

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การหาวิธีการให้ไคโตซานและความเข้มข้นที่เหมาะสมของไคโตซานต่อการรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของหน่อไม้ฝรั่ง

1.1 ลักษณะที่ปรากฏภายนอก

คะแนนลักษณะที่ปรากฏภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น โดยชุดการทดลองควบคุมมีคะแนนของลักษณะที่ปรากฏภายนอกลดลงมากที่สุด คือเหลือเพียง 2 คะแนนในวันสุดท้าย (วันที่ 15) ของการเก็บรักษาซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่สามารถยอมรับได้ในท้องตลาด โดยหน่อไม้ฝรั่งชุดควบคุมแสดงลักษณะเหี่ยวและโค้งงอชัดเจนตั้งแต่วันที่ 6 (รูปที่ 2) ในวันที่ 3, 6 และ 9 ชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 100 ppm มีคะแนนของลักษณะที่ปรากฏภายนอกสูงที่สุดแตกต่างจากชุดการทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในวันที่ 12 และ 15 ชุดการทดลองที่จุ่มในน้ำเปล่าและไคโตซานที่ความเข้มข้น 5 ppm มีคะแนนของลักษณะที่ปรากฏสูงที่สุดแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถรักษาคะแนนในวันที่ 12 ได้ถึง 4 และ 3.25 คะแนนตามลำดับ หน่อไม้ฝรั่งที่ได้รับไคโตซานที่ความเข้มข้น 5 ppm แสดงลักษณะแข็งแรง ไม่โค้งงอ และมีสีเขียวสดไม่แสดงอาการเหี่ยวจนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 3)

สำหรับชุดการทดลองที่แช่ในไคโตซานความเข้มข้น 100 ppm ก่อนการเก็บรักษา นั้นมีคะแนนของลักษณะที่ปรากฏภายนอกสูงที่สุดและแตกต่างจากชุดการทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญในทุกวันที่ทำการเก็บข้อมูล แต่ไม่แตกต่างกับชุดการทดลองที่มีการแช่ไคโตซาน ตามด้วยชุดการทดลองที่แช่ในไคโตซานความเข้มข้น 25 ppm โดยในวันที่ 15 ทั้งสองชุดการทดลองสามารถรักษาคะแนนของลักษณะภายนอกได้ถึง 3.75 และ 3 คะแนน (ตารางที่ 5 และ รูปที่ 4)

1.2 การสูญเสียน้ำหนักสด

น้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวมีการลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทุกชุดการทดลองทั้งในกลุ่มการทดลองที่จุ่มและแช่หน่อไม้ฝรั่ง โดยในชุดการทดลองควบคุมของทั้งสองกลุ่มการทดลองมีการลดลงของน้ำหนักสดสูงที่สุดแตกต่าง

กับชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ในวันที่ 3, 6, 9, 12 และ 15 ของการทดลอง ชุดการทดลองที่จุ่มไคโตซานที่ความเข้มข้น 5 ppm มีเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักรสที่ลดลงต่ำที่สุดตั้งแต่วันที่แตกต่างจากชุดการทดลองควบคุม แต่ไม่แตกต่างจากชุดการทดลองที่จุ่มไคโตซานอื่นๆ และมีการสูญเสียน้ำหนักสดในวันที่ 15 ของการทดลองเพียง 5.17% ในขณะที่ชุดการทดลองควบคุมมีน้ำหนักสดในวันที่ 15 ถึง 10.39% (ตารางที่ 6 และ รูปที่ 4)

ส่วนในกลุ่มการทดลองที่แช่หน่อไม้ฝรั่งในไคโตซานนั้นชุดการทดลองที่แช่น้ำเปล่าและไคโตซานที่ความเข้มข้น 100 ppm มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดแตกต่างจากชุดการทดลองควบคุมในทุกวันของการเก็บข้อมูล โดยในวันที่ 15 ของการทดลองชุดการทดลองทั้งสองมีการลดลงของน้ำหนักสดเพียง 3.27 และ 3.93% เท่านั้น (ตารางที่ 7 และ รูปที่ 6)

1.3 การเปลี่ยนแปลงความยาว

หน่อไม้ฝรั่งชุดการทดลองควบคุมมีการเพิ่มความยาวน้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา คือ มีการเพิ่มขึ้นจากวันแรกเพียง 0.69% ในวันที่ 15 ซึ่งเป็นวันสุดท้ายของการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการจุ่มน้ำเปล่าซึ่งมีการเพิ่มขึ้นของความยาวอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 และมีค่าการเพิ่มความยาวสูงที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันที่ 15 มีการเพิ่มขึ้นของความยาวไปจากเริ่มต้นถึง 2.16% ส่วนชุดการทดลองที่จุ่มไคโตซานทุกความเข้มข้นก่อนการเก็บรักษาพบว่ามีการเพิ่มความยาวต่ำกว่าการจุ่มในน้ำเปล่าอย่างเด็ดขาด โดยในชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 5 ppm มีการเพิ่มความยาวน้อยที่สุดคือเพิ่มขึ้น 0.83% ในวันที่ 15 ของการเก็บรักษา ในวันที่ 3, 6, 9 และ 12 ชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 10, 25, 50 และ 100 ppm นั้นจะมีการเพิ่มขึ้นของความยาวไม่แตกต่างจากชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 5 ppm แต่จะมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 15 ของการทดลองถึง 1.86, 1.79, 1.69 และ 1.78% (ตารางที่ 8 และ รูปที่ 7)

ส่วนการแช่หน่อไม้ฝรั่งในน้ำเปล่าไม่มีผลเพิ่มความยาวของยอดหน่อไม้ฝรั่ง แต่ปรากฏว่าการแช่หน่อไม้ฝรั่งที่ความเข้มข้น 5 ppm นั้นทำให้ยอดหน่อไม้ฝรั่งมีความยาวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 และมีความยาวที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดในวันที่ 6, 9 และ 12 ส่วนชุดการทดลองอื่นนั้นจะมีแนวโน้มของการเพิ่มความยาวใกล้เคียงกันคือ ในวันที่ 3 ถึงวันที่ 12 นั้นจะมีการเพิ่มความยาวเรื่อยๆและจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 15 โดยชุดการทดลองที่แช่ในไคโตซานความเข้มข้น 25 ppm นั้นมีการเพิ่มความยาว

ยาวสูงสุดและชุดการทดลองที่แช่ในไคโตซานความเข้มข้น 100 ppm มีการเพิ่มขึ้นของความยาวนาน้อยที่สุด (ตารางที่ 9 และ รูปที่ 8)

1.4 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจ

อัตราการหายใจของหน่อไม้ฝรั่งเกือบทุกชุดการทดลองนั้นมีการเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นจะมีแนวโน้มที่ลดลง โดยในวันที่ 3 พบว่าชุดการที่จุ่มไคโตซาน 50 ppm จะมีอัตราการหายใจสูงสุดแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญและเมื่อเก็บรักษาถึงวันที่ 15 ก็จะลดลงมาเท่ากับชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองอื่นๆ อย่างไรก็ตามชุดการทดลองที่จุ่มในน้ำเปล่าและไคโตซานความเข้มข้น 25 ppm นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจใกล้เคียงกับชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 50 ppm ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 5 นั้นไม่มีการเพิ่มสูงขึ้นของอัตราการหายใจในวันที่ 3 และสามารถรักษาระดับอัตราการหายใจให้คงที่ได้มากที่สุดจนมีการเพิ่มของอัตราการหายใจสูงสุดในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา (ตารางที่ 10 และ รูปที่ 9)

ส่วนอัตราการหายใจของหน่อไม้ฝรั่งในกลุ่มที่ได้รับการแช่ในไคโตซานนี้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 3 เช่นเดียวกับกับกลุ่มที่ได้รับการจุ่มในไคโตซาน ชุดการทดลองที่แช่ในไคโตซานความเข้มข้น 5 และ 25 ppm นั้นมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจในวันที่ 3 น้อยที่สุดและมีระดับของอัตราการหายใจคงที่ตลอดมากที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แต่อัตราการหายใจของชุดการทดลองที่แช่ในไคโตซานความเข้มข้น 25 ppm นั้นจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 15 ซึ่งจะมีค่าสูงกว่าทุกชุดการทดลอง (ตารางที่ 11 และ รูปที่ 10)

1.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใย

ปริมาณเส้นใยของวันที่ 3, 6, 9 และ 15 ของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองในกลุ่มที่ 1 ส่วนในวันที่ 15 ของการเก็บรักษา ชุดการทดลองควบคุมมีแนวโน้มปริมาณเส้นใยสูงที่สุด อย่างไรก็ตามชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 5 ppm มีแนวโน้มปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดในวันที่ 6, 9 และ 15 และมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของเส้นใยลดลงเมื่อเทียบกับชุดการทดลองอื่นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 12 และ รูปที่ 11)

ส่วนปริมาณเส้นใยของกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการแช่ในไคโตซานพบว่าในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา ชุดการทดลองที่ผ่านการแช่ไคโตซานความเข้มข้น 10 ppm มีแนวโน้มของ

