ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การตอบสนองของอ้อยปลูกและอ้อยตอต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

ชื่อผู้เขียน นายนิพนธ์ ดิษฐ์กระจัน

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชไร่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา ประธานกรรมการ
ผศ. ดร. อรรถชัย จินตะเวช กรรมการ
ดร. ปรีชา พราหมณีย์ กรรมการ
ผศ. ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาถึงการตอบสนองของอ้อยปลูกและอ้อยตอต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ได้ทำการทดลอง ณ แปลงทดลองของสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยแบ่งงานทดลองออกเป็น 2 งานทดลอง ซึ่งงานทดลองที่ 1 ศึกษาถึงอิทธิพลของความลึกของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อพัฒนาการ ผลผลิตและคุณภาพของอ้อยพันธุ์อู่ทอง 2 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ในอัตรา 30 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ใส่ครึ่งหนึ่งพร้อมปลูกและอีก 30 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ใส่เมื่ออ้อยมีพัฒนาการถึงใบที่ 14 มีแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นแปลงควบคุม (control) และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับความลึก 3 ระดับ ได้แก่ ระดับผิวดิน, 10 และ 20 ซม. จากระดับผิวดิน ปลูกอ้อยพันธุ์อู่ทอง 2 ลงแปลงในวันที่ 27 มกราคม 2542 ส่วนงานทดลองที่ 2 ศึกษาถึงการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่าง ๆ กันของอ้อยตอพันธุ์อู่ทอง 2 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ โดยใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตราต่างกัน 4 อัตรา ได้แก่ 0, 30, 60 และ 90 กก.ไนโตรเจนต่อไร่

ผลการทดลอง พบว่า อ้อยมีความต้องการอุณหภูมิสะสมในการพัฒนาการของใบที่ 7, 14, 21, 28 และ 30 มีค่า 1145.7, 2030.2, 2872.9, 3791.8 และ 4086.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในการเกิดใบอ้อย 1 ใบนั้นอ้อยจะต้องได้รับอุณหภูมิสะสม 125.3 องศาเซลเซียส จึงจะทำให้อ้อยมีพัฒนาการได้ 1 ใบหรือใช้ระยะเวลาประมาณ 7 วันในการทดลองนี้ ระดับความลึกของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนนั้นไม่มีผลต่อระยะพัฒนาการของใบอ้อย จากการสังเกต พบว่า ในวิธีการที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (control) มีค่าอุณหภูมิที่ใช้ในการปรากฏใบ (138.7 องศาเซลเซียส) มากกว่าในแปลงที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน ชี้ให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีผลทำให้อัตราพัฒนาการของใบลดลง

การสะสมน้ำหนักแห้งของอ้อยปลูกเมื่อมีพัฒนาการถึงใบที่ 7, 14, 21, 32 และที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของการใส่ปุ๋ย จากการสังเกตการสะสมน้ำหนักแห้งของอ้อยปลูกในแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย (control) และแปลงที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับผิวดิน มีค่า 1943 และ 2025 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การสะสมน้ำหนักแห้งจากแปลงที่ใส่ปุ๋ยที่ระดับความลึก 10 และ 20 ซม.จากระดับผิวดิน มีค่า 2406 และ 2269 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าน่าจะเกิดการสูญเสียได้ง่ายโดยขบวนการชะล้างทางผิวหน้าดิน (runoff) และการระเหิด (volatilization) ได้ ซึ่งจะลดความเป็นประโยชน์ให้กับพืช และการใส่ปุ๋ยใกล้บริเวณรากจะมีประโยชน์มากกว่า ส่งผลให้มีการสะสมน้ำหนักแห้งมากกว่า

พัฒนาการของอ้อยปลูกสามารถแบ่งพัฒนาการออกอย่างกว้าง ๆ ได้ 5 ระยะ คือ ระยะที่หนึ่งเริ่มตั้งแต่เพาะตาถึงงอกของลำต้นหลัก ระยะที่สองตั้งแต่งอกของลำต้นหลักจนถึงแตกหน่อแรก ระยะที่สามตั้งแต่เริ่มแตกหน่อแรกถึงจำนวนหน่อสูงสุด ระยะที่สี่ตั้งแต่จำนวนหน่อสูงสุดถึงหน่อคงที่ และระยะสุดท้ายตั้งแต่จำนวนหน่อคงที่ถึงระยะเก็บเกี่ยว ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับความลึกต่าง ๆ กัน ไม่มีผลต่อระยะพัฒนาการของอ้อย

ในส่วนของอ้อยตอ การสะสมน้ำหนักแห้งไม่มีความแตกต่างกันตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจน การสะสมน้ำหนักแห้งของอ้อยตอ พบว่า มีแนวโน้มการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการสะสมน้ำหนักแห้งของอ้อยตอที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 0, 30, 60 และ 90 กก. ไนโตรเจนต่อไร่นั้นมีค่า 5272, 5647, 7726 และ 8717 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า อ้อยตอมีการตอบสนองต่อวิธีการและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนน้อยมาก ซึ่งอาจเกิดจากขบวนการ nitrification และ ammonification แล้วปลดปล่อยความเป็นประโยชน์ออกมาในดินที่ทำการทดลอง

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำอ้อย ได้แก่ ccs, %brix, %pol, %fiber และ %purity ของอ้อยปลูกและอ้อยตอไม่มีความแตกต่างกันต่อการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนและค่า ccs ของอ้อยปลูกมีค่าอยู่ระหว่าง 10.5 - 12.5 และอ้อยตอมีค่า ccs อยู่ระหว่าง 11.0 - 12.8.

