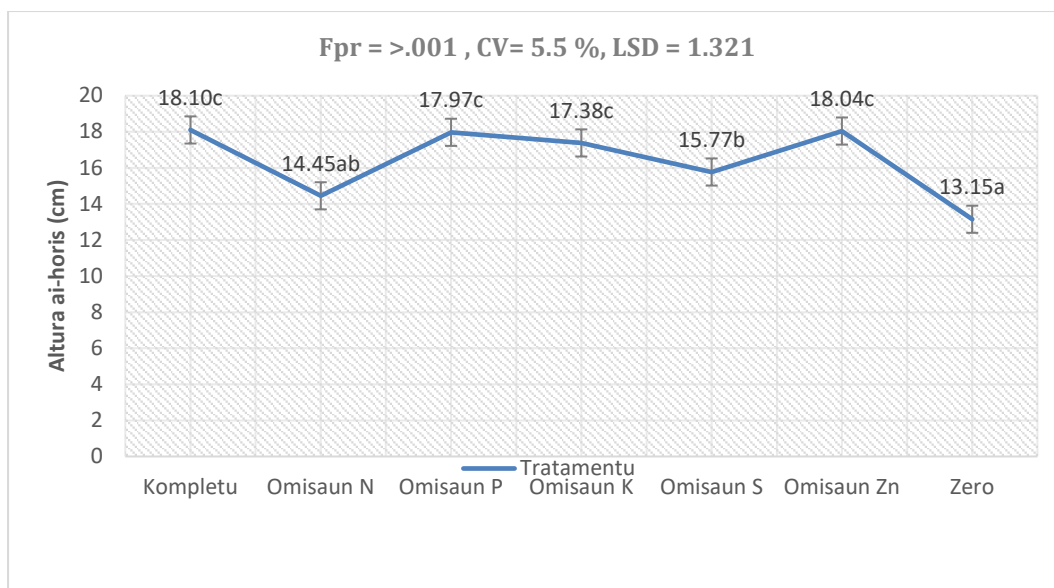


Figura 1. Efeito omisaun adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ba altura ai-horis. Número iha figura ne'ebe tuir ho letra hanesan la iha diferente significativu iha teste LSD 5%.

Nutriente ne'ebé kategoria kompletu iha vantajen ba ai-horis nia abut atu absorve hodi bele fasilita prosesu fotosinteze la'o di'ak hodi prodús materia seka ne'ebé barak, nune'e bele transloka ba orgaun sira seluk liuhosi tesidu translokador xilema no floema hodi halais prosesu kreximentu vegetativu ai-horis. Linga no Marsono (2008), hateten katak ho presensa adubu N, P, K, S no Zn bele aumenta fertilidade rai no nutriente ne'ebé disponivel ba ai-horis atu ativa absorve ba nesesidade kreximentu no dezvoltamentu ai-horis. Sistema dezvoltamentu ai-horis abut ne'ebé maka di'ak maka sei determina kreximentu vegetativu ai-horis inklui mós ai-horis nia aas.

Aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn fó efeito significativu ba kuantidade tahan. rezultadu analiza estatística (Fig. 2) hatudu aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S, Zn kompletu prodús tahan ne'ebé aas liu (16.05), kompara ho adisaun adubu inorgániku ho omisaun sira seluk no la aplika adubu. Adisaun adubu inorgániku kompletu estatistikamente la iha diferença efeito ho aplika adubu inorgániku ho omisaun P. Iha sorin seluk la aplika adubu inorgániku prodús número tahan ne'ebé menus liu (12.00), kompara ho omisaun adubu N (13.00), P (15.25), K (14.55), S (13.50), no Zn 14.94).

Adisaun adubu inorgániku ho kuantidade ne'ebé apropriadu sai hanesan estimulador ba prosesu metabolismu iha dezvoltamentu no kreximentu orgaun ai-horis sira. Adubusaun hanesan atividade adisaun nutrientes ba rai hodi ai-horis bele hala'o prosesu fisiología ho di'ak. Prosesu fisiología ne'ebé di'ak maka fó vantajen ba estensaun número orgaun vegetativu sira inklui número tahan. Nutriente makro no mikro sira idak-idak iha nia papél importante ba orgaun ai-horis sira, hanesan nutriente N ajuda aumenta substancia klorofil ne'ebé iha hodi ai-horis fasil atu halo prosesu fotosinteze, enkuantu nutriente K hanesan katalizador ba prosesu protreina, regula estomata no hasa'e kreximentu tesidu meristema no nutriente P papél importante transmite enerjia ba formasaun abut, isin, fuan no funan. Sutedjo (2005), haktuir katak adubu ne'ebé aumenta ba rai laran bele hasa'e fertilidade no produtividade ai-horis tanba jeralmente adubu kontein elementus nutriente esensial ne'ebé bele hasa'e no halais kreximentu ai-horis no adubu refere sai hanesan elementus anabolismu ba proteína, klorofila ne'ebé importante ba prosesu fotosinteze no fasilita atividade estomata no enzima nune'e aumenta ai-horis nia tahan, haforsa ai-horis kain no estimula dezvoltamentu ai-horis abut.

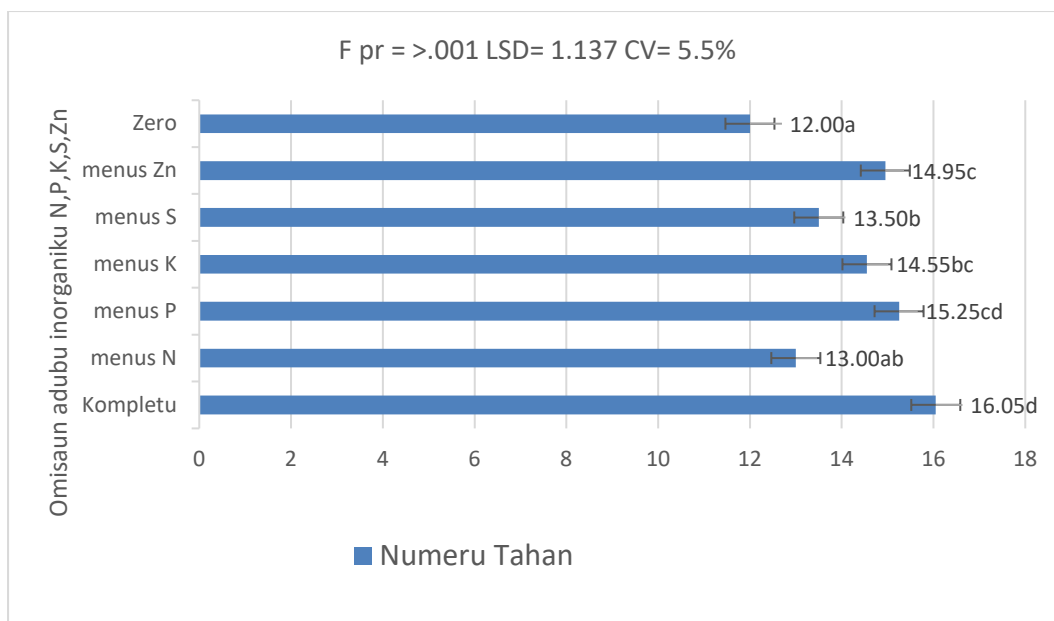


Figura 2. Efeitu omisaun adubu inorgániku N,P,K,S,Zn ba númeru tahan. Númeru iha figura ne'ebe tuir ho letra hanesan la iha diferente significativu iha teste LSD 5%.

Analiza variasaun hatudu valor F pr <.001 indika aplikasaun adubu inorgániku ho omisaun N, P, K, S, no Zn fó influénsia ne'ebé significativu ba iha produsaun kada ai-horis (Fig. 3). Adisaun adubu ho omisaun N, P, K, S no Zn fó influénsia ne'ebé significativu ba produsaun kada ai-horis. Tratamentu aplika adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ne'ebé kompletu fó valor ne'ebé aas liu (225.0 gr) hatudu diferença efeitu ho tratamentu omisaun S (112.2 gr), omisaun N (96.8 gr), no la aplika adubu inorgániku (zero) (75.0 gr), maibé la iha diferença influénsia ho tratamentu omisaun P (221.8 gr), omisaun Zn (213.0 gr), no omisaun K (207.0 gr).

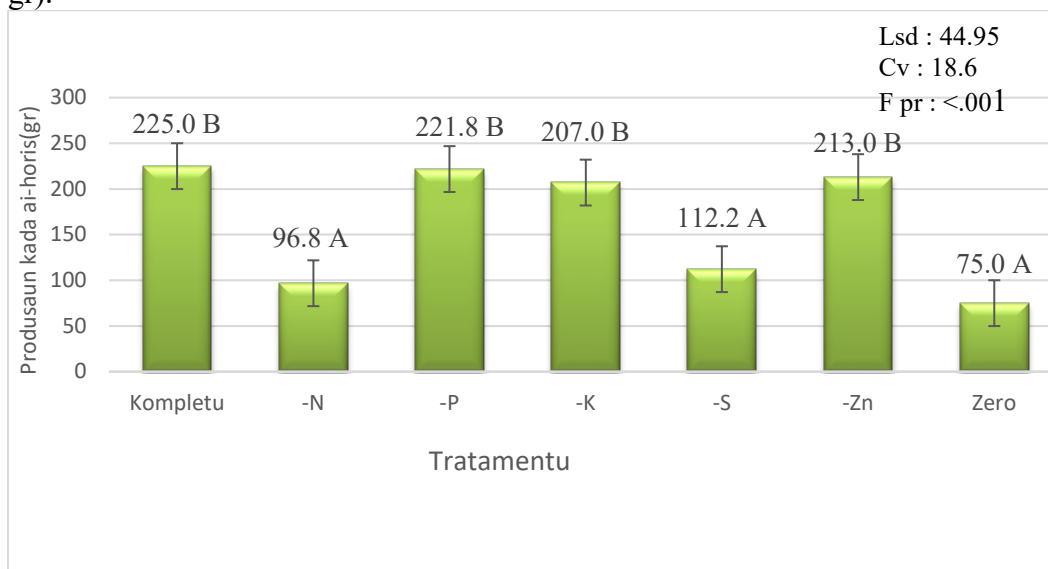


Figura 3. Efeitu hosi omisaun nutriente N, P, K, S no Zn ba produsaun kada ai-horis (gr). Númeru iha figura ne'ebe tuir ho letra hanesan la iha diferente significativu iha teste LSD 5%.