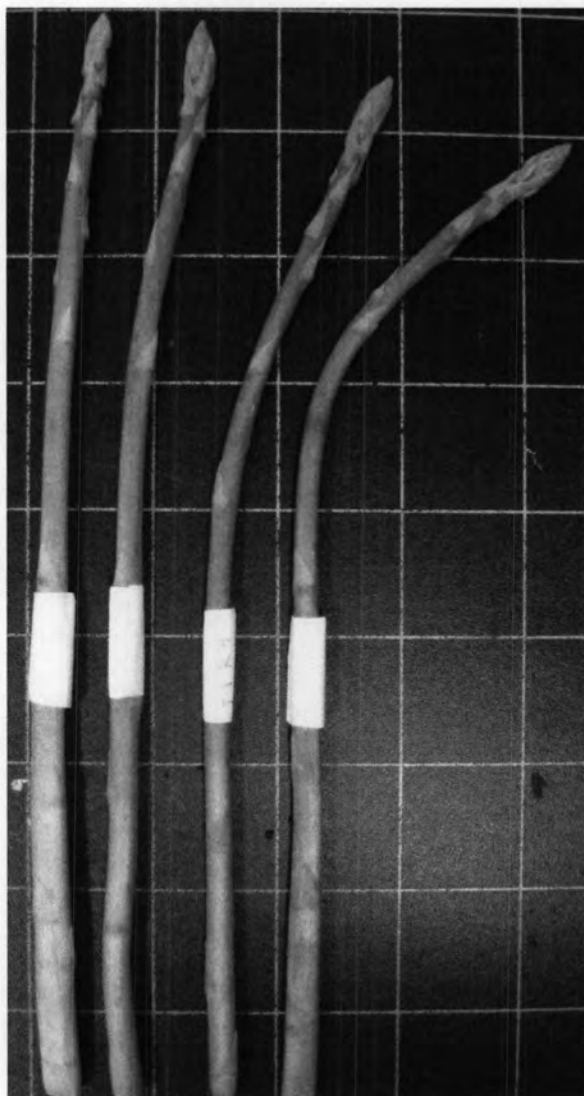
ปริมาณเส้นใยต่ำกว่าชุดการทดลองอื่นๆและแตกต่างจากชุดการทดลองที่ผ่านการแช่ไคโตซาน 25 ppm อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามในวันที่ 15 ชุดการทดลองที่ผ่านการแช่ไคโตซาน 5, 10 และ 25 ppm มีปริมาณเส้นใยต่ำกว่าชุดการทดลองอื่นๆในกลุ่มนี้อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 13 และ รูปที่ 12)

1.6 การเปลี่ยนแปลงของสี

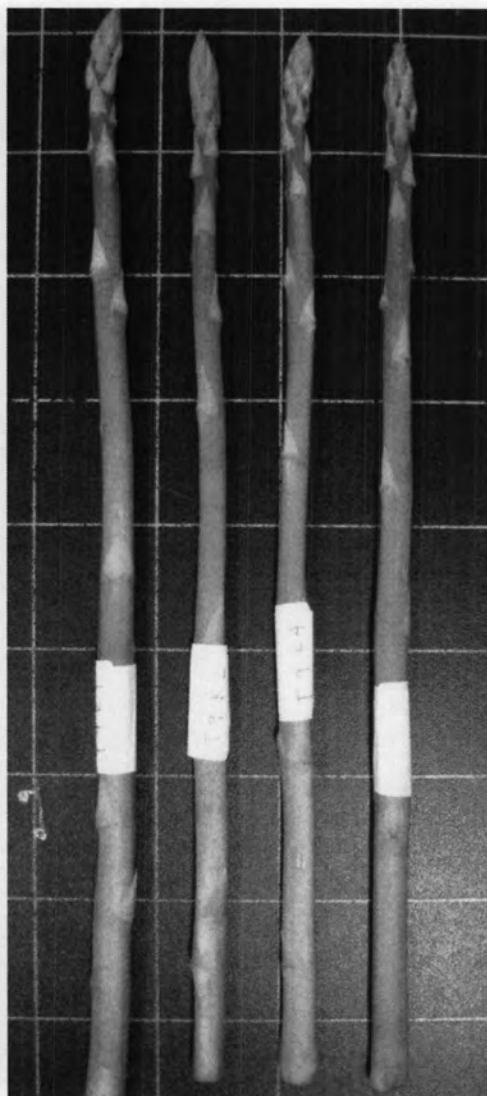
การเปลี่ยนแปลงของสีในทุกชุดการทดลองทั้งในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทั้งค่าความสว่าง (light value) (ตารางที่ 14 และ 15) และค่าการเปลี่ยนแปลงของสี (hue value) (ตารางที่ 16 และ 17)

จากผลการทดลองทั้งหมดที่กล่าวมานี้เห็นได้ว่าชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซานความเข้มข้น 5 ppm นั้นสามารถรักษาคุณภาพของหน่อฝรั่งได้โดยมีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดสามารถยับยั้งการยืดยาวของปลายยอดหน่อไม้ฝรั่ง สามารถรักษาระดับอัตราการหายใจ และลดการเพิ่มขึ้นของเส้นใยในหน่อไม้ฝรั่งได้ นอกจากนี้ชุดการทดลองที่จุ่มในไคโตซาน 100 ppm และแช่ในไคโตซาน 5 และ 100 ppm นั้นก็มีแนวโน้มที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งได้ด้วย โดยที่ชุดการทดลองที่จุ่มและแช่หน่อไม้ฝรั่งในไคโตซานความเข้มข้น 0, 10, 25 และ 50 ppm ไม่มีแนวโน้มที่จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งเลย ดังนั้นชุดการทดลองที่จุ่มและแช่หน่อไม้ฝรั่งในไคโตซาน 5 และ 100 ppm นี้จึงถูกเลือกเพื่อศึกษากลไกการยืดอายุหน่อไม้ฝรั่ง

(ก)



(ข)



รูปที่ 2 อาการโค้งงอ (bending) ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน โดย (ก) ชุดการทดลองควบคุม และ (ข) จุ่มไคโตซาน 5 ppm เป็นเวลา 5 นาที

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงคะแนนของลักษณะที่ปรากฏภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคลิตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

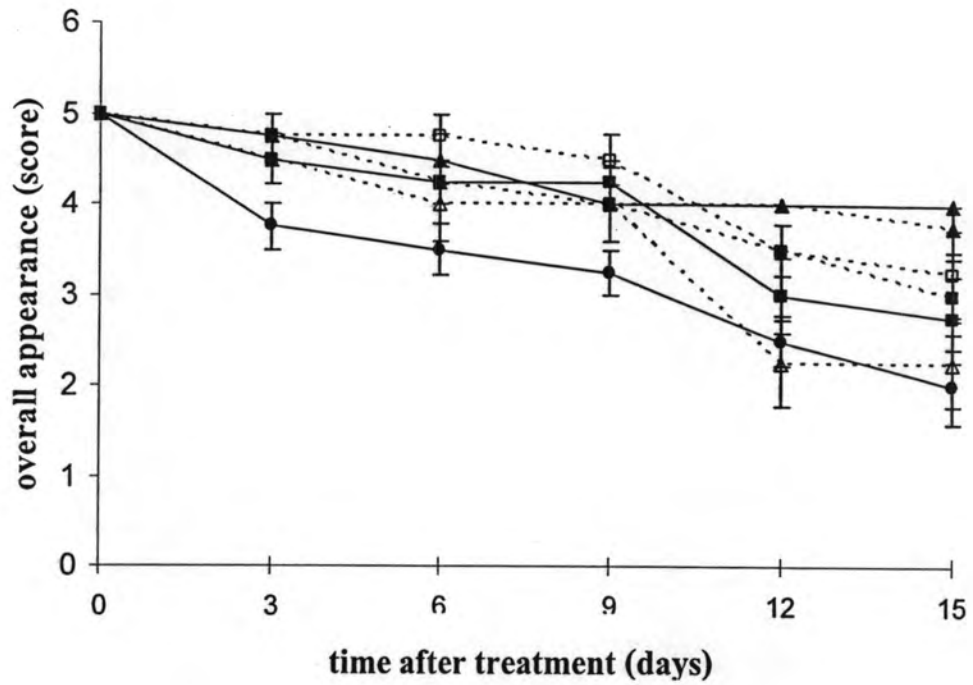
Treatments	Overall appearance, Score±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	5.00±0.00 ^a	3.75±0.25 ^a	3.50±0.29 ^a	3.25±0.25 ^a	2.50±0.29 ^a	2.00±0.41 ^a
Water dipping	5.00±0.00 ^a	4.75±0.25 ^b	4.50±0.29 ^b	4.00±0.00 ^{ab}	4.00±0.00 ^b	4.00±0.00 ^b
5 ppm Chitosan dipping	5.00±0.00 ^a	4.75±0.25 ^b	4.25±0.25 ^{ab}	4.00±0.00 ^{ab}	4.00±0.00 ^b	3.75±0.25 ^b
10 ppm Chitosan dipping	5.00±0.00 ^a	4.50±0.29 ^{ab}	4.00±0.41 ^{ab}	4.00±0.41 ^{ab}	2.25±0.48 ^a	2.25±0.48 ^a
25 ppm Chitosan dipping	5.00±0.00 ^a	4.50±0.29 ^{ab}	4.25±0.25 ^{ab}	4.25±0.25 ^b	3.00±0.41 ^{ab}	2.75±0.48 ^{ab}
50 ppm Chitosan dipping	5.00±0.00 ^a	4.75±0.25 ^b	4.25±0.25 ^{ab}	4.00±0.00 ^{ab}	3.50±0.29 ^{bc}	3.00±0.41 ^{ab}
100 ppm Chitosan dipping	5.00±0.00 ^a	4.75±0.25 ^b	4.75±0.25 ^b	4.50±0.29 ^b	3.50±0.29 ^{bc}	3.25±0.48 ^{ab}