โดยสรุปแล้ว การศึกษาทดลองในครั้งนี้ได้เป็นข้อมูลขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวกับเรื่อง ผลของการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในระดับความลึกและอัตราต่าง ๆ กันในอ้อยปลูกและอ้อยตอ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากดินที่ใช้ในการทดลองนี้มีคุณสมบัติที่สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนออกมาจากขบวนการ nitrification และ ammonification การตอบสนองของการสะสมน้ำหนักแห้ง (ผลผลิต), คุณภาพน้ำอ้อย และลักษณะอื่น ๆ ไม่มีความชัดเจน ดังนั้น การศึกษาวิจัยต่อไปที่เกี่ยวกับผลของการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในอ้อยปลูกและอ้อยตอควรทำการทดลองกับในแปลงที่มีดินที่แตกต่างกัน

Thesis Title Response of Planted and Ratoon Cane on Nitrogen Fertilizer Application

Author Mr. Nipon Dithkrajun

Master of Science (Agriculture) Agronomy

Examining Committee

Asst. Prof. Dr. Sakda Jongkeawwattana	Chairman
Asst. Prof. Dr. Attachai Jintrawet	Member
Dr. Preecha Prammanee	Member
Asst. Prof. Songchao Insomphun	Member

Abstract

The study of response of planted cane and ratoon cane to nitrogen fertilizer management were conducted at Mae Hea Field Research and Agricultural Training Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. This study consisted of two experiments. The first experiment is the study the effect of various depths of nitrogen fertilizer application on plant phenology, yield and juice quality of planted cane var. U-Thong 2. Design of this experiment is randomized complete block design with 4 replications. Ammonium sulfate at the rate of 30 kg. N rai^{-1} was applied at planting and another 30 kg. N rai^{-1} was applied when cane plant developed its 14^{th} leaf. One control plot (no fertilizer applied) and 3 levels of nitrogen fertilizer application depth i.e. placed fertilizer at ground surface level, 10 and 20 cm. depth below ground surface were imposed as the experiment's treatments. Cane in this experiment was planted on 27 January 1999. The second experiment was designed to study the response of the 2^{nd} ratoon cane var. U-Thong to various nitrogen fertilizer application rates. Design of the experiment was randomized completed block design with 4 replications. Four rates of nitrogen fertilizer application i.e. 0, 30, 60 and 90 kg. N rai^{-1} (ammonium sulfate) were applied.

Experimental results indicated that the growing degree day (GDD) required to develop the 7^{th}, 14^{th}, 21^{st}, 20^{th} and 30^{th} leaf of the planted cane were 1145.7, 2030.2, 2872.9, 3791.8 and 4086.9 degree Celsius respectively. On the average the amount of GDD required for the planted cane in order to develop 1 leaf or the phyllochron interval is 125.3 degree Celsius. This amount of GDD was equivalent to approximately 7 days in this study. Nitrogen fertilizer application depths showed no significant effect on such leaf development. However observed data showed that there was the trend of greater phyllochron interval (138.7 degree Celsius) of the control plot (0 kg nitrogen fertilizer applied) than those that received nitrogen fertilizer. This indicates that nitrogen has positive effect in leaf development of cane in terms of reducing leaf developmental rate.

Biomass accumulation of planted cane at 7^{th}, 14^{th}, 21^{st} and 32^{nd} leaf stages and at harvest trend to increase along with the depth of fertilizer application. Observed dry biomass of planted cane in control plot (no fertilizer applied) and the plot with received fertilizer at soil surface were 1943 and 2025 kg. rai^{-1} respectively while dry biomass obtained from plots applied fertilizer at 10 and 20 cm. below ground surface were 2406 and 2269 kg. rai^{-1} respectively. Such results pointed out that there was probably nitrogen loss due to runoff and volatilization, which decreases its availability to plant. On the other hand, fertilizer applied at root zone provides more availability to plant which consequently improved crop biomass.

Observation of this study concluded that developmental stages of planted cane could be divided into 5 stages. First is the stage from bud germination to the development of main stem. Second is the stage from development of main stem to the first tiller appear. Next is from the appearance of the first tiller to the maximum tillering stage. Forth stage is from the maximum tillering to end of tillering stage. Finally is the maturity stage. Results from this study demonstrated that placing fertilizer in various depth has no effect of developmental stages of the planted cane.

Analysis results from the 2^{nd} experiment showed that even though there was no significant difference in biomass accumulation of ratoon cane found among nitrogen treatments, however biomass accumulation of ratoon cane trend to increased as nitrogen fertilizer rates

increased. Observed dry biomass of ratoon cane in control plot (no fertilizer applied) and the plot with received fertilizer at 30, 60, and 90 kg.N rai^{-1} were 5272, 5647, 7726, and 8717 kg. rai^{-1} respectively. Such small response of ratoon cane to nitrogen fertilizer application rates could probably due to the nitrification and ammonification processes that constantly released available nitrogen in the soil where field experiment located.

Results from this study also found that the juice quality i.e. ccs, %brix, %pol, %fiber, and %purity of both planted cane and the ratoon cane were not significantly response to nitrogen management treatments. The ccs of planted cane ranged between 10.5 to 12.5 while ccs of ratoon cane ranged between 11.0 to 12.8.

In summary this study provides basic finding of the effect of nitrogen fertilizer management in terms of applying depth and rates on planted cane and ratoon cane. However, due to soil properties of the experimental site that gradually released nitrogen through nitrification and ammonification processes, the responses of biomass accumulation (yield), juice quality, and other characteristics were not obvious. Therefore, further studies regards to the effect of nitrogen fertilizer management on both planted cane and ratoon cane are needed particularly in the field with different soil types.