Name of candidate: Amal Sayed Hassan Atrees Degree: Ph. D.
Title of Thesis: PHYSIOLOGICAL STUDIES ON LETTUCE PRODUCTION IN SANDY SOIL AND STORAGE ABILITY OF ITS FRESH CUT HEADS
Supervisors: Prof. Dr.\ Sayed Fathey El-Sayed - Dr. \ Ahmed Aly Gharieb
Prof. Dr. \ Rawia El-Bassiouny Ibrahim El-Bassiouny
Department : Vegetable crops
Branch : Vegetable crops
Approval : 16/7/2006

ABSTRACT

This study was carried out during two seasons of 2003 and 2004 at Ali Mubarak Experimental Station, Ministry of Agriculture, to study the effect of preharvest treatments (potassium and calcium rates), cultivated under sandy soil and drip irrigation system and stored at 0 °C and 90-95% RH, on yield and physical and chemical characteristics of lettuce. The study included also studying the effect of some postharvest treatments (dipping in ascorbic and citric acid and modified atmosphere packing) on weight loss, quality and storability of intact and fresh cut lettuce heads (*Lactuca sativa*. Var. Capitata, cv. Colona). The results indicated that increasing potassium fertilization rates significantly increased early and total yield and dry matter content of lettuce heads at harvest and maintained visual quality for intact and fresh cut lettuce heads during storage, and reduced the total soluble phenolic content, weight loss (%), browning discoloration for intact and fresh cut lettuce heads. On the other hand, calcium foliar applications significantly increased fresh weight, early and total yield of lettuce plants and heads, and contents of dry matter, Vitamin "C", maintained visual quality for intact and fresh cut lettuce heads, whereas it significantly reduced the total soluble phenolic content and weight loss (%), rib, butt and cut surface discolorations for intact and fresh cut lettuce heads. Modified atmosphere packaging was effective in maintaining visual quality and reducing browning discoloration, total soluble phenolic content and polyphenol oxidase inhibition for fresh cut lettuce. On the contrary, dipping fresh cut lettuce in ascorbic or citrie acid was not beneficial in this respect.

S.F.El.Sayed

نموذج رقم (٤)

اسم الطالب : أمل سيد حسن عتريس الدرجة : دكتوراه

عنوان الرسالة : دراسات فسيولوجية على إنتاج الخس فى الأراضى الرملية والقدرة التخزينية لرؤوسه الطازجة المقطعة

المشرفون : أ د / سيد فتحى السيد د/ أحمد على غريب

أ د / راوية البسيونى إبراهيم البسيونى

قسم : الخضر فرع : الخضر تاريخ منح الدرجة : ١٦/ ٧/ ٢٠٠٦

الملخص العربى

أجريت هذه الدراسة خلال عامى ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ فى محطة بحوث على مبارك التابعة لوزارة الزراعة بهدف دراسة تأثير معاملات التسميد بالبوتاسيوم والكالسيوم على المحصول والصفات الطبيعية والكيماوية للخس المنزرع فى الأرض الرملية تحت نظام الرى بالتنقيط . وكذلك دراسة معاملات ما بعد الحصاد (النقع فى حامضى الستريك والأسكوربيك والتعبئة فى عبوات الجو الهوائى المعدل) على الخس السليم والمقطع الطازج والمخزن على درجة الصفر المئوى ورطوبة نسبية من ٩٠-٩٥% على فقد الوزن وصفات الجودة . وقد أوضحت النتائج أن زيادة معدلات التسميد البوتاسى أحدثت زيادة معنوية فى وزن الرؤوس والمحصول المبكر والكلى للخس وكذلك زيادة المادة الجافة للرؤوس والحفاظ على مظهرها الجيد سواء للخس السليم أو المقطع أثناء التخزين وكذلك أدى إلى نقص المحتوى من الفينولات الكلية وفقد الوزن والتلون البنى للخس السليم والمقطع الطازج . بالنسبة للرش بالكالسيوم فقد احدث زيادة فى الوزن الطازج للنباتات والمحصول المبكر والكلى من الرؤوس ومحتواها من المادة الجافة وفيتامين "ج" والجودة المظهرية للخس السليم والمقطع الطازج . بينما أدى إلى نقص محتوى الفينولات وفقد الوزن والتلون البنى للخس السليم والمقطع الطازج . كما أظهرت التعبئة فى عبوات الجو الهوائى المعدل جودة عالية لمظهر الخس وتقليل التلون البنى ونقص المحتوى من الفينولات وتقليل نشاط أنزيم البولى فينوا أكسيديز فى الخس المقطع الطازج . وقد وجد أن النقع فى مضادات الأكسدة (حامضى الستريك والأسكوربيك) لم يكن له دور معنوى فى الصفات المدروسة .