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 5 การเปลี่ยนแปลงคะแนนของลักษณะที่ปรากฏภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ใน ไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Treatments	Overall appearance, Score±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	5.00±0.00 ^a	3.75±0.25 ^a	3.50±0.29 ^a	3.25±0.25 ^a	2.50±0.29 ^a	2.00±0.41 ^a
Water submerging	5.00±0.00 ^a	4.50±0.29 ^b	4.25±0.25 ^{ab}	3.75±0.25 ^{ab}	3.75±0.25 ^{bc}	3.75±0.25 ^b
5 ppm Chitosan submerging	5.00±0.00 ^a	5.00±0.00 ^b	4.25±0.48 ^{ab}	3.75±0.25 ^{ab}	3.00±0.41 ^{abc}	2.75±0.25 ^{ab}
10 ppm Chitosan submerging	5.00±0.00 ^a	4.75±0.25 ^b	4.25±0.25 ^{ab}	4.00±0.00 ^{ab}	3.75±0.25 ^{bc}	3.00±0.41 ^{ab}
25 ppm Chitosan submerging	5.00±0.00 ^a	4.75±0.25 ^b	4.00±0.00 ^{ab}	3.25±0.25 ^a	2.75±0.48 ^{ab}	2.50±0.29 ^a
50 ppm Chitosan submerging	5.00±0.00 ^a	5.00±0.00 ^b	3.75±0.25 ^{ab}	3.50±0.29 ^a	3.00±0.41 ^{abc}	2.75±0.25 ^{ab}
100 ppm Chitosan submerging	5.00±0.00 ^a	4.50±0.28 ^b	4.50±0.29 ^b	4.50±0.29 ^b	4.00±0.00 ^c	2.75±0.25 ^b

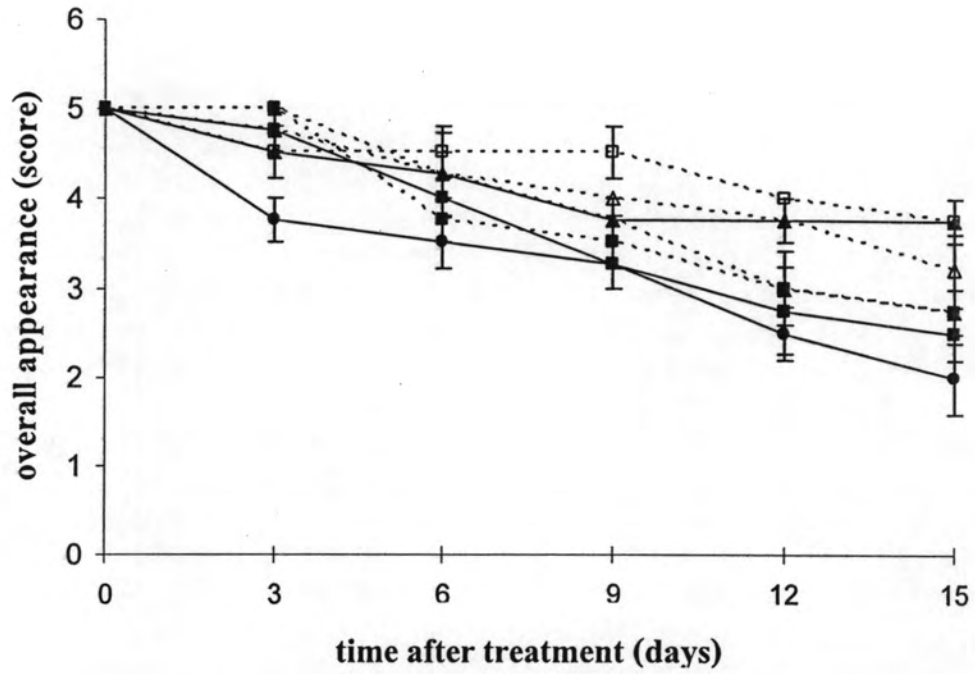
*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคะแนนของลักษณะที่ปรากฏภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่

อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (---■---) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงคะแนนของลักษณะที่ปรากฏภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่

อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 6 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคลิตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

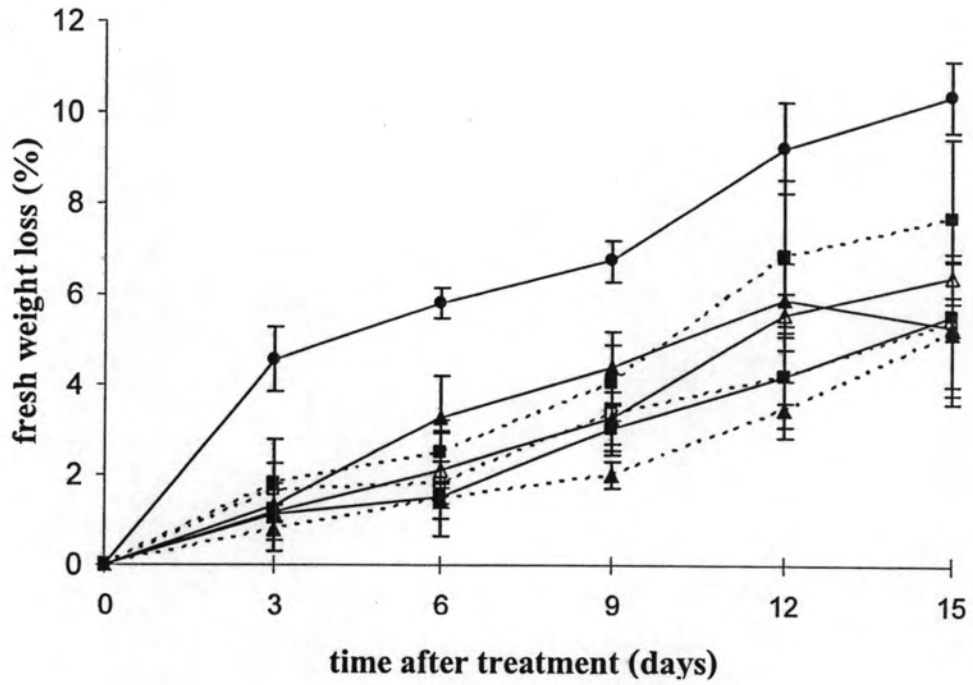
Treatments	Fresh weight loss, % ± SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.00±0.00 ^a	4.53±0.70 ^a	5.80±0.34 ^a	6.74±0.46 ^a	9.24±0.99 ^a	10.39±0.76 ^a
Water dipping	0.00±0.00 ^a	1.31±0.34 ^b	3.23±0.96 ^b	4.39±0.78 ^b	5.88±0.83 ^{bc}	5.29±1.50 ^b
5 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	0.79±0.51 ^b	1.45±0.41 ^b	1.99±0.30 ^c	3.43±0.62 ^{bc}	5.17±1.56 ^b
10 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	1.17±0.62 ^b	2.10±0.82 ^b	3.25±0.60 ^{bc}	5.54±0.49 ^{bc}	6.39±0.58 ^b
25 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	1.13±0.19 ^b	1.52±0.02 ^b	3.03±0.50 ^{bc}	4.19±0.58 ^{bc}	5.54±0.46 ^b
50 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	1.79±0.42 ^b	2.50±0.71 ^b	4.02±0.83 ^{bc}	6.84±1.69 ^{ab}	7.72±1.75 ^{ab}
100 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	1.63±1.12 ^b	1.80±1.15 ^b	3.34±0.89 ^{bc}	4.19±1.11 ^{bc}	5.40±1.41 ^b

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 7 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

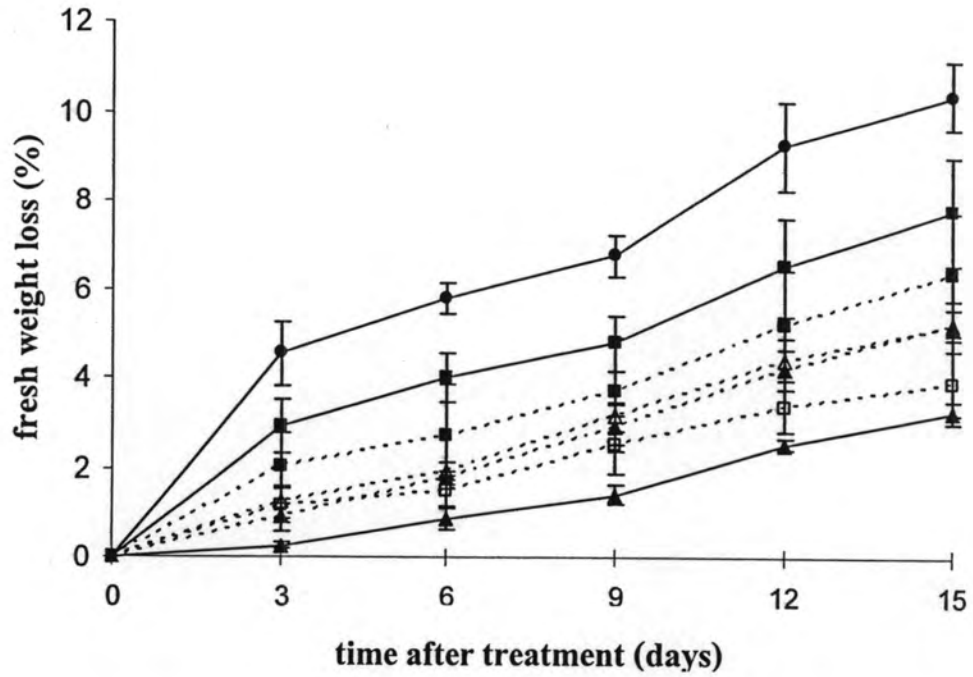
Treatments	Fresh weight loss, % ± SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.00±0.00 ^a	4.53±0.70 ^d	5.80±0.34 ^d	6.74±0.46 ^d	9.24±0.99 ^d	10.39±0.76 ^d
Water submerging	0.00±0.00 ^a	0.27±0.08 ^a	0.90±0.27 ^a	1.44±0.24 ^a	2.57±0.13 ^a	3.28±0.26 ^a
5 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	0.92±0.31 ^{ab}	1.81±0.16 ^{ab}	2.92±0.52 ^{abc}	4.23±0.44 ^{abc}	5.24±0.36 ^{abc}
10 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	1.27±0.37 ^{ab}	1.98±0.19 ^{ab}	3.16±0.32 ^{abc}	4.43±0.45 ^{abc}	5.21±0.57 ^{abc}
25 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	2.93±0.58 ^c	4.01±0.55 ^c	4.78±0.59 ^c	6.50±1.09 ^c	7.80±1.24 ^c
50 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	2.07±0.73 ^{bc}	2.73±1.14 ^{bc}	3.72±1.16 ^{bc}	5.18±1.23 ^{bc}	6.35±1.36 ^{bc}
100 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	1.18±0.38 ^{ab}	1.50±0.36 ^{ab}	2.56±0.62 ^{ab}	3.40±0.58 ^{ab}	3.93±0.71 ^{ab}