Produsaun ne'ebé aas liu iha aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn ne'ebé maka kompletu no menus P, K no Zn hatudu katak kreximentu no dezvoltamentu ai-horis depende mós nutrisaun makro no mikro esensiál hodi bele hala'o prosesu asimilasaun ho másimu. Nesesidade nutriente ai-horis depende ba sufisiensia nutrisaun iha rai, ho nune'e adisaun nutrisaun makro no mikro ne'ebé la apropiadu la afeta ba ai-horis nia kapasidade absorbasaun nutrisaun. Iha parte seluk, produsaun ne'ebé ki'ik iha aplikasaun adubu ho omisaun N no S indika katak nutrisaun makro N no S iha kondisaun insuficiente, ho nune'e ai-horis la bele hala'o kreximentu, forma proteína no enzim ho di'ak. Marchner (1995), hateten katak adubusaun N, P, K, S no Zn ba ai-horis bele ajuda formasaun proteína no karboidratu karbonu. Nune'e mós hatutan tan hosi Wahyudi *et al.* (2008), realsa katak ai-horis presiza nutriente ne'ebé kompletu atu bele suporta nia kreximentu no dezvoltamentu liu-liu ba kualidade tahan isin no fuan tanba produsaun ne'ebé aas depende ba disponibilidade nutriente ne'ebé ai-horis presiza hodi forma orgaun abut, kain, tahan, sanak, funan no fuan.

Aplikasaun adubu inorgániku ho omisaun N, P, K, S no Zn fó influénsia significativu ba produsaun kada ektare. Iha figura 4 hatudu katak, adisaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ne'ebé kompletu hatudu diferensa influénsia ho tratamentu omisaun S, omisaun N no la aplika adubu inorgániku (zero), maibé estatistikamente hatudu la iha diferensa influénsia ho tratamentu omisaun P, omisaun Zn, no omisaun K.

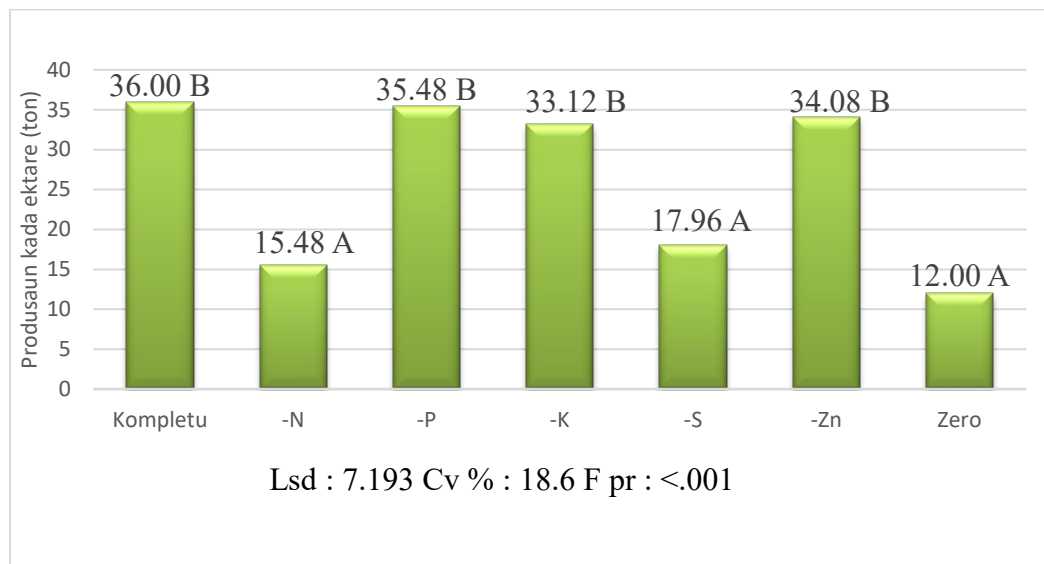


Figura 4. Efeitu hosi omisaun nutriente N,P,K,S no Zn ba todan pakchoy fresku kada ektare (ton/ha). Númeru iha figura ne'ebe tuir ho letra hanesan la iha diferente significativu iha teste LSD 5%.

Todan ai-horis kada ektare boot liu akontese iha tratamentu aplika adubu N, P, K, S no Zn ne'ebé maka kompletu (36.00 ton), maibé ho valor LSD 7.193 hatudu la iha diferença efeitu ho menus P (35.46 ton), menus K (33.12 ton), menus Zn (34.08 ton). Iha sorin seluk, valor ki'ik liu hatudu iha la aplika adubu inorgániku (12.00 ton), maibé la iha efeitu ho menus N (15.48 ton), menus S (15.96 ton). Rezultadu ne'e kausa hosi presensa adubu N, P, K, S no Zn iha rai laran ne'ebé suficiente bele estimula ai-horis hodi absorve nutriente esensial sira hodi hala'o prosesu fotosinteze ho di'ak, maibé defisiência nutriente iha rai sei afeta ba kreximentu ne'ebé la másimu, tanba ho redúsaun nutriente sira ai-horis labele hala'o prosesu fotosinteze ho másimu. Elementus nutriente makro hanesan Nitrojénio, fósforu no potásio, ne'ebé ai-horis presisa liu hodi suporta ba kreximentu vegetativu ho di'ak. Adubu inorgániku refere bele mós fó fornecimentu nutriente lalais liu ba ai-horis hodi forma proteína no hidratukarbonu hodi bele utiliza ba formasaun tahan. Ispandi (2003), hateten katak aplika adubu N, P, K, S no Zn ba ai-horis bele ajuda formasaun proteína no hidratukarbonu, espesifiku liu-liu elementu makro nitrojénio ne'ebé bele facilita orgaun vegetativu kain no tahan, nune'e afeta ba total todan produsaun. Pelu kontrariu defisiência nutriente esensial sira iha rai bele redús prosesu desenvolvimento orgaun vegetativu sira. Prawinata (1981), hateten katak elementu nutriente no bee ne'ebé ho kondisaun iha rai laran menus sai hanesan fatór ne'ebé bele fó impaktu ba limitasaun kreximentu no desenvolvimento nune'e ikus mai rezultadu produsaun sai menus no ki'ik.

Konkluziun no rekomendasaun

Konkluziun

Hosi rezultadu no diskusaun konklui katak:

1. Aplikasaun omisaun adubu N, P, K, S no Zn fó influéncia significativu ba iha variavel ambiental, variavel kreximentu no variavel produsaun.
2. Aplikasaun omisaun adubu N, P, K, S no Zn fó rezultadu produsaun ai-horis pakchey aas maka aplika adubu N, P, K, S no Zn ne'ebé kompletu atinji 36.00 t/ha, maibé la diferente ho tratamentu omisaun P ne'ebé ho nia produsaun atinjie 35.48 ton/ha, -Zn ne'ebé atinji 34.08 t/ha, no -K atinji 33.12 t/ha.
3. Rezultadu produsaun ai-horis pakchey menus liu akontese iha tratamentu la aplika adubu ka zero ne'ebé ho produsaun 12.00 t/ha, no la diferente ho tratamentu la aplika adubu sulfur (-S) no la aplika adubu Nitrojénio (-N).

Rekomendasaun

Hosi rezultadu peskiza iha leten rekomena katak:

1. MAP bele habelar imfórmasaun liu hosi extensionista ba agrikultor sira iha parte área Gourema, Maubisse atu tau atensaun ba utilizasaun adubu orgániku no inorgániku tanba rezultadu hatudu katak rai parte Gourema menus nutriente Nitrojénio (N) no sulfur (S).
2. Rekomenda mós ba agrikultor sira atu bele utiliza adubu inorgániku N, P, K, S no Zn hodi bele hasa'e produsaun ai-horis.
3. Rekomenda mós ba ACIAR hodi bele aplika adubu inorgániku fósforu (P), no sulfur (S) ba ai-horis pakchey antes kultiva.