Contents Page

1. Introduction 1

2. Review of literature 4

3. Materials and methods 21

4. Results 29

4.1. Field experiment 29

4.1.1. Effect of potassium and calcium rates 29

4.1.1.1. Vegetative growth 29

4.1.1.1.1. Plant weight 29

4.1.1.1.2. Head weight 29

4.1.1.1.3. Head diameter 31

4.1.1.1.4. Early yield of lettuee plants 31

4.1.1.1.5. Total yield of lettuce plants 31

4.1.1.1.6. Early yield of lettuee heads 33

4.1.1.1. 7. Total yield of lettuce heads 33

4.1.1.2. Chemical composition 35

4.1.1.2.1. Vitamin "C" content 35

4.1.1.2.2. Total soluble phenolic content 35

4.1.1.2.3. Dry matter content in outer leaves 37

4.1.1.2.4. Dry matter content in heads 37

4.1.1.2.5. Nitrogen content in outer leaves 39

4.1.1.2.6. Nitrogen eontent in heads 39

4.1.1.2.7. Phosphorus eontent in outer leaves 39

4.1.1.2.8. Phosphorus content in heads 42

4.1.1.2.9. Potassium content in outer leaves 42

4.1.1.2.10. Potassium content in heads 44

4.1.1.2.11. Calcium content in outer leaves 44

4.1.1.2.12. Calcium content in heads 44

4.2. Storage experiments.....46
4.2.1. Effect of potassium and calcium rates on lettuce heads during storage.....46
4.2.1.1. Physical characteristics.....46
4.2.1.1.1. Weight loss.....46
4.2.1.1.2. Visual quality..... 46
4.2.1.1.3. Rib discoloration 49
4.2.1.1.4. Butt discoloration.....51
4.2.1.2. Chemical composition.....53
4.2.1.2.1. Vitamin "c" content 53
4.2.1.2.2. Total soluble phenolic content.....55
4.2.1.2.3. Dry matter content.....55
4.2.2. Effect of potassium, calcium rates and storage period on physical characteristics of fresh cut lettuce during storage.....58
4.2.2.1. Physical characteristics.....58
4.2.2.1.1. Weight loss percentage.....58
4.2.2.1.2. Visual quality.....60
4.2.2.1.3. Cut surface discoloration.....62
4.2.3. Effect of dipping in antioxidant on fresh cut lettuce during storage.....62
4.2.3.1. Physical characteristics.....62
4.2.3.1.1. Weight loss percentage.....62
4.2.3.1.2. Visual quality.....65
4.2.3.1.3. Cut surface discoloration.....67
4.2.3.1.4. Russet spotting.....67
4.2.3.1.5. Taste.....70
4.2.3.1.6. Off odor.....72
4.2.3.2. Chemical composition.....74

4.2.3.2.1. Total soluble phenolic content.....74
4.2.3.2.2. Polyphenol oxidase activity (PPO)..... 74
4.2.4. Effect of modified atmosphere packaging (map) on fresh cut lettuce heads during storage.....77
4.2.4.1. Physical characters.....77
4.2.4.1.1. Weight loss.....77
4.2.4.1.2. Visual quality.....77
4.2.4.1.3. Cut surface discoloration.....79
4.2.4.1.4. Taste.....79
4.2.4.1.5. O_2 percentage content.....81
4.2.4.1.6. CO_2 pereentage content.....81
4.2.4.2. Chemical composition.....83
4.2.4.2.1. Total soluble phenolic content.....83
4.2.4.2.2. Poly phenol oxidase activity (PPO).....85
5. Discussion.....86
6. Summary and conclusion.....97
7. References.....106
8. Arabic Summary