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)



รูปที่ 5 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan



รูปที่ 6 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (- -▲- -) 5 ppm chitosan
- (- -△- -) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (- -■- -) 50 ppm chitosan
- (- -□- -) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 8 การเปลี่ยนแปลงความยาวของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

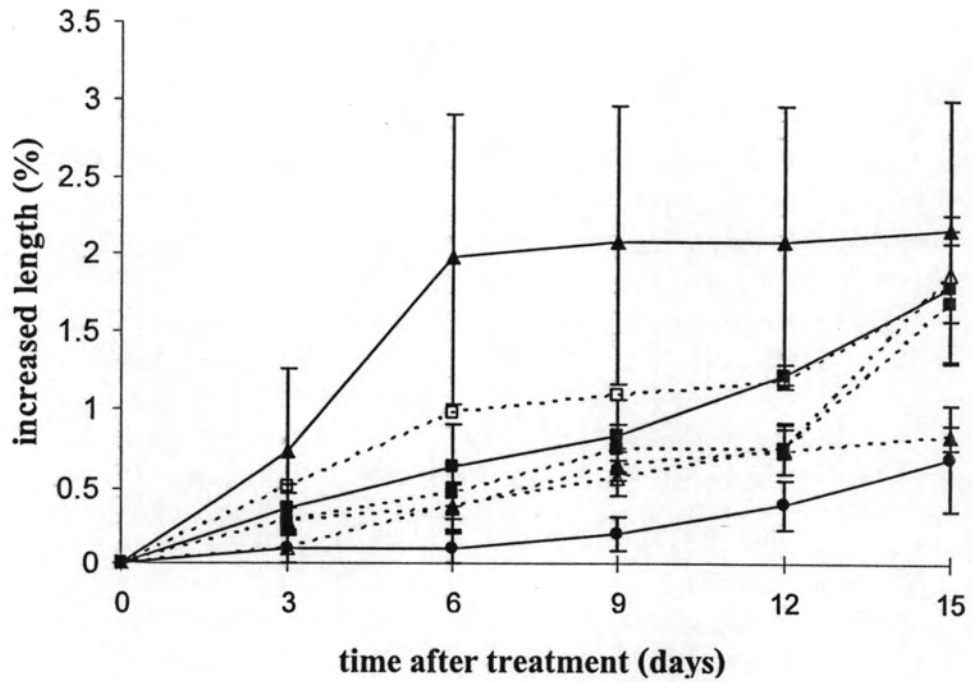
Treatments	Increased length, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.00±0.00 ^a	0.09±0.09 ^a	0.09±0.09 ^a	0.19±0.11 ^a	0.39±0.16 ^a	0.69±0.34 ^a
Water dipping	0.00±0.00 ^a	0.74±0.52 ^a	1.97±0.94 ^b	2.06±0.90 ^b	2.06±0.90 ^b	2.16±0.85 ^a
5 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	0.28±0.09 ^a	0.38±0.16 ^a	0.65±0.09 ^a	0.74±0.14 ^a	0.83±0.08 ^a
10 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	0.09±0.09 ^a	0.38±0.15 ^a	0.57±0.11 ^a	0.76±0.16 ^a	1.86±0.29 ^a
25 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	0.37±0.14 ^a	0.64±0.26 ^a	0.83±0.22 ^a	1.21±0.08 ^{ab}	1.79±0.46 ^a
50 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	0.28±0.18 ^a	0.47±0.18 ^a	0.76±0.16 ^a	0.76±0.16 ^a	1.69±0.38 ^a
100 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	0.50±0.26 ^a	0.98±0.13 ^{ab}	1.09±0.22 ^{ab}	1.18±0.19 ^{ab}	1.78±0.78 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงความยาวของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในโคโคซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

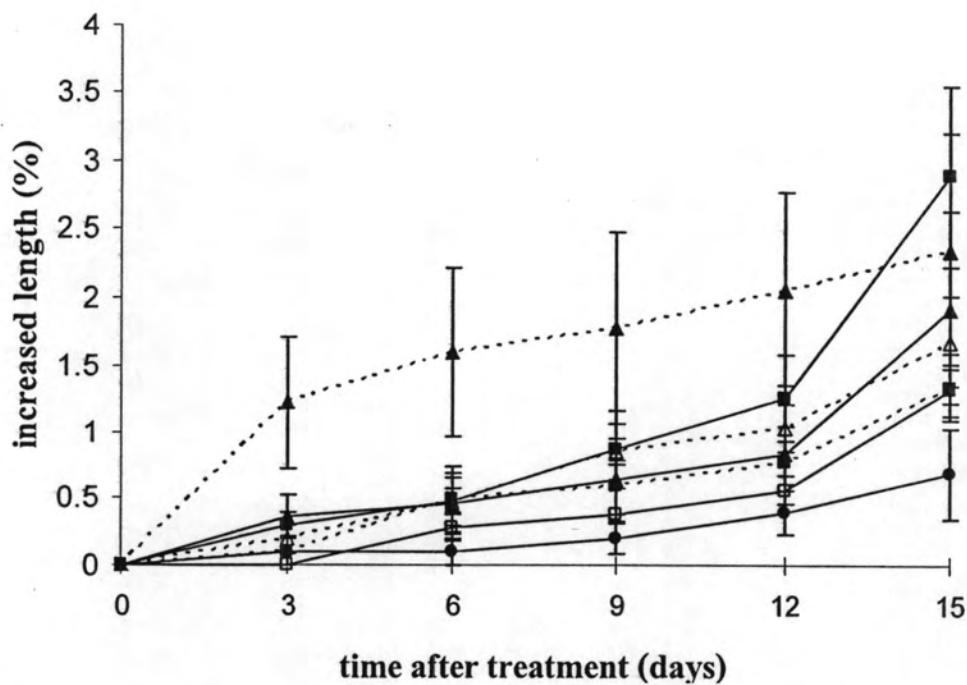
Treatments	Increased length, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.00±0.00 ^a	0.09±0.09 ^a	0.09±0.09 ^a	0.19±0.11 ^a	0.39±0.16 ^a	0.69±0.34 ^a
Water submerging	0.00±0.00 ^a	0.36±0.14 ^a	0.45±0.22 ^a	0.64±0.31 ^a	0.82±0.23 ^a	1.92±0.71 ^{ab}
5 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	1.21±0.49 ^b	1.59±0.62 ^b	1.77±0.71 ^b	2.05±0.71 ^b	2.37±0.86 ^{ab}
10 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	0.18±0.11 ^a	0.47±0.18 ^a	0.84±0.09 ^{ab}	1.03±0.18 ^a	1.68±0.33 ^{ab}
25 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	0.29±0.09 ^a	0.48±0.09 ^a	0.86±0.29 ^{ab}	1.25±0.33 ^{ab}	2.89±0.66 ^b
50 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	0.09±0.09 ^a	0.49±0.25 ^a	0.58±0.19 ^a	0.76±0.16 ^a	1.34±0.25 ^{ab}
100 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.28±0.09 ^a	0.37±0.01 ^a	0.56±0.10 ^a	1.31±0.19 ^{ab}

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)



รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงความยาวของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan



รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงความยาวของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 10 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคลิโคซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

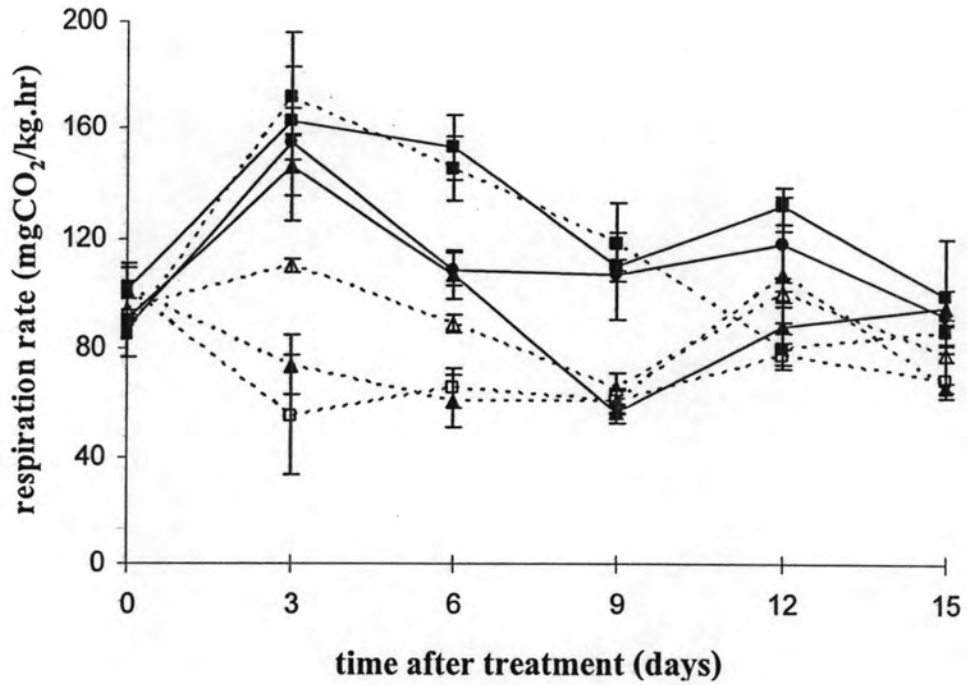
Treatments	Respiration rate, mgCO ₂ /kg.hr±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	87.36±10.71 ^a	154.77±28.12 ^{bc}	108.65±6.12 ^c	106.50±16.16 ^b	118.22±17.34 ^{bc}	92.52±9.69 ^a
Water dipping	91.09±1.60 ^a	146.06±10.76 ^{bc}	106.64±9.00 ^c	56.41±3.69 ^a	88.52±8.57 ^{ab}	95.64±6.28 ^a
5 ppm Chitosan dipping	101.01±3.24 ^a	74.03±11.00 ^a	60.67±9.38 ^a	60.86±4.34 ^a	106.62±16.77 ^{abc}	66.56±1.50 ^a
10 ppm Chitosan dipping	93.79±16.76 ^a	110.05±2.67 ^{ab}	88.99±3.23 ^{bc}	65.19±5.96 ^a	100.29±4.53 ^{abc}	78.91±10.83 ^a
25 ppm Chitosan dipping	101.39±7.65 ^a	162.62±5.00 ^{bc}	152.89±12.05 ^d	110.39±2.19 ^b	131.82±6.39 ^c	99.71±20.58 ^a
50 ppm Chitosan dipping	84.63±7.65 ^a	171.87±23.79 ^c	145.25±11.45 ^d	118.60±14.11 ^b	80.41±5.68 ^a	86.66±4.57 ^a
100 ppm Chitosan dipping	101.09±10.08 ^a	55.46±22.41 ^a	65.55±7.17 ^{ab}	60.63±4.43 ^a	77.54±4.77 ^a	69.15±6.99 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 11 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