Referensi

- Al J.S. (2014). Kandungan Gizi dan Komposisi dari Sawi. Online. <https://asgar.or.id/health/nutrition-facts/kandungan-gizi-dan-komposisi-dari-sawi->. Data Asesu iha loron 22/5/ 2025
- Anwar K. (2002). Pengelolaan tanah sulfat Masam melalui pengendalian aktifitas mikroorganisme. [http://rudycr.tripof.com/sem1_023/khairil anwar.htm](http://rudycr.tripof.com/sem1_023/khairil%20anwar.htm)
- Badan Pusat Statistik Republik Indonézia (2012). Produksi Tanaman Hortikultura. Jakarta.
- Barokah R., Sumarsono, Darmawati A. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakchoy (*Brassica chinensis* L.) Akibat Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang. *J. Agro Complex. Issn 2597-4386*.
- Edie S., Bobihoe J. (2010). Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jmabi. 54 hal
- Gardner (1991). *Fiziolojia tanaman budidaya*, Universitas Indonézia press Jakarta.
- Haryanto E., Suhartini T., Rahayu, Sunarjono H.H. (2007). Sawi dan Selada. Penebar Sadaya. Jakarta.
- Hartatik W., Husnain, Ladiyani R.W. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. Balai Penelitian Tanah, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu, Bogor 16114
- Ispandi A. (2003). Pemupukan P, K dan Waktu pemberian pupuk K pada tanaman zukini di lahan kering Vertisol.
- Kartasapoetra (2006). Teknologi Konservasi tanah dan air. Penerbit PT Rineka Cipta Jakarta.
- Lingga P., Marsono (2008). Petunjuk penggunaan pupuk. Pene'ebér Swadaya. Jakarta. 150 hlm.
- MAP (2016). Dadus Ministerio Agrikultura e Pescas. Dirasaun Estatística MAP
- Marschner H. (1995). Mineral nutrition of higher plants. London, Academic. 889p.
- Prasetia M. E. (2003). pengaruh pupuk N, P, K Mutiara dan pupuk kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan hasil tanaman Cabai merah keratin Varietas Arimbi, *J. Agrifór, Vol 3, pp: 191-198*
- Prawinata W. S. Harran (1981). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan II. Departamen Bootani Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan G.P. (2014). Pengaruh dosis vermikompos terhadap pertumbuhan tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.) dan perubahan beberapa sifat kimia tanah Ultisol taman Bogor. Lampung: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Situmorang D. R. (2013). Kualitas Minuman Serbuk Instan Buah Terung Belanda (*Solanum Betaceum* Cav.) dengan Variasi Kadar Maltodekstrin, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Sutedjo (2005). Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit P.T, Rineka Cipta, Jakarta.s
- Tjitrosoepomo G. (2005). Taksonomia Umum: Dasar-dasar aksonomia Tumbuhan. Yogyakarta.
- Wahyudi T.T.R., Panggabean P. (2008). Panduan Lengkap Kakao. Penebaran Swadaya. Jakarta.

Efeitu hosi doze adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) iha aldeia Raebuti-Udo, suku Manu-Taci, postu administrativu Ainaro Villa, Munisípiu Ainaro

Agostinho da C. Moniz*, Natalino de Araujo, Febriano Fernandes
Departamentu Agronomia, Fakuldade Agrikultura, Universidade Nacional Timor Lorosa'e-UNTL

*Korespondensia autór: agosdamoniz@gmail.com

Sumáriu

Peskiza ida ne'e hala'o iha aldeia Raebuti-Udo, suku Manu-Taci postu administrativu Ainaro Villa, Munisípiu Ainaro, hosi fulan Juñu to'o Setembru 2023, ho elevasaun 735 m hosi nivel tasi. Objetivu hosi peskiza ne'e maka atu hatene efeitu hosi aplikasaun diferença doze adubu inorgániku ba kreximentu no produsaun pakchoy. Estudu hala'o ho delineamentu bloku kazualizada ho fatór uniku ho level tratamentu 6 no repete iha bloku 4. Nivel tratamentu 6 kompostu hosi: Aplika adubu 100%, aplika adubu 80%, aplika adubu 60%, aplika adubu 40%, aplika adubu 20%, no la aplika adubu. persentajen kalkula hosi rekomendasaun doze adubu: Nitrojeniu 80 kg/ha, Fósforu 20 kg/ha, Potásiu 20 kg/ha, Sulfur 20 kg/ha, Zinku 1.0 kg/ha. Rezultadu peskiza hatudu katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn la fô influénsia signifíkativu ba iha variavel ambientál maibé fô efeitu signifíkativu ba variavel kreximentu no produsaun. Produsaun biomasa pakchoy boot liu hetan hosi tratamentu 100% (71.48 t/ha), maibé la diferente ho tratamentu ho tratamentu 80% (51.4 t/ha), 60% (51.12 t/ha), 40% (41.76 t/ha). Produsaun ki'ik liu hetan hosi tratamenrtu la aplika adubu (0%) ho nia produsaun 7.94 t/ha no la iha diferença ho tratamentu 20% (8.77 t/ha).

Liafuan Xave: Adubu inorgániku N, P, K, S, Zn, kreximentu, produsaun, ai-horis pakchoy

Introdusaun

Pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) hanesan tipu ai-horis vegetal ne'ebé kategoriza mostarda iha família Brassicaceae. Pakchoy orijen hosi China no hahú kuda iha sekulu V komesa iha China central parte súl no mós iha Taiwan. Vegetal hanesan introdusaun foun iha nasaun Japaun no mós seidauk família ho vegetal Chinesa. Dadaun ne'e ai-horis Pakchoy komesa dezenvolve ona iha nasaun hanesan Filipina, Malázia, Indonésia no Tailandia. (Yogiandre, 2011).

Ai-horis pakchoy hanesan grupu ai-horis ne'ebé nia tahan maka iha valor ekonomia ne'ebé aas tanba tahan kontein substánsia nutrisaun ne'ebé kompletu. Ai-horis bele konsumu direita no mós te'in ka halo modo tuir konsumedor sira nia gustu (Edie dan Bobihoe, 2010). Ai-horis modo mutin/pakchoy ne'e ema barak maka konsumu tanba kontein varius nutrisaun, vitamina no minerais ba saúde maka hanesan vitamina A, B1, B2, B3, C, kalaria, proteína, gordura, fibra, karboidratu, kálsiu, fósforu, ferru. Ai-horis pakchoy fô benefisiu ba saúde tanba bele prevene moras kankru, hipertensaun, moras fuan, hafasil sistema dijestivu no prevene anemia/ran menus ba inan isin rua. (Tania *et al.*, 2012).

Mostarda pakchoy hanesan ai horis vegetal hortikultura ida ne'ebé ho nia valor ekonomia aas iha Timor-Leste, tanba iha nia sabor ne'ebé midar, fasil atu hetan no fasil atu kultiva. Ai-horis modo Pakchoy hanesan vegetais ida ne'ebé kontein vitamina no nutriente importante sira ne'ebé ita nia isin presiza, ka di'ak ba ita nia saúde. Iha kada todan fresku modo 100 gr kontein, proteína 2.3 gr, gordura 0.3 gr, karboidratu 4.0 gr, kalsiu 220 mg, fósforu 4.6 gr, bee 92 gr, vitamina A, B no C. Modo pakchoy hanesan ai horis ida ne'ebé bele kuda iha rai ho altitude no ki'ik, ho kondisaun ne'ebé hetan loron matan sufisiente, ho aerasun rai ne'ebé di'ak, pH rai 6-7 (Elinur, 2010).

Iha Timor–Leste, produsaun modo pakchoy sei ki'ik tanba seidauk resolve demanda ne'ebé konsumidór sira presiza. Influénsia prinsipal maka, agrikultór sira seidauk hatene tekniku kultivasaun no manutensaun ba ai horis modo pakchoy ho di'ak. Timor–Leste iha potensia natural ne'ebé maka bele suporta ba dezentvolvimentu komersializasaun ortikultura ho variedade oin-oin. Ho uniformidade terrenu no agro ekosistema ne'ebé bele ajuda atu hatutan dezentvolvimentu úniku modo tahan iha tropiku no subtropiku iha rai malirin no rai manas. Tanba, maioria populasaun Timor-Leste han modo oin-oin, tan ne'e produtu modotahan hanesan mós atividade ne'ebé maka bele kompleta nessesidade produsaun modo ba aihan loron-loron atu bele hadi'a nutrisaun família.

Iha Timor-Leste produsaun pakchoy sei ki'ik tanba sistema teknolojia agrikula ne'ebé maka seidauk intensivu tanba maioria agrkultor kuda pakchoy la tau atensaun ba aplika adubu, hamoos du'ut, rega inklui mós aplika N, P, K, S no Zn. Tuir dadus estatística hosi Minísteriu Agríkultura e Peskas (MAP) Diresaun Nasionál hortikultura iha Timor-Leste relata katak rezultadu produsaun ai-horis pakchoy iha tinan 2016 atinji 4.13 ton/ha. Nune'e produsaun pakchoy iha Timor-Leste mínimu liu kompara ho nasaun viziñu sira seluk hanesan Indonésia ne'ebé atinji ona produsaun ai-horis pakchoy kada ektare 30 ton/ha.

Objetivu

Objetivu hosi perkiza ne'e maka atu hatene efeitu hosi aplikasaun diferença doze adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy.

Metolojia peskiza

Peskiza ne'e hala'o hosi fulan Juñu to'o Setembru tinan 2023 iha Munisípiu Ainaro, Postu Administrativu Ainaro Vila, Suku Manu tasi no Aldeia Raebuti-Udo ho altitude 735 metru hosi nivel tasi (hnt).

Material sira ne'ebé uza ba peskiza ida ne'e maka: Fini pakchoy adubu inorgániku N, P, K, S no Zn, kadernu, lapizeira. Ekipamentus ne'ebé maka uza inklui: enxada, kanuru boot, ai-suak, metru, regua, dasi analitiku, oven, ember, tali rafia no katana.

Peskiza experimental ne'e uza delineamentu bloku kasualizada (DBC ka RCBD) fatór uniku (ida) maka doze adubu N, P, K, S no Zn ne'ebé estabelese iha bloku 4 (haat), ho totál kanteiru experimental hamutuk 24. Peskiza ne'e hala'o ho nivel tratamentu neen (6) maka: primeiru (100%) N, P, K, S, no Zn ho aplikasaun Nitrojénium N (80 kg/ha), Fósforu P (20 kg/ha), Potásium K (20 kg/ha), Sulfur S (20 kg/ha), Zinku Zn (1.0 kg/ha), segundu maka (80%) N, P, K, S, no Zn ho aplikasaun Nitrojénium N (64 kg/ha), Fósforu P (16 kg/ha), Potásium K (16 kg/ha), Sulfur S (16 kg/ha), Zinku Zn (0,80 kg/ha), terseiru maka (60%) N, P, K, S, no Zn ho aplikasaun Nitrojénium N (48 kg/ha), Fósforu P (12 kg/ha), Potásium K (12 kg/ha), Sulfur S (12 kg/ha), Zinku Zn (0,60 kg/ha), kuartu maka (40%) N, P, K, S, no Zn ho aplikasaun Nitrojénium N (32 kg/ha), Fósforu P (8 kg/ha), Potásium K (8 kg/ha), Sulfur S (8 kg/ha), Zinku Zn (0,40 kg/ha), kintu maka (20%) N, P, K, S, no Zn ho aplikasaun Nitrojénium N (1,6 kg/ha), Fósforu P (4 kg/ha), Potásium K (4 kg/ha), Sulfur S (4 kg/ha), Zinku Zn (0,20 kg/ha), sestu maka (0%) N, P, K, S, no Zn ka Kontrolu.

Implementasaun peskiza iha kampu komesa hosi preparasaun fini, viveiru, preparasaun rai, planta, manutensaun, koilleta no pos koilleta sei aplika tuir padraun ne'ebé iha. Observasaun hala'o ba parametru konteúdu bee, altura ai-horis, diámetru kain, número tahan, produsaun kada ai-horis, produsaun kada ektare. Totál número ai-horis iha kanteiru ida ho medida 150 cm x 150 cm maka 36 ho ai-horis amostra hamutuk 5 ne'ebé uza ho distánsia kuda 25 cm x 25 cm.

Dadus sira ne'ebé koilleta analiza estatística ho Genstat versaun 18 no Star IRRI 2.1 hodi kompara rezultadu entre tratamentu sira. Atu hatene diferença efeito entre tratamentu maka sei hala'o teste kontinuasaun ho Least Significant Difference (LSD) 5%.

Rezultadu no diskusaun

Analiza estatística (Tabela 1) ho valor F probabilidade 0.0235 ba observasaun semana 2 no 0.0327 ba semana 4 hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S no Zn fô influénsia signifíkativu ba konteúdu bee rai iha tempu observasaun iha semana 2 no semana 4.

Tabela 1. Efeito adubu inorgániku N, P, K, S, no Zn ba konteúdu bee rai (%). Número iha koluna ho letra ne'ebé hanesan la iha diferença signifíkativu ho teste LSD 5%.

Tratamentu	Konteúdu bee rai (%)	
	Semana 2	Semana 4
N, P, K, S no Zn 0%	24.94 a	19.30 a
N, P, K, S no Zn 20%	32.37 ab	35.12 b
N, P, K, S no Zn 40%	31.39 ab	30.21 ab
N, P, K, S no Zn 60%	28.88 ab	29.35 ab
N, P, K, S no Zn 80%	38.66 b	31.65 ab
N, P, K, S no Zn 100%	30.60 ab	39.42 b
LsD	10.71	11.9
CV%	23.2	26
F pr	0.0235	0.0327

Valor LSD 10.71 hosi observasaun semana 2 no 11.9 hosi semana 4 indika katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn hatudu diferença efeito entre tratamentu iha semana 2 no semana 4 depois kuda. Aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn ho doze 80 % iha observasaun semana 2, no 100% iha observasaun semana 4 hatudu efeito ne'ebé boot liu ho valor konteúdu bee 38.66 %, no 39.42% diferença efeito ho la aplika adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ho valor 24.94 % iha semana 2, no 19.30% iha semana 4, maibé la iha diferença efeito ho aplika N, P, K, S, Zn ho doze 20% ,40%,60% ho valor tuir-tuir malu (23.37%, 35.12%), (31.39%, 30,21%), (28.88%, 29.35%) (Tabela 1). Iha parte seluk aplika adubu N, P, K, S, Zn 100% no 20% iha semana 4 diferença efeito ho la aplika adubu maibé la iha diferença influénsia ho tratamentu seluk. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak adisaun adubu ba ai-horis importante hodi bele hadi'a kondisaun fisika, biología no kimiku rai, ho nune'e bele hasa'e kapasidade rai hodi mantein bee iha rai. Aplikasaun adubu ne'ebé suficiente bele hamenus evaporasaun, tanba karakter adubu ne'ebé malirin bele hamenus evaporasaun nune'e mantain bee iha rai. Alende ne ai-horis ne'ebé buras tanba adisaun adubu bele hasa'e humidade rai no kesi bee iha rai laran. Lakitan (2002), relata katak konteúdu bee rai depende ba prosesu evaporasaun ne'ebé akontese, no mós depende ba kondisaun superfície rai ne'ebé taka hosi vegetasaun.

Rezultadu analiza estatística (Fig. 1) hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S, Zn fô influénsia signifíkativu ba altura ai-horis. Adisaun adubu inorgániku N, P, K, S, Zn 100% fô efeito ne'ebé signifíkativu liu ba altura ai-horis (26.72 cm) kompara ho aplika adubu inorgániku ho persentajem ne'ebé ki'ik 80% (24.23 cm), 60% (23.05 cm), 40% (23.48 cm), 20% (21.75 cm), no la aplika adubu inorgániku (21.57 cm). Aplika adubu inorgániku 40% no 80% diferença efeito ho 20% no la aplika adubu inorgániku, maibé la iha diferença efeito ho 60%.

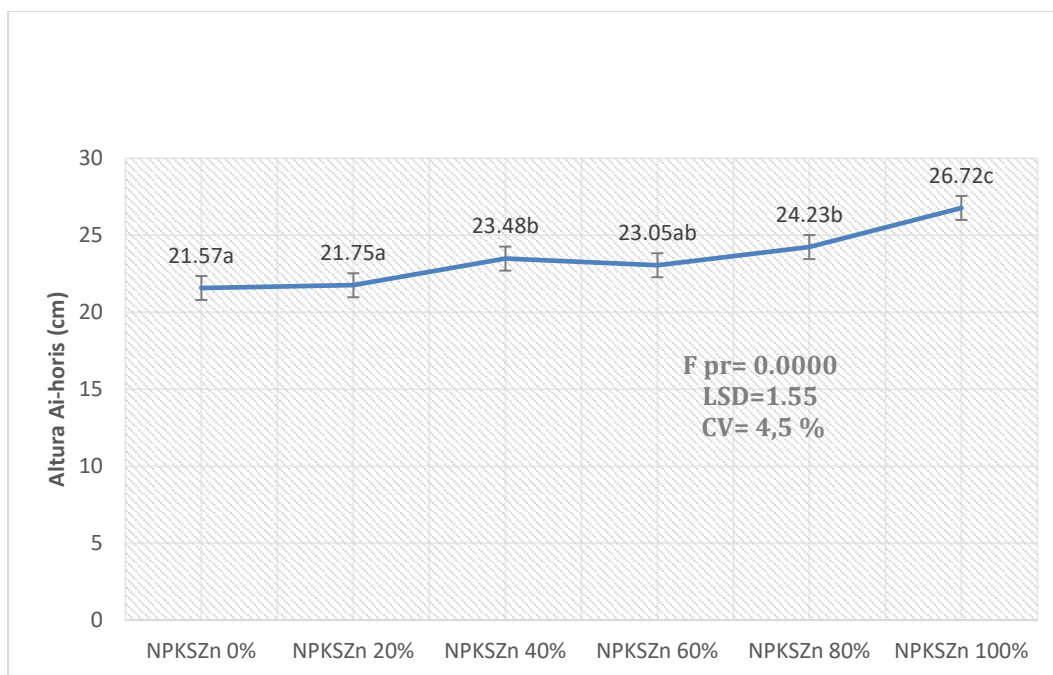


Figura 1: Efeito diferença dose adubo in orgânico ba altura ai-horis (cm). Valor ne'ebé ho letra hanesan hatudu laiha diferença significativu iha level LSD 5 %

Aplikasaun adubu inorgânico ho doze ne'ebé boot tuir rekomendasaun fó rezultadu ne'ebé as liu tanba fórnesementu nutrisaun ne'ebé barak, ai-horis sei absorve ho másimu ba nessesidade ai-horis, nune'e bele estimula kreximentu no dezvoltamentu ai-horis, liu-liu aselera formasaun orgaun vegetative. Wahyudin (2017) reforsa katak adubu inorgânico N, P, K, S, no Zn sai hanesan nutriente esensial ba prosesu formasaun orgaun sira iha fase kreximentu no dezvoltamentu parte vegetativu ai-horis. Papél adisaun nutrientes, bee no loromatan ba ai-horis boot tebes ho nune'e ai-horis hala'o prosesu fotosinteze ho di'ak no resulta fotosintat sira ne'ebé utiliza ba nessesidade orgaun ai-horis sira. Kreximentu parte vegetativu ai-horis influensidu hosi absorasaun nutrientes esensial hanesan nitrojénio, fósforo, no kalium ne'ebé ninia funsaun sai hanesan faze formasaun orgaun-orgaun importante ai-horis abut, kain no tahan liu hosi prosesu aumenta, haboot no diferenciassaun selula (Gardner *et al.*, 1991).

Adubu inorgânico N, P, K, S, no Zn fó influénsia significativu ba diámetru kain. Aplikasaun adubu inorgânico ho doze 100% fó diferença efeito ho aplika adubu inorgânico 40% no la aplika adubu inorgânico. Aplika adubu inorgânico ho doze 100% ho rezultadu aas liu 74.52 mm maibé estatísticamente la iha diferença influénsia ho aplika 80% (65.53 mm) no 60% (63.95 mm) (Fig. 2).

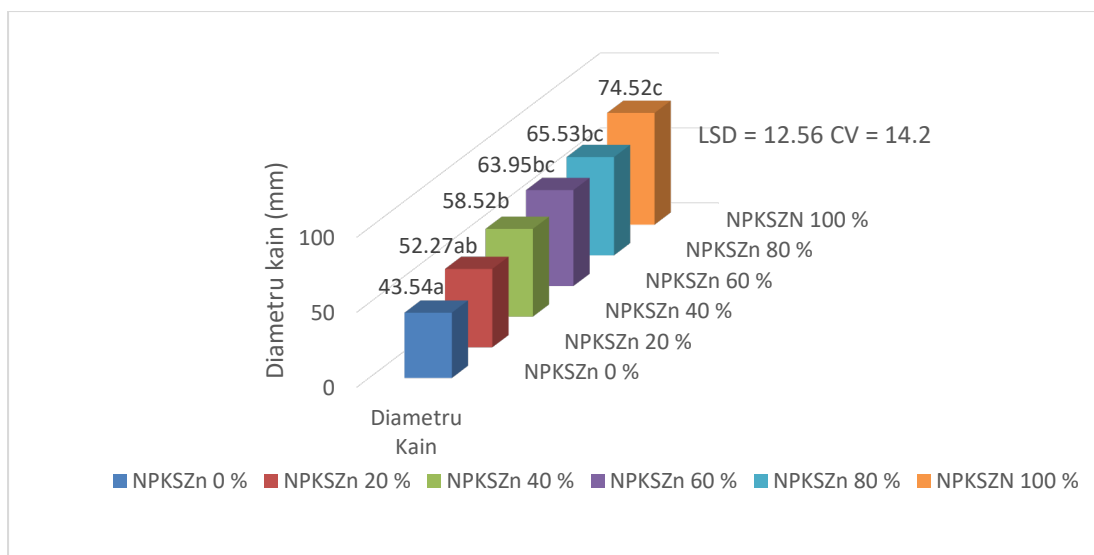


Figura 2. Efeitu diferença dose adubo in orgânico ba diâmetro kain ai-horis (cm). Valor ne'ebé ho letra hanesan iha figura hatudu laiha diferença significativu iha level LSD 5%.

Adisaun adubu inorgânico 40% hatudu efeitu ne'ebé diferença ho la aplika adubu maibé la hatudu diferença efeitu ho tratamentu seluk iha parametru diâmetru kain eskui aplika adubu 100%. Makro nutriente esensial ne'ebé iha adisaun adubu N, P, K nune'e hasa'e konteúdo nutriente esensial ne'ebé efektivu liu ho nune'e ai-horis abut halo absorvaun no transloca ba parte skarce atu bele hala'o prosesu fotosinteze ho di'ak, no ikus mai bele transloca hikas fotosintat hirak ne'e ba parte ai-horis tuir nesessidade inklui ai-horis nia kain. Nutriente Makro sira hanesan N, P no K iha ida-idak nia fungsaun, hanesan N iha funsaun atu forma klorofila no estimula ba prosesu fôtosinteza no P iha potencia atu transfôrma enerjia nune'e halais abut absorve no aumenta medida kain, no K iha funsaun atu transfôrma aximilasaun. Marchner (1995) hatutan katak adisaun nutrisaun ba ai-horis ne'ebé insufisiensia fô efeitu ne'ebé significante negativu ba kreximentu parte orgaun vegetativu ai-horis liu-liu abut, kain no tahan. Kondisaun rai ne'ebé la akumula ho adubu nune'e elementu nutritivu iha rai laran menus liu la permite ba ai-horis atu absorve hodi hala'o formasaun ba orgaun vegetativu. Gardner (2000), katak elementu nutriente ne'ebé menus sei fô influénsia ba morfología ai-horis tanba impede prosesu absorvaun atu forma tahan, kain, no abut.

Aplikasaun adubu inorgânico N, P, K, S, no Zn hatudu influencia significativu ba número tahan kada ai-horis. rezultadu as liu hatudu iha adisaun adubu inorgânico ho doze 100% (27.10) ne'ebé diferença efeitu ho tratamentu seluk, eskui aplikasaun adubu inorgânico ho doze 40%.

Ho aplikasaun adubu inorgânico N, P, K, S no Zn, 100% ne'ebé kompletu ne'e hanesan indikasaun ida ne'ebé ho doze ne'ebé apropiado tuir rekomendasaun bele aumenta nutrisaun rai, nune'e ai-horis nia abut bele absorve hodi hala'o atividade metabolismu atu estimula ai-horis hodi forma tahan. papél nutrisaun K hanesan katalizador iha prosesu proteína, regula estomata no hasa'e kreximentu tesidu meristema nomós P bele habarak kreximentu iha parte tahan nian. Ho prezensa adubu ne'ebé suficiente iha rai laran hodi bele preve nutrisaun ba rai, nune'e ai-horis bele utiliza ba kreximentu no dezvoltamentu ai-horis (Novizan, 2002).

Rezultado estatistiku (Fig. 4) hatudu katak adudu inorgániku N, P, K, S, no Zn fô influénsia signifikativu ba iha todan produsaun kada ai-horis, ho valor aas liu hatudu iha tratamentu aplika adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ho doze 100% (27.10 gr), maibé la iha diferensa efeitu ho tratamentu aplika adubu inorgániku N, P, K, S, Zn ho doze 40% (24.65 gr). Valor ne'ebé ki'ik liu hatudu iha tratamentu la aplika adubu inorgániku ka 0% (20.45 gr), maibé la iha diferensa efeitu ho aplika adubu inorgániku 20% (22.75 gr), 60% (22.55 gr), no 80% (21.90 gr). Utilizasaun adubu inorgániku N, P, K, S, no Zn ne'ebé másimu ba ai-horis bele aselera estimulasaun formasaun tahan no parte vegetativu sira seluk hodi bele fô influénsia ba qualidade no kuantidade produsaun. Harjadi (1998) relata katak rezultadu asimilasaun fô benefisiu ba hasa'e no haboot parte produsaun sira. Meena *et al.* (2018) hatutan katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S, no Zn ne'ebé ho número boot ba rai laran bele hasa'e ai-horis nia kreximentu no produsaun tanba prezensa adubu iha rai bele aumenta nutriente rai, inkluidu fósforu hodi aselera ba formasaun parte vegetativu no generativu ai-horis. Kuantidade materia seka hosi ai-horis depende mós ba disponibilidade elementu nutriente no bee ne'ebé iha rai laran ho kondisaun ne'ebé óptimu sei utiliza ba nesesidade parte ai-horis ne'ebé ho valor ekonomiku aas. Barchia (2009), subliña katak kondisaun rai ne'ebé hetan adubusaun sei aumenta elementu nutriente makro no mikro no hasa'e kapasidade rai atu kaer bee nune'e bele responde ba nesesidade ai-horis iha fase formasaun orgaun generativu.

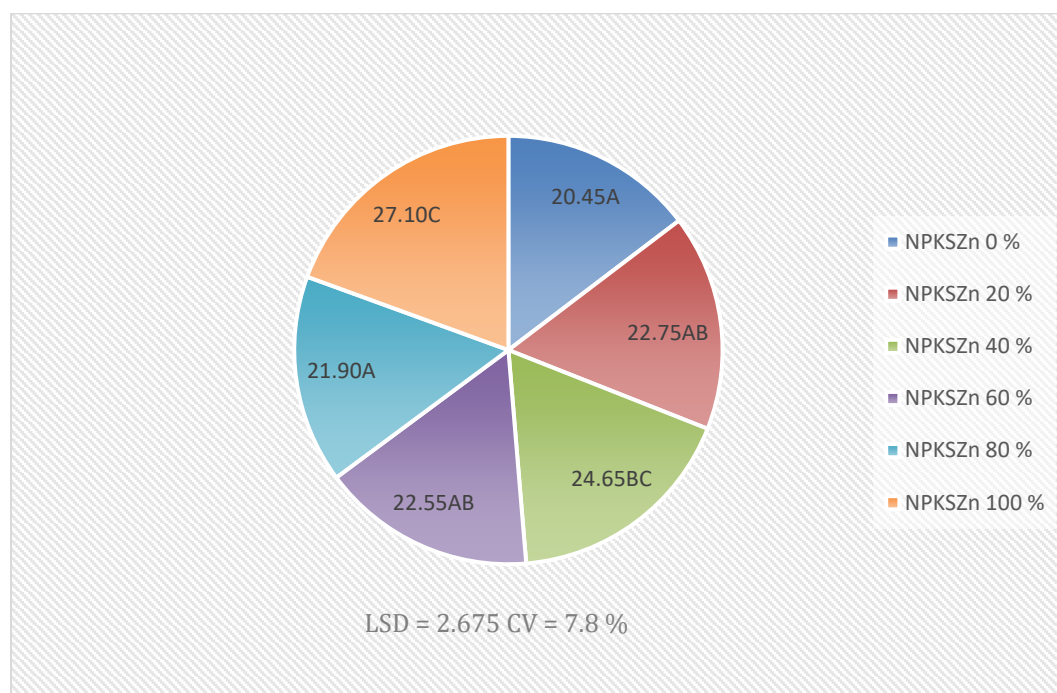


Figura 3. Efeitu diferensa doze adubu inorgániku ba número tahan (cm). Valor ne'ebé ho letra hanesan iha figura hatudu laiha diferensa signifikativu iha level LSD 5%.