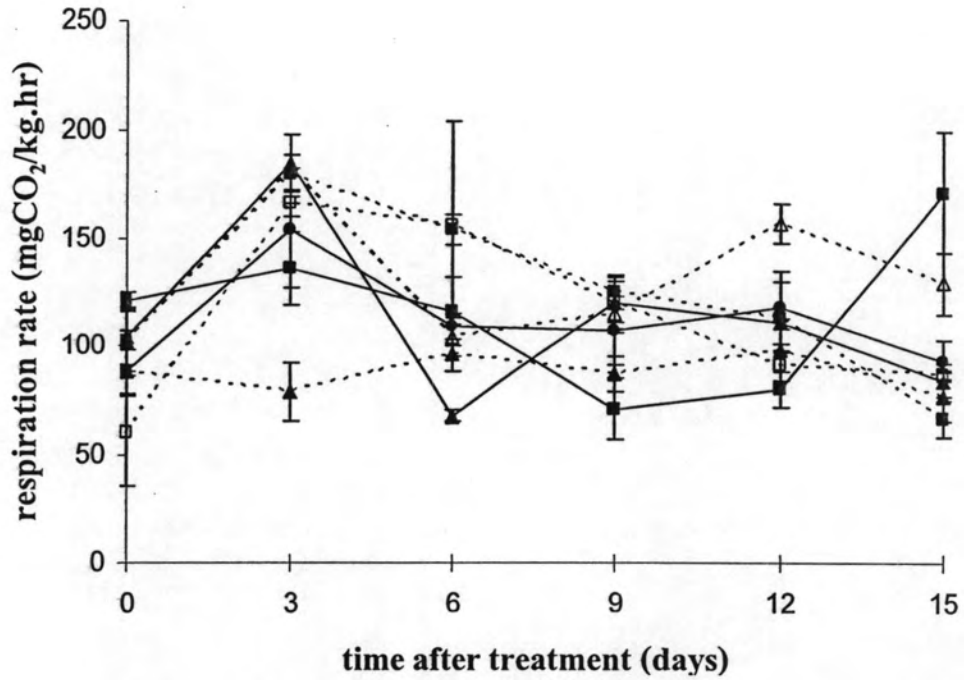
Treatments	Respiration rate, mgCO ₂ /kg.hr±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	87.36±10.71 ^{ab}	154.77±28.12 ^b	108.65±6.12 ^{ab}	106.50±16.16 ^{bc}	118.22±17.34 ^b	92.52±9.69 ^{ab}
Water submerging	103.51±13.56 ^{ab}	184.84±13.10 ^b	67.39±2.70 ^a	120.32±9.97 ^{bc}	110.30±2.52 ^{ab}	83.76±8.02 ^a
5 ppm Chitosan submerging	87.50±9.79 ^{ab}	77.81±13.16 ^a	95.18±7.83 ^{ab}	86.39±7.68 ^{ab}	97.52±10.62 ^{ab}	76.51±11.86 ^a
10 ppm Chitosan submerging	101.45±13.93 ^{ab}	182.15±15.86 ^b	103.74±8.78 ^{ab}	114.57±8.61 ^{bc}	157.25±8.92 ^c	129.81±14.61 ^b
25 ppm Chitosan submerging	121.38±3.89 ^b	136.35±17.33 ^b	115.96±16.17 ^{ab}	70.44±13.60 ^a	79.21±8.06 ^a	172.21±27.84 ^c
50 ppm Chitosan submerging	102.00±4.51 ^{ab}	179.46±9.45 ^b	154.64±6.79 ^b	124.57±7.34 ^b	113.22±16.51 ^{ab}	66.04±7.91 ^a
100 ppm Chitosan submerging	60.20±25.00 ^a	166.85±6.27 ^b	156.69±47.02 ^b	120.12±12.77 ^{bc}	90.29±7.44 ^{ab}	86.19±1.35 ^{ab}

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธี DMRT (P≤0.05)



รูปที่ 9 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan



รูปที่ 10 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคลโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

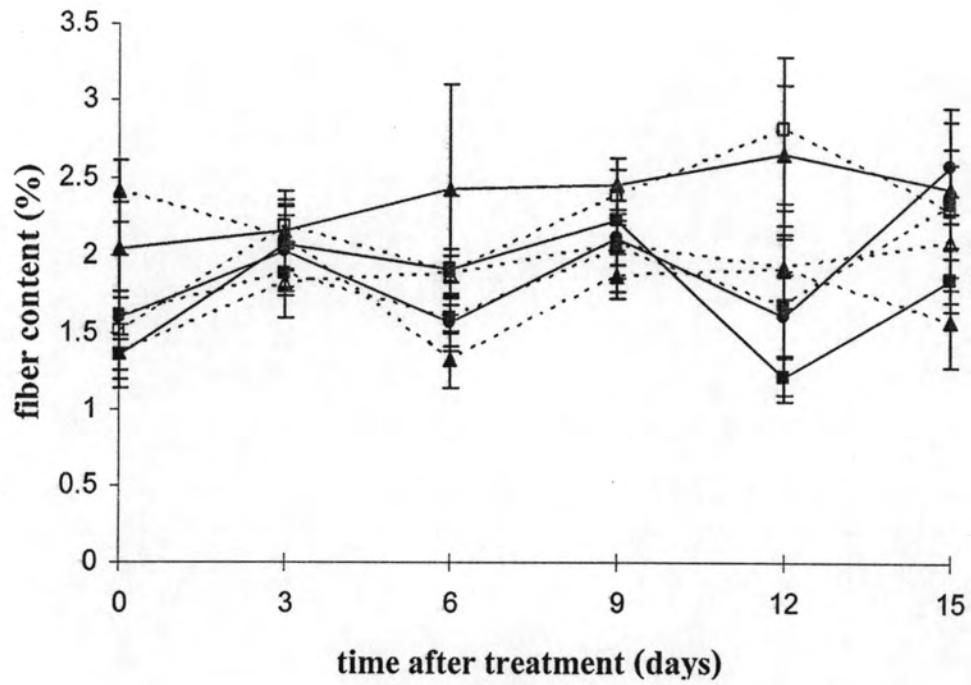
Treatments	Total fiber content, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	1.60±0.40 ^a	2.03±0.23 ^a	1.57±0.18 ^a	2.12±0.18 ^a	1.62±0.27 ^{ab}	2.59±0.36 ^a
Water dipping	2.04±0.31 ^{ab}	2.16±0.26 ^a	2.43±0.67 ^a	2.45±0.18 ^a	2.65±0.45 ^b	2.46±0.16 ^a
5 ppm Chitosan dipping	2.41±0.19 ^b	2.11±0.20 ^a	1.33±0.19 ^a	1.87±0.14 ^a	1.91±0.24 ^{ab}	1.58±0.30 ^a
10 ppm Chitosan dipping	1.37±0.12 ^a	1.83±0.23 ^a	1.89±0.15 ^a	2.08±0.29 ^a	1.12±0.73 ^{ab}	2.09±0.29 ^a
25 ppm Chitosan dipping	1.35±0.21 ^a	2.07±0.29 ^a	1.91±0.09 ^a	2.22±0.14 ^a	1.22±0.13 ^a	1.87±0.21 ^a
50 ppm Chitosan dipping	1.61±0.15 ^a	1.89±0.15 ^a	1.59±0.09 ^a	2.04±0.18 ^a	2.04±0.18 ^{ab}	2.34±0.35 ^a
100 ppm Chitosan dipping	1.51±0.11 ^a	2.18±0.15 ^a	1.90±0.49 ^a	2.38±0.18 ^a	2.38±0.18 ^b	2.29±0.58 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในโคลิโดซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