Adubu N, P, K, S, no Zn sai hanesan fatór ida ne'ebé maka importante ba ai-horis, bainhira utiliza adubu refere sei fórnese nutrisaun ne'ebé maka di'ak ba faze kreximentu no sei fó produsaun ho kualidade ne'ebé di'ak. Adubu inorgániku ho doze ne'ebé boot garante suficiensia nutrientes ba nesesidade ai-horis nune'e bele rezulta utilizasaun ne'ebé óptimu ba formasaun orgaun vegetativu hanesan tahan no kain. Hartatik and Ladiyani (2015), relata katak ai-horis presiza nutriente ne'ebé kompletu atu bele suporta ai-horis nia kreximentu no dezvoltamentu liu-liu kuantidade tahan no kain tanba produsaun ne'ebé aas depende ba disponibilidade nutriente ne'ebé ai-horis presiza. Hatutan tan katak ai-horis nia kreximentu bele másimu bazeia ba kuantidade nutriente ne'ebé utiliza ka aplika iha rai hodi fó vantajen ba ai-horis nia kreximentu no dezvoltamentu.

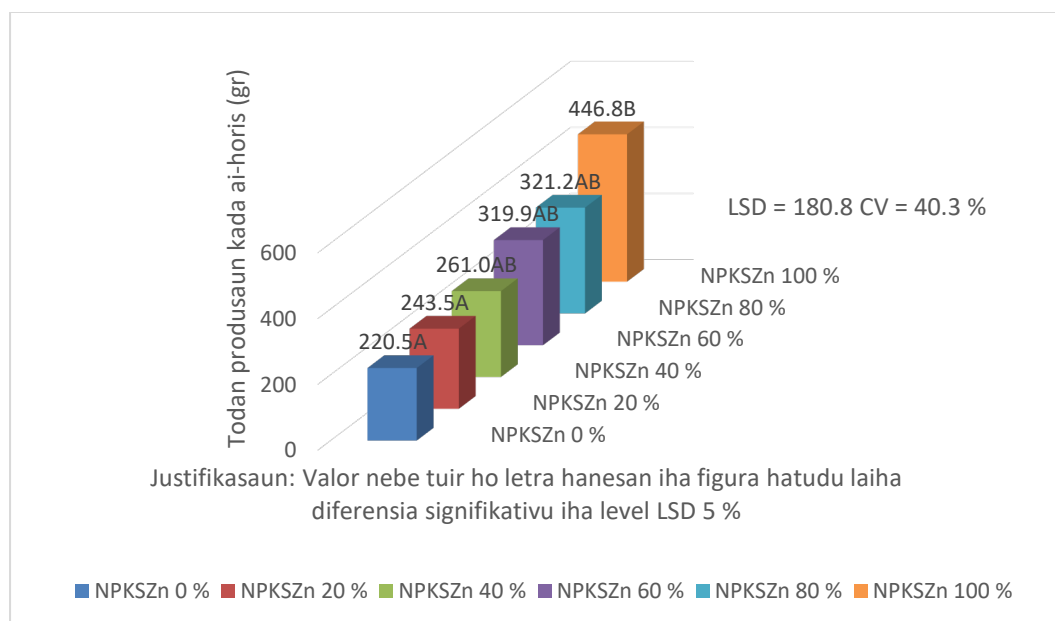


Figura 4. Efeito diferença dose adubo in orgániku ba produsaun kada ai-horis (gr). Valor ne'ebé ho letra hanesan iha figura hatudu laiha diferensia signifikativu iha level LSD 5%.

Analiza estatística hatudu katak adubu inorgániku N, P, K, S, no Zn fó efeito signifikativu ba todan produsaun kada ektare (Fig. 5).

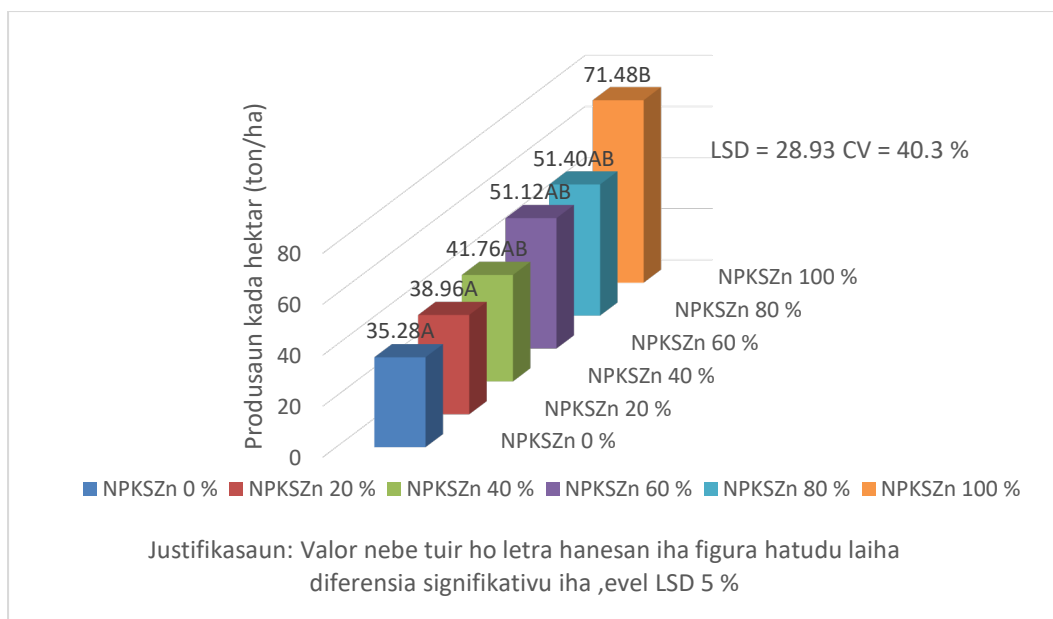


Figura 5. Efeitu diferensa doze adubu in orgániku ba produsaun kada ektare (gr). Valor ne'ebé ho letra hanesan iha figura hatudu laiha diferensa signifikaativu iha level LSD 5%.

Adisaun adudu inorgániku N, P, K, S, no Zn doze 100% ho valor aas liu (71.48 ton/ha) diferensa efeitu ho la aplika adubu inorgániku (35.28 ton/ha), maibé la iha diferensa efeitu ho tratamentu aplika adubu N, P, K, S, no Zn ho doze 80% (51.40 ton/ha), 60% (51.12 ton/ha), 40% (41.76 ton/ha). Valor ki'ik liu hatudu iha tratamentu la aplika adubu inorgániku, maibé la iha diferensa efeitu ho aplika adubu inorgániku ho doze tutuir malu 20%, 40%, 60%, no 80%. Rezultadu ne'e hatudu katak adisaun adubu inorgániku ho doze rekomendadu bele hasa'e produsaun ne'ebé signifikaadu. Ida ne'e hanesan indikasaun ida katak aplika adubu inorgániku ho doze apropiadu ajuda prosesu formasaun orgaun vegetativu kona-ba kualidade no kuantidade. Fertilizasaun ba ai-horis ho objetivu atu hasa'e nutriente iha rai laran ho nune'e a-horis bele transfórma ba fotosintat hodi utiliza ba nesesidade orgaun vegetativu inklui tahan no hun ne'ebé hanesan produsaun ekonomiku. Rosmarkam no Yuwono (2002), hateten katak importansia hosi aplikasaun adubu inorgániku ba ai-horis liu-liu ba orgaun vegetativu ho produsaun fresku, elementu potassiu iha papél halais movimentu fotosintat sai hosi tahan ba abut atu dezenvolve medida no kualidade orgaun fresku produsaun, elementu refere iha relasaun ho kualidade rezultadu produsaun. Papél seluk hosi fósforu mós ajuda transporta glukosa, haforsa orgaun ai-horis la fasil tohar no susar ataka hosi moras no peste. Leiwakabessy no Sutedjo (2008), relata katak aplikasaun adubu inorgániku ne'ebé apropiadu maka sei hadi'a kreximentu no garante produsaun sa'e no di'ak. Alende fatór ambiente determinante, kondisaun rai hanesan fatór importante ba kreximentu no formasaun orgaun produsaun. Rai ne'ebé hala'o fertilizasaun apropiado bele facilita prosesu fotosinteze, transpirasaun no absorasaun nutriente ba nesesidade metabolismu ai-horis. Anna and Patrick (2009), reforsa katak aplikasaun adubu inorgániku ba ai-horis hortikultura ne'ebé prodús fuan, funan, tahan, kain, fórneselementu K fó influénsia ba medida, kores, sabor no kulit fuan. Se karik konteúdu P no K la optimal maka formasaun fuan mínimu no sei afeta mós ba nia produsaun.

Konkluziun no rekomendasaun

Konkluziun

Estudu ida ne'e konklui katak:

1. Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn la fó influénsia signifíkativu ba iha variavel ambientál maibé fó efeitu signifíkativu ba iha variavel kreximentu no variavel produsaun.
2. Aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn ho doze 100% (recomendado) fó produsaun pakchoy kada ektare aas liu 71.48 ton/ha maibé estatístikamente la iha diferença efeitu ho aplika 80%, 60%, no 40%.
3. Produsaun ne'ebé ki'ik liu hatudu iha tratamenrtu 0% ka la aplika adubu ho produsaun 7.94 ton/ha maibé la hatudu diferença efeitu ho aplika adubu inorgániku 20%.

Rekomendasaun

Tuir rezultadu peskiza ho diskusaun atu rekomena:

1. Ba Ministério Agríkultra no Peskas (MAP) no instituisaun relevantes katak sosializa infórmasaun liu hosi extensionista sira liu-liu ba iha Munisípiu Ainaro parte Manu-Taci nian katak atu hasa'e produsaun pakchoy presiza utiliza adubu inorgániku Fósforu (K) no Sulfur (S).
2. Ba agrikultor sira iha Munisípiu Ainaro liu-liu iha parte Manu-Taci katak aplikasaun adubu inorgániku N, P, K, S no Zn bele uza doze 40% atu nune'e bele hamenus gastus ba kultibasaun pakchoy.
3. Ba parte ACIAR ninia katak aplika adubu inorgániku ba ai-horis pakchoy antes kultiva, no mós rekomena ba ACIAR katak kontinua peskiza sira hanesan ne'e ho agrikultór sira atu bele identifika lolos efeitu hosi adubu inorgániku refere.
4. Ba parte ACIAR katak hala'o presiza teste nutriente rai fatin peskiza antes hala'o peskiza hodi bele kompara ho rezultadu peskiza

Referénsia

- Anna A., Patrick A. (2009). Effects of N, P, K, and S on metabolism: new knowledge gained from multi-level analysis. Plant Science Group, Faculty of Biomedical and Life Sciences, University of Glasgow, G128QQ Glasgow, UK. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.04.014>.
- Barchia M.F. (2009). Agroekosistem Tanah Masam. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Edi S., Bobihoe J. (2010). Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Jambi. 59 hal.
- Elinur (2010). Perkembangan Konsumsi Dan Penyediaan Energi Dalam Perekonomian Indonézia. Indonesian Journal of Agríkultrual Economics (IJAE). Vol 2(1):98-100.
- Gardner (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. Indonézia University Press, Jakarta.
- Harjadi S. (1998). Pengantar Agronomi. Jakarta. Gramedia Pustaka utama.
- Hartatik W.H., Ladiyani R.W. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. Balai Penelitian Tanah, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu, Bogor 16114
- Lakitan B. (2002). Dasar Dasar Klimatologi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Meena M., Arun A. D., Sanjeev K. (2018). Effect of Different Levels of N, P, K and Zinc Sulphate on Yield and Oil Content in Mustard (*Brassica juncea* L) Var. Jai Kisan. *Int. J. Pure App. Biosci.* 6 (6): 722-727 (2018). doi: <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.7179>

- MAP (2016). Diresaun Nasiona Agrikultura Hortikultura no estensaun (DNAHE, MAP)
- Marschner H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. London: Academic Press.
- Novizan (2002). Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Rosmarkam A., Yuwono N. W. (2002). Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutedjo M. (2008). Pupuk dan Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 139 hal.
- Tania N., Astina, Budi S. (2012). Pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil jagung semi pada tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 10–15.
- Untung O. (2000). Hidroponik sayuran sistem NFT (Nutrient Film Technique). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wahyudin (2017). Pengaruh inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskula (MVA) dan pupuk pelengkap cair terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan tanaman kedelai pada tanah Inceptisols Jatinangor. Sumedang Jawa Barat. *Jurnal Kultivasi Vol.16*.
- Yogiandre R. (2011). Komoditas pakchoy organik. Laporan Praktikum. Program Studi Agribisnis. Universitas Padjadjaran.

Efeitu husi doze nutriente N, P, K, S no Zn ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy (*Brassica rapa* L.) iha aldeia Gourema, suku Horai-Ki'ik, postu administrativu Maubisse, Munisípiu Ainaro

Marçal Gusmão*, Agostinho da C. Moniz, Donata O. De Araujo, Benvinda da Cruz

*Korespondensia autór: marcalgusmao@gmail.com

Abstratu

Pakchoy (*Brassica rapa* L.) konsidera hanesan modo prinsipál orijen iha nasaun China depois habelar ba nasaun sira seluk hanesan nasaun Tailandia, Filipina, Malázia, Indonézia inklui mós nasaun Timor-Leste, maibé iha nasaun Timor-Leste produsaun seidauk sufisiente tuir nesesidade comunidade. Peskiza ida ne'e hala'o ho objetivu atu identifika doze nutriente N, P, K, S no Zn ne'ebé apropriadu ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy iha Gourema, suku Horai-Ki'ik, Postu Administrativu Maubisse, Munisipio Ainaro, ho nia altitude maizumenus 1845 m hosi nivel tasi. Peskiza uza delineamentu bloku causalizado (DBC) ho fatór doze N, P, K, S no Zn ho nivel tratamentu neen inklui A0 = la aplika N, P, K, S no Zn (0%), A1 = aplika N, P, K, S no Zn ho doze 20%, A2 = aplika N, P, K, S no Zn ho doze 40%, A3 = aplika N, P, K, S no Zn ho doze 60%, A4 = aplika N, P, K, S no Zn ho doze 80%, no A5 = aplika N, P, K, S no Zn ho doze 100%, repete iha bloku haat laran. Rezultadu hatudu katak produsaun pakchoy aas liu hetan hosi tratamentu A5 (27.29 t/ha) no ki'ik liu hetan hosi tratamentu A0 (9.05 t/ha). Estudu ida ne'e konklui katak aplikasaun adubu ho doze A3 sufisiente ona atu hasa'e produsaun pakchoy iha Gourema (21.28 t/ha).

Lia fuan xave: Doze, N, P, K, S no Zn, pakchoy.

Abstract

Pakchoy (*Brassica rapa* L.) is considered an important vegetable originating in China, distributed to other countries like Thailand, the Philippines, Malázia, Indonézia, including Timor-Leste, despite its low productivity in Timor-Leste. The objective of the study was to identify an appropriate doze of N, P, K, S, and Zn nutrients for the growth and yield of pakchoy in Gourema, the village of Horai-Ki'ik, post administrative Maubisse, Ainaro Municipality, with an elevation of approximately 1845 m above sea level. The research used block design (RBD) with N, P, K, S and Zn as factor with six level of treatments included A0 = no addition of N, P, K, S and Zn (0%), A1 = addition N, P, K, S and Zn with doze 20%, A2 = addition N, P, K, S and Zn with doze 40%, A3 = addition N, P, K, S and Zn with doze 60%, A4 = addition N, P, K, S and Zn with doze 80%, and A5 = addition N, P, K, S and Zn with 100%, repeated four times in four blocks. The results showed that the highest yield was obtained from treatment A5 (27.29 t/ha) and the lowest yield was obtained from treatment A0 (9.05 t/ha). The study concluded that the addition of nutrients with a doze of A3 was sufficient to increase production of pakchoy in Gourema (21.28 t/ha).

Keywords: Doze, N, P, K, S, and Zn, pakchoy.

Introdusaun

Ai-horis pakchoy (*Brassica rapa* L.) maka ai-horis hortikultura ida ne'ebé maka mai hosi família Brassicaceae, orijen iha nasaun china depois introdús ba nasaun sira seluk hanesan Tailandia, Filipina, Malázia, Indonézia inklui Timor-Leste (Yogiandre, 2011).

Ai-horis pakchoy hanesan modo ida ne'ebé maka ho nia idade kolleta iha tempu badak, kontein nutrisaun barak inklui bee 95 gr, proteína 1.2 gr, bokur 0.2 gr, karboidratu 1.2 gr, serat 1.20 gr, fósforu (p) 180 mg, magnéziu 37 mg, besi (fe) 2.90 mg, vitamina A 0.04 mg, vitamina B1 0.04 mg, vitamina B2 0.07, vitamina C 102 mg (Tania, 2012). Autór ne'e hatutan katak, ai-horis ida ne'e iha benefisiu ba saúde ema maka bele kura moras hanesan kankru, ipertensaun no moras fuan, ajuda sistema digestivu, kura moras anemia ba feto isin rua. Benefisiu seluk ba saúde ema maka vitamina A ne'ebé maka barak importante ba matan, vitamina K ne'ebé maka atu ajuda halo prosesu transmisaun ran wainhira hetan kanek (Anonym, 2015).