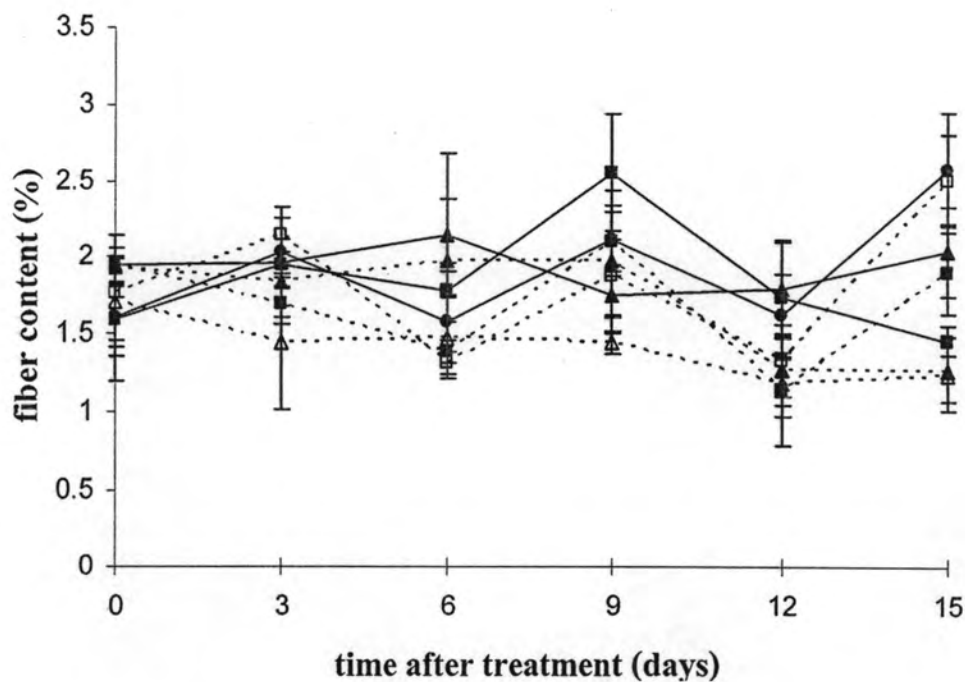
Treatments	Total fiber content, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	1.60±0.40 ^a	2.03±0.23 ^a	1.57±0.18 ^a	2.12±0.18 ^{ab}	1.62±0.27 ^a	2.59±0.36 ^b
Water submerging	1.94±0.21 ^a	1.96±0.29 ^a	2.15±0.24 ^a	1.75±0.15 ^{ab}	1.75±0.15 ^a	2.04±0.30 ^{ab}
5 ppm Chitosan submerging	1.94±0.12 ^a	1.83±0.28 ^a	1.97±0.72 ^a	1.97±0.47 ^{ab}	1.97±0.47 ^a	1.28±0.21 ^a
10 ppm Chitosan submerging	1.70±0.29 ^a	1.45±0.43 ^a	1.47±0.26 ^a	1.44±0.06 ^a	1.44±0.06 ^a	1.25±0.23 ^a
25 ppm Chitosan submerging	1.58±0.22 ^a	1.94±0.08 ^a	1.77±0.19 ^a	2.55±0.39 ^b	2.55±0.39 ^a	1.46±0.09 ^a
50 ppm Chitosan submerging	1.94±0.12 ^a	1.68±0.09 ^a	1.39±0.08 ^a	2.11±0.23 ^{ab}	2.11±0.23 ^a	1.90±0.27 ^{ab}
100 ppm Chitosan submerging	1.76±0.30 ^a	2.14±0.19 ^a	1.31±0.07 ^a	1.87±0.25 ^{ab}	1.87±0.25 ^a	2.51±0.29 ^b

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)



รูปที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในไคโตซาน ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (····▲····) 5 ppm chitosan
- (····△····) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (····■····) 50 ppm chitosan
- (····□····) 100 ppm chitosan



รูปที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซาน ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (—●—) ชุดควบคุม
- (—▲—) น้ำเปล่า
- (---▲---) 5 ppm chitosan
- (---△---) 10 ppm chitosan
- (—■—) 25 ppm chitosan
- (---■---) 50 ppm chitosan
- (---□---) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 14 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (light value) ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคโคซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Treatments	Light value, L±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	62.03±0.77 ^a	64.00±0.80 ^b	60.20±0.95 ^a	61.03±0.43 ^a	60.85±1.28 ^a	61.23±0.99 ^a
Water dipping	63.88±0.64 ^a	61.60±0.99 ^{ab}	63.95±0.52 ^b	61.65±1.44 ^a	64.58±0.93 ^a	62.30±0.91 ^a
5 ppm Chitosan dipping	62.10±1.36 ^a	64.10±1.04 ^b	62.93±0.52 ^{ab}	62.85±1.73 ^a	63.86±1.04 ^a	65.00±0.79 ^a
10 ppm Chitosan dipping	64.33±2.16 ^a	63.50±1.56 ^b	64.75±0.94 ^b	63.70±1.43 ^a	62.48±0.96 ^a	62.30±1.57 ^a
25 ppm Chitosan dipping	61.50±3.43 ^a	64.01±1.50 ^b	64.43±1.06 ^b	63.45±1.25 ^a	61.83±1.87 ^a	61.1±2.42 ^a
50 ppm Chitosan dipping	64.90±1.36 ^a	54.22±6.25 ^a	62.28±1.19 ^{ab}	62.28±1.12 ^a	61.68±0.99 ^a	61.63±1.58 ^a
100 ppm Chitosan dipping	65.43±1.41 ^a	65.38±1.18 ^b	64.13±2.05 ^b	63.85±1.48 ^a	63.00±1.67 ^a	64.48±1.32 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 15 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (light value) ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Treatments	Light value, L±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	62.03±0.77 ^a	64.00±0.80 ^a	60.20±0.95 ^a	61.03±0.43 ^a	60.85±1.28 ^a	61.23±0.99 ^a
Water submerging	63.90±1.37 ^{ab}	61.93±0.66 ^a	63.40±1.33 ^a	64.83±1.37 ^a	63.50±1.56 ^a	63.70±1.61 ^a
5 ppm Chitosan submerging	63.20±1.99 ^{ab}	63.73±2.29 ^a	61.73±1.59 ^a	62.23±1.18 ^a	62.18±1.97 ^a	61.35±1.76 ^a
10 ppm Chitosan submerging	62.10±1.11 ^a	63.78±0.81 ^a	63.83±1.05 ^a	63.30±1.44 ^a	61.98±0.67 ^a	61.88±0.80 ^a
25 ppm Chitosan submerging	68.00±1.00 ^b	63.73±1.38 ^a	65.05±1.89 ^a	61.90±0.69 ^a	60.28±1.26 ^a	60.01±1.97 ^a
50 ppm Chitosan submerging	66.40±1.37 ^{ab}	63.5±0.88 ^a	63.28±2.49 ^a	62.58±2.24 ^a	62.00±1.89 ^a	58.68±3.53 ^a
100 ppm Chitosan submerging	62.60±2.97 ^a	62.70±1.96 ^a	62.80±1.39 ^a	61.53±1.43 ^a	61.75±0.89 ^a	6.22±1.85 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 16 การเปลี่ยนแปลงของสี (hue value) ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคลิตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Treatments	Hue value, H±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	110.93±2.84 ^a	116.70±2.82 ^{ab}	112.55±6.34 ^a	113.65±1.23 ^a	113.45±1.97 ^a	113.7±1.46 ^a
Water dipping	119.45±1.83 ^b	116.00±1.85 ^{ab}	113.53±2.29 ^a	114.05±3.23 ^a	121.50±8.29 ^a	114.43±0.71 ^a
5 ppm Chitosan dipping	119.83±0.29 ^b	117.93±1.53 ^{ab}	109.10±1.69 ^a	116.35±1.12 ^a	112.75±1.43 ^a	113.92±0.25 ^a
10 ppm Chitosan dipping	119.88±1.72 ^b	115.73±1.78 ^{ab}	116.33±3.21 ^a	111.5±1.86 ^a	114.05±1.92 ^a	114.38±2.09 ^a
25 ppm Chitosan dipping	116.68±0.90 ^b	113.60±1.79 ^a	116.48±6.26 ^a	114.85±1.26 ^a	114.63±1.85 ^a	113.38±0.51 ^a
50 ppm Chitosan dipping	120.90±0.29 ^b	114.65±0.71 ^a	114.18±0.37 ^a	113.60±1.94 ^a	114.15±1.17 ^a	113.30±1.20 ^a
100 ppm Chitosan dipping	120.30±2.04 ^b	122.78±4.60 ^b	115.05±1.47 ^a	112.78±0.68 ^a	116.38±1.48 ^a	113.70±1.84 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 17 การเปลี่ยนแปลงของสี (hue value) ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Treatments	Hue value, H±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	110.93±2.84 ^a	116.70±2.82 ^{ab}	112.55±6.34 ^a	113.65±1.23 ^a	113.45±1.97 ^a	113.7±1.46 ^a
Water submerging	122.00±1.34 ^b	109.34±3.52 ^a	115.78±1.95 ^a	120.85±4.24 ^a	112.3±2.47 ^a	113.15±0.45 ^a
5 ppm Chitosan submerging	117.08±1.59 ^{ab}	118.78±2.97 ^b	113.55±3.44 ^a	121.12±8.12 ^a	114.80±1.36 ^a	115.00±1.66 ^a
10 ppm Chitosan submerging	117.15±3.13 ^{ab}	117.65±2.64 ^b	115.28±2.25 ^a	118.40±2.25 ^a	113.38±1.03 ^a	112.65±0.49 ^a
25 ppm Chitosan submerging	119.83±2.11 ^b	115.45±0.84 ^{ab}	117.58±3.41 ^a	111.68±1.58 ^a	111.68±1.58 ^a	112.48±1.15 ^a
50 ppm Chitosan submerging	117.28±1.19 ^{ab}	114.58±1.58 ^{ab}	111.93±1.91 ^a	112.98±0.41 ^a	112.98±0.41 ^a	112.48±0.17 ^a
100 ppm Chitosan submerging	115.28±2.94 ^{ab}	117.28±12.53 ^{ab}	111.20±2.79 ^a	118.75±2.29 ^a	118.75±2.29 ^a	116.30±1.93 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างกันมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

2. ผลของโคโตซานต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยว

2.1 การสูญเสียน้ำหนักสด

การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งทุกชุดการทดลองมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองทุกชุดในทั้งสองกลุ่มการทดลอง (ตารางที่ 18,19 และ รูปที่ 13,14)

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใย

ปริมาณเส้นใยของชุดการทดลองควบคุมในทั้งสองกลุ่มการทดลองนี้มีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซานความเข้มข้น 5 ppm นั้นสามารถรักษาระดับปริมาณเส้นใยได้ไม่แตกต่างกันกับในชุดการทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกวันของการเก็บข้อมูล แต่ในชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซาน 100 ppm นั้นไม่มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยที่ชัดเจน มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเส้นใยอย่างรวดเร็วในวันที่ 9 และ 15 และมีการลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกันในวันที่ 6 และ 12 อย่างไรก็ตามในวันที่ 15 ของการทดลองชุดการทดลองนี้มีปริมาณเส้นใยสูงที่สุด และชุดการทดลองควบคุมและจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นมีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด (ตารางที่ 20 และ รูปที่ 15)

ส่วนในการทดลองกลุ่มที่ 2 นั้นชุดการทดลองที่แช่ในโคโตซาน 5 ppm มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเส้นใยอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 และจากนั้นจะลดลงมาเรื่อยๆจนต่ำกว่าชุดการทดลองควบคุมในวันที่ 15 แต่ชุดการทดลองที่แช่ในโคโตซาน 100 ppm มีการลดลงของปริมาณเส้นใยอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 และเพิ่มอย่างรวดเร็วในวันที่ 9 จากนั้นจะลดต่ำเรื่อยๆจนใกล้เคียงกับชุดการทดลองควบคุมในวันที่ 15 เช่นกัน (ตารางที่ 21 และ รูปที่ 16)

2.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณรงควัตถุ

รงควัตถุที่ศึกษาได้จากการทดลองนี้คือ คลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และแคโรทีนอยด์ แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงปริมาณทั้งสามนี้คล้ายกันเมื่อได้รับโคโตซานที่ความเข้มข้นและสถานะเดียวกัน แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงปริมาณของรงควัตถุทั้งสามชนิดนี้นั้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 จากนั้นจะมีการลดลงเล็กน้อยในวันที่ 6 และจะเพิ่มขึ้นต่อไปเรื่อยๆจนกระทั่งถึงวันที่ 15 ซึ่งเป็นวันสุดท้ายของการทดลอง ในชุดการทดลองควบคุมการเพิ่มขึ้นของรงควัตถุทั้ง 3 ชนิดในทุกวันของการทดลองนั้นจะมีค่าต่ำที่สุด ในวันที่ชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซาน 5 ppm มีปริมาณรงควัตถุทั้ง 3 ชนิดสูงที่สุด

แตกต่างจากชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในวันที่ 6 ชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซานความเข้มข้น 100 ppm นั้นยังมีการเพิ่มขึ้นอีกและมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 12 ในขณะที่ชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซาน 5 ppm มีการลดลงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซานความเข้มข้น 100 ppm นี้จะลดลงในวันที่ 15 แต่ในวันเดียวกันนี้ชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซานความเข้มข้น 5 ppm จะยังคงสามารถเพิ่มขึ้นได้อีก (ตารางที่ 22, 24 และ 26 และ รูปที่ 17, 19 และ 21)

ส่วนในการทดลองกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงแรงควัดทั้ง 3 ชนิด เพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนสูงที่สุดในวันที่ 12 จากนั้นจะมีการลดลงอย่างรวดเร็วในวันที่ 15 แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกวันที่ทำการศึกษา อย่างไรก็ตามชุดการทดลองที่แช่ในโคโตซาน 5 ppm มีการคงปริมาณคลอโรฟิลล์ได้สูงที่สุดตลอดระยะเวลาการทดลองและชุดการทดลองนี้ไม่มีการลดลงในวันที่ 15 อีกด้วย (ตารางที่ 23, 25 และ 27 และ รูปที่ 18, 20 และ 22)

2.4 การเปลี่ยนแปลงการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส

การทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซานความเข้มข้น 5 ppm การทำงานของเอนไซม์จะเพิ่มสูงที่สุดในวันที่ 9 หลังจากนั้นจะลดลง โดยชุดการทดลองควบคุมการทำงานของเอนไซม์จะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในวันที่ 15 ของการเก็บรักษาแต่ชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซานความเข้มข้น 5 ppm จะลดลงจนต่ำที่สุดในวันที่ 15 ซึ่งแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนชุดการทดลองที่จุ่มในโคโตซานความเข้มข้น 100 ppm จะมีการทำงานของเอนไซม์สูงที่สุดในวันที่ 6 จากนั้นจะลดลงเรื่อยๆแต่เพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งในวันที่ 15 คล้ายกับในชุดการทดลองควบคุม (ตารางที่ 27 และ รูปที่ 22)

ชุดการทดลองที่แช่ในโคโตซานความเข้มข้น 5 ppm นั้นจะมีการทำงานของเอนไซม์สูงขึ้นเป็นอย่างมากในวันที่ 6 แตกต่างจากชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ จากนั้นจะลดลงเรื่อยๆจนกระทั่งต่ำที่สุดในวันที่ 15 ซึ่งแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นเช่นกัน ส่วนการทำงานของเอนไซม์ในชุดการทดลองที่แช่ในโคโตซานความเข้มข้น 100 ppm นั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 28 และ รูปที่ 23)

ตารางที่ 18 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2)

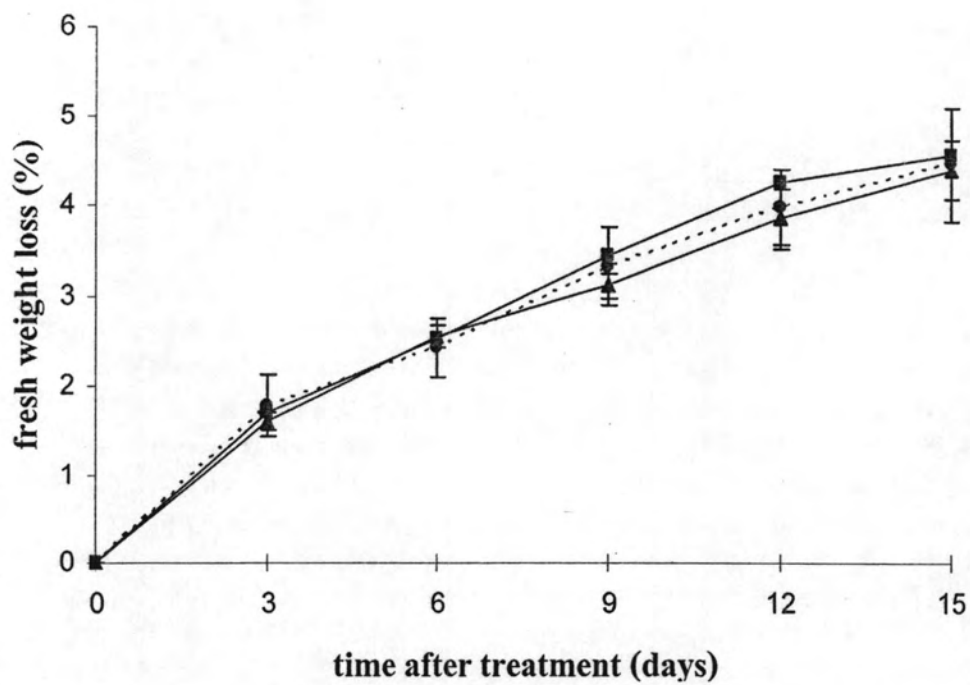
Treatments	Fresh weight loss, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.00±0.00 ^a	1.80±0.34 ^a	2.42±0.32 ^a	3.32±0.43 ^a	3.96±0.41 ^a	4.45±0.63 ^a
5 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	1.61±0.10 ^a	2.54±0.13 ^a	3.10±0.13 ^a	3.84±0.33 ^a	4.39±0.32 ^a
100 ppm Chitosan dipping	0.00±0.00 ^a	1.72±0.25 ^a	2.51±0.42 ^a	3.42±0.61 ^a	4.25±0.91 ^a	4.55±1.03 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 19 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2)

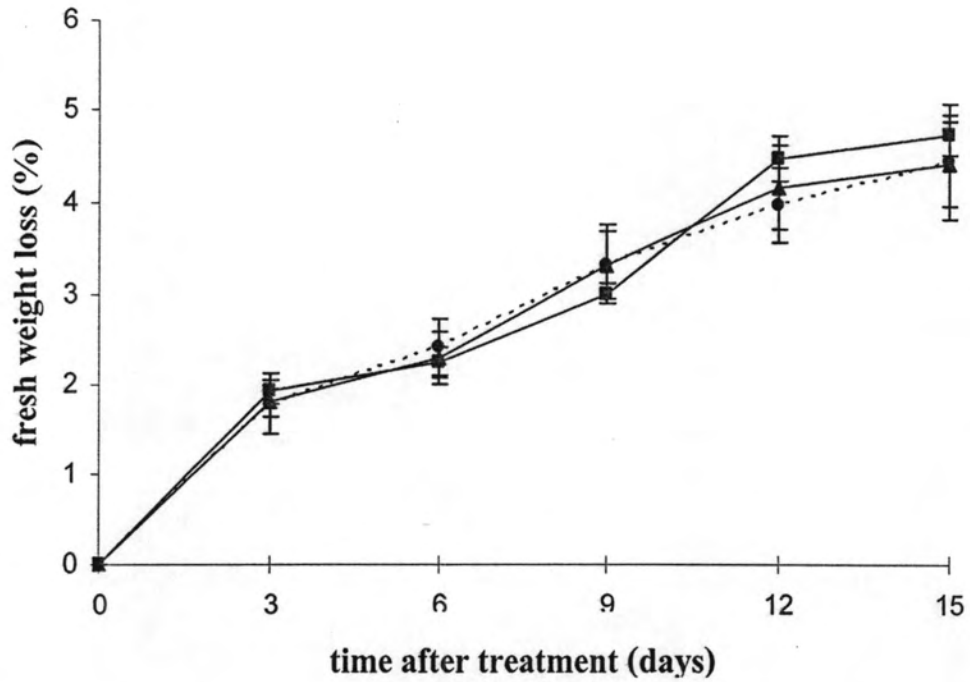
Treatments	Fresh weight loss, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.00±0.00 ^a	1.80±0.34 ^a	2.42±0.32 ^a	3.32±0.43 ^a	3.96±0.41 ^a	4.45±0.63 ^a
5 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	1.80±0.17 ^a	2.30±0.29 ^a	3.31±0.37 ^a	4.16±0.46 ^a	4.44±0.46 ^a
100 ppm Chitosan submerging	0.00±0.00 ^a	1.93±0.13 ^a	2.25±0.17 ^a	3.01±0.10 ^a	4.48±0.23 ^a	4.74±0.22 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)



รูปที่ 13 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2) โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan



รูปที่ 14 การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการแช่ในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2) โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 20 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคลิซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2)

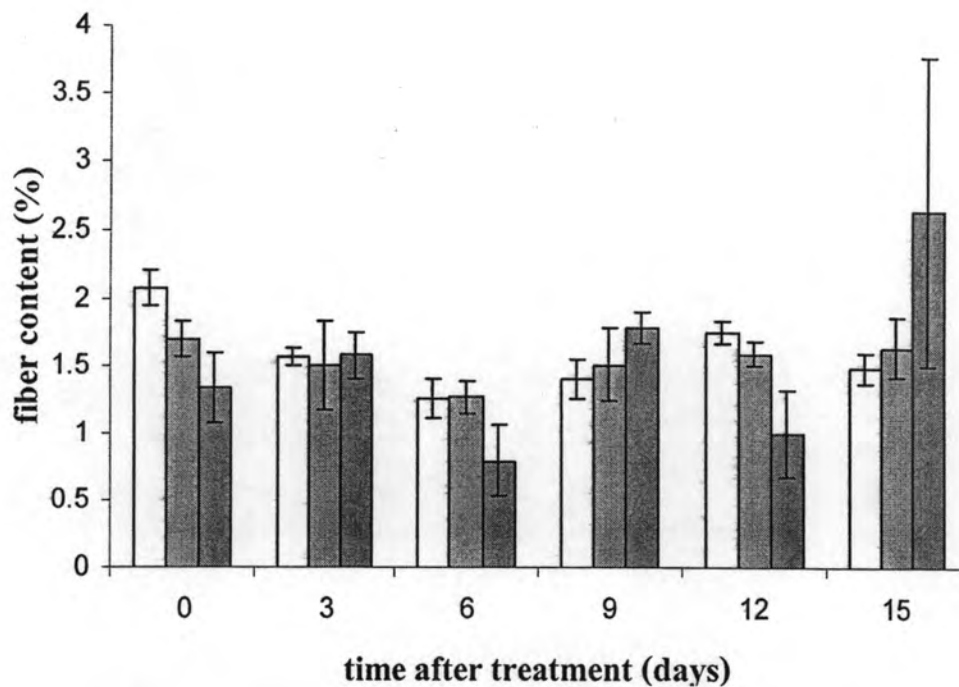
Treatments	Fiber content, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	2.07±0.13 ^b	1.57±0.07 ^a	1.27±0.14 ^a	1.41±0.14 ^a	1.75±0.08 ^a	1.49±0.11 ^a
5 ppm Chitosan dipping	1.71±0.13 ^{ab}	1.50±0.32 ^a	1.27±0.12 ^a	1.51±0.27 ^a	1.59±0.10 ^{ab}	1.64±0.22 ^a
100 ppm Chitosan dipping	1.35±0.26 ^a	1.58±0.17 ^a	0.80±0.27 ^a	1.78±0.11 ^a	1.00±0.32 ^a	2.63±0.13 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 21 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในโคลิตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2)

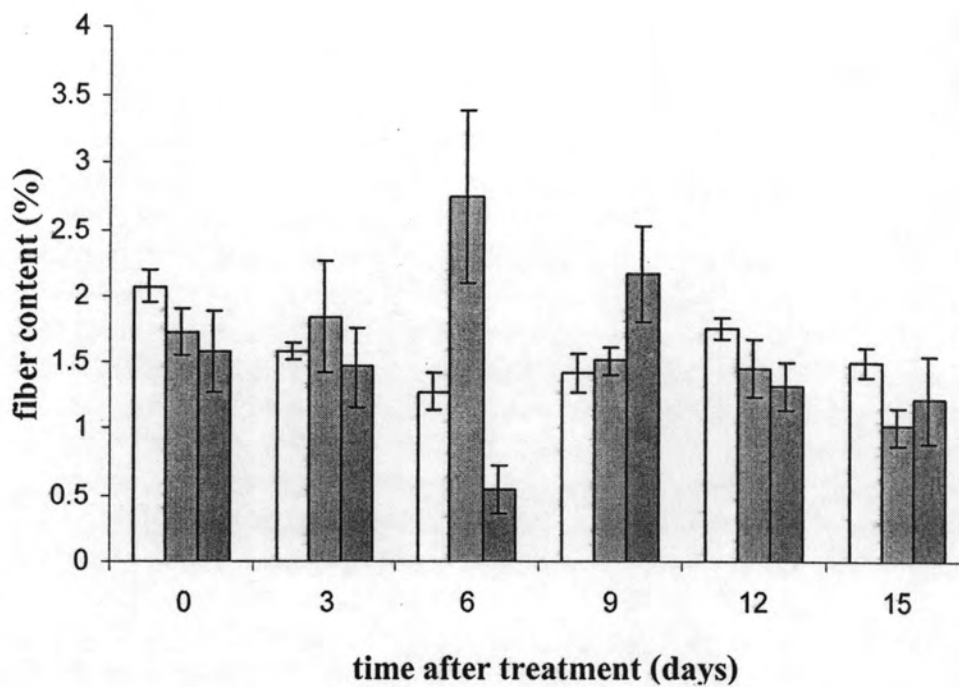
Treatments	Fiber content, %±SE					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	2.07±0.13 ^a	1.57±0.07 ^a	1.27±0.14 ^a	1.41±0.14 ^a	1.75±0.08 ^a	1.49±0.11 ^a
5 ppm Chitosan submerging	1.72±0.18 ^a	1.83±0.43 ^a	2.74±0.64 ^b	1.50±0.11 ^a	1.45±0.22 ^a	1.01±0.14 ^a
100 ppm Chitosan submerging	1.58±0.32 ^a	1.45±0.31 ^a	0.54±0.18 ^a	2.17±0.36 ^a	1.31±0.18 ^a	1.22±0.33 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)



รูปที่ 15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2) โดย

- ชุดควบคุม
- 5 ppm chitosan
- 100 ppm chitosan



รูปที่ 16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการแช่ในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตอนที่ 2) โดย

- ชุดควบคุม
- 5 ppm chitosan
- 100 ppm chitosan

ตารางที่ 22 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ a ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

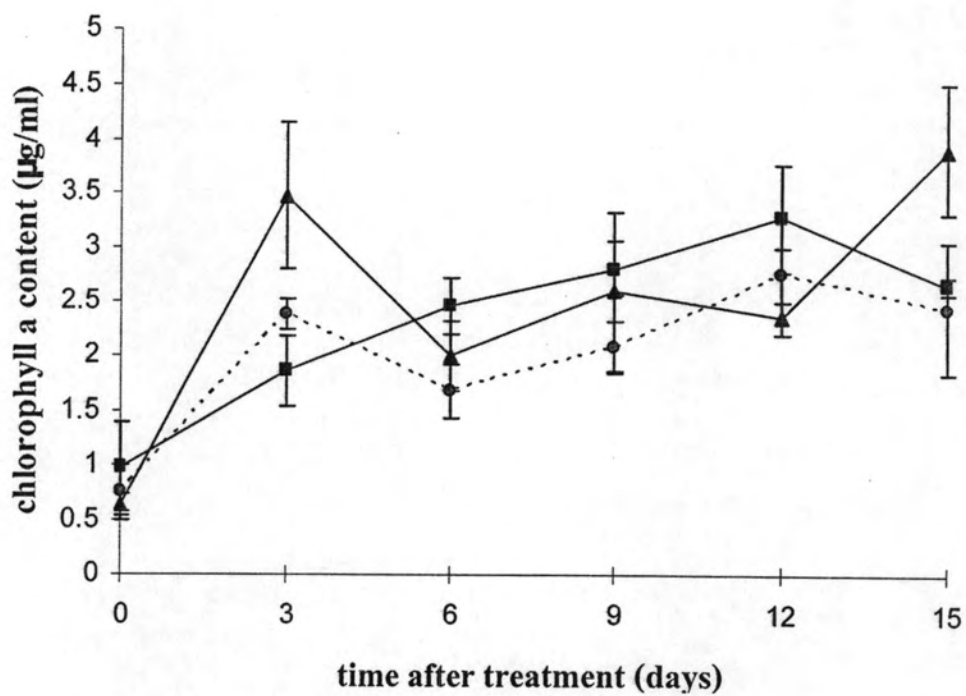
Treatments	chlorophyll a content, $\mu\text{g/ml} \pm \text{SE}$					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.76 ± 0.25^a	2.38 ± 0.15^{ab}	1.68 ± 0.24^a	2.08 ± 0.23^a	2.76 ± 0.25^a	2.44 ± 0.61^a
5 ppm Chitosan dipping	0.64 ± 0.10^a	3.47 ± 0.67^b	1.99 ± 0.32^a	2.60 ± 0.73^a	2.35 ± 0.15^a	3.92 ± 0.60^a
100 ppm Chitosan dipping	0.99 ± 0.41^a	1.86 ± 0.33^a	2.46 ± 0.26^a	2.81 ± 0.25^a	3.28 ± 0.49^a	2.65 ± 0.08^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 23 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ a ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