Produsaun pakchoy iha Timor – Leste foin atinji 4.13 t/ha (MAP, 2016), no produsaun ne'e sei ki'ik liu kompara ho nasaun China ne'ebé maka atinji ona 40 t/ha (Eko, 2007). Produsaun ne'ebé sei ki'ik iha Timor-Leste, hatudu katak agrikultor sira seidak iha koñesimentu di'ak kona-ba kultivasaun ai-horis ida ne'e no barak liu maka rai ne'ebé utiliza ba kultivasaun pakchoy menus hosi nutriende importante sira atu suporta kreximentu no produsaun. Peskiza ida ne'e hala'o ho objetivu atu identifika doze nutriende N, P, K, S, no Zn ne'ebé apropiadu ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy iha Gourema.

Metodolojia peskiza

Peskiza ida ne'e realiza iha aldeia Gourema, suku Horai-Ki'ik, postu administrativu Maubisse, Munisípiu Ainaro hosi fulan Juñu to'o Setembru 2023, ho altitude maizumenus 1845 m hosi nivel tasi. Peskiza uza delineamentu bloku casualizadu (DBC) ho fatór ida (nutriende N, P, K, S no Zn) repete dala haat iha bloku 4 laran. Nivel tratamentu hamutuk neen maka la aplika doze nutriende N, P, K, S no Zn (A0), aplika nutriende N, P, K, S no Zn ho doze 20% (A1) [Nitrojénio 16 kg/ha, fósforu 4 kg/ha, potásio 4 kg/ha, enxofre 4 kg/ha no zinku 0.20 kg/ha], aplika nutriende N, P, K, S no Zn ho doze 40% (A2) [Nitrojénio 32 kg/ha, fósforu 8 kg/ha, potásio 8 kg/ha, 12 enxofre 8 kg/ha, zinku 0.40 kg/ha], aplika nutriende N, P, K, S no Zn doze 60% (A3) [Nitrojénio 48 kg/ha, fósforu 12kg/ha, potásio 12 kg/ha, enxofre 12 kg/ha, zinku 0.40 kg/ha], aplika nutriende N, P, K, S no Zn ho doze 80% (A4) [Nitrojénio 64 kg/ha, fósforu 16 kg/ha, potásio 16 kg/ha, enxofre 16 kg/ha, zinku 0.80 kg/ha], no aplika nutriende N, P, K,S no Zn doze 100% (A5) [Nitrojénio 80 kg/ha, fósforu 20 kg/ha, potásio 20 kg/ha, enxofre 20 kg/ha zinku 1.0 kg/ha]. Rai peskiza fila manualmente no forma kanteiru ho medida 1.5 cm × 1.5 cm ho nia aas 30 cm. Kada kanteiru hetan ai-horis 25 ho distánsia kuda 30 cm × 30 cm (Edi no Bobihoe, 2010). Distánsia kuda importante tanba sei fô influénsia ba populasau ai-horis liuhosi kompetisaun enerjia loron matan, bee no nutriende sira iha rai laran.

Parametru sira sukat inklui variavel kreximentu no produsaun. Variavel kreximentu inklui altura, diámetru hun, no kuantidade tahan ai-horis pakchoy. Variavel produsaun inklui biomasa fresku no maran kada ai-horis no produsaun tonelada kada ektare.

Dadus peskiza analiza ho variasaun (ANOVA) ho Genstat versaun 18, no bainhira iha influénsia signifikativu kontinua teste diferente LSD 5%.

Rezultadu no diskusaun

Tabela 1 hatudu katak fatór tratamentu nutriende ho doze diferente fô impaktu siginifikativu ba kreximentu no produsaun ai-horis pakchoy. Semana 5 depois aplikasaun adubu N, P, K, S no Zn 100% (A5) hatudu valor altura aas liu (19.30 cm), maibé la diferente ho tratamentu sira A4-A2. Tratamentu A2 mós la diferente ho tratamentu A1, no altura ki'ik liu hetan hosi tratamentu la aplika adubu N, P, K, S no Zn (13.97 cm). Rezultadu atu hanesan mós observa iha diámetru hun no número tahan ai-horis pakchoy, esklui A0 hanesan ho A1 no A2 mós. Rezultadu hirak ne'e hatudu katak rai iha Gourema limita loos iha nutriende N, P, K, S, no Zn, nune'e bainhira aumenta elementu nutriende makro no mikro sira ne'e bele hasa'e disponibilidade nutriende ba ai-horis (Mawu, 2010) atu absorve hamutuk bee nune'e bele hasa'e kreximentu no dezenvolvimentu ai-horis pakchoy. Sutedjo (2008) hateten katak elementu nutriende sira bele fô benefisiu di'ak ba kreximentu no dezenvolvimentu hanesan altura, hun, tahan no produsaun ai-horis pakchoy. Liu tan, Garner (2011) hato'o katak disponibilidade nutriende iha rai laran bele halais prosesu metabolismu ai-horis, hasa'e fotosintese ne'ebé másimu hodi transloka ba orgaun ai-horis atu desenvolve ho di'ak.

Tabela 1. Rezultadu altura, diámetru hun, número ai-horis pakchoy semana lima depois aplikasaun adubu N, P, K, S, Zn, no biomasa fresku no maran kada ai-horis no produsaun tonelada/ektare. Valor ne'ebé ho letra hanesan hatudu laiha diferença siginifikativu iha level LSD 5%.

Doze N,P,K,S,Zn	Aas, cm	Diámetru hun, mm	Número tahan	Biomasa fresku, g/ai- horis	Biomasa fresku, t/ha	Biomasa maran, g/ai- horis
A0	13.97 c	37.59 b	9.00 b	69.4 b	9.05 b	10.63 b
A1	16.03 b	47.77 b	10.06 ab	117.5 b	13.59 b	15.48 b
A2	16.65 ab	56.23 b	10.88 ab	177.2 b	17.6 b	18.94 b
A3	17.95 a	62.01 a	11.56 a	254.1 a	21.28 a	21.6 a
A4	18.57 a	66.15 a	12.25 a	272.2 a	24.67 a	21.95 a
A5	19.30 a	73.23 a	13.31 a	355.6 a	27.29 a	24.13 a
LSD	0.86	5.59	1.27	48.7	8.54	5.73
CV (%)	3.4	6.6	7.6	15.8	21.1	20.50
F. pr.	<.001	<.001	<.001	<.001	0.001	0.001

Aplikasaun adubu nutriende signifikamente fô influénsia ba produsaun biomasa fresku pakchoy kada ai-horis ($P < 0.001$) no kada ektare ($P = 0.001$) (Tabela 1). Produsaun pakchoy boot liu akontese iha tratamentu A5-A3 (355.6-354.1 g/ai-horis), no produsaun biomasa fresku ki'ik liu hetan hosi tratamentu A2-A0 (177.2-69.4 g/ai-horis). Produsaun pakchoy fresku tonelada kada ektare konsisténsia ho kada ai-horis hahú hosi produsaun aas liu hosi tratamentu A5-A3 (27.29-21.28 t/ha) no produsaun ki'ik liu hosi tratamentu A2-A0 (17.6-9.05 t/ha). Biomasa maran mós konsisténsia ho biomasa fresku kada ai-horis no kada ektare. Rezultadu sira ne'e hatudu katak aplikasaun N, P, K, S no Zn aumenta disponibilidade elementu nutriende ba formasaun tahan ne'ebé barak. No mínimu adisaun adubu N, P, K, S no Zn mínimu ho doze A3 atu fô benefisiu siginifikativu ba produsaun pakchoy (Nordox, 2010). Ida ne'e bele hasa'e dezenvolvimentu tahan liuhosi aumenta transpirasaun no fotosínteze ai-horis. Lingga and Marsono (2013), hateten katak disponibilidade nutriende fô influénsia ne'ebé boot ba kreximentu no dezenvolvimentu hodi hasa'e produsaun pakchoy.

Konkluziun

Rezultadu peskiza hatudu katak aplikasaun doze adubu N, P, K, S no Zn ho tratamentu A5 fó produsaun pakchoy aas liu (27.29 ton/ha), maibé la diferente ho tratamentu A4 (24.67 ton/ha), no A3 (21.28 ton/ha), hatudu katak rai iha Gourema limita duni nutriende sira no presiza atu aplika bainhira kultura pakchoy atu hasa'e produsaun. Estudu ne'e konklui katak aplikasaun nutriende N, P, K, S no Zn ho doze (A3) [Nitrojénio 48 kg/ha, fósforu 12kg/ha, potásio 12 kg/ha, enxofre 12 kg/ha, zinku 0.40 kg/ha] bele signifíkamente hasa'e produsaun pakchoy iha Gourema.

Referensia

- Anonymous (2018). Tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun sawi Hijau.https://nanopdf.com/download/tinggi-tanaman-jumlah-daun-luas_d_pdf#. Diakses Pada Selasa, 08 September 2020.
- Edi S., Bobihoe J. (2010). Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Pengkajian
- Lingga P., Marsono. (2013). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya. MAP, 2016. Diresaun Nasioanal Agrikultura Hortikultura no Extensaun (DNAHE, MAP).
- Nordox (2010). Product specification micro 30Cu + 30Zn. Oslo, Norway
- Sutedjo M.M. (2008). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta. Pupuk Dan Cara Penggunaan.
- Yogiandre R. (2011). Komoditas pakchoy organik. Laporan Praktikum. Program Studi Agribisnis. Universitas Padjadjaran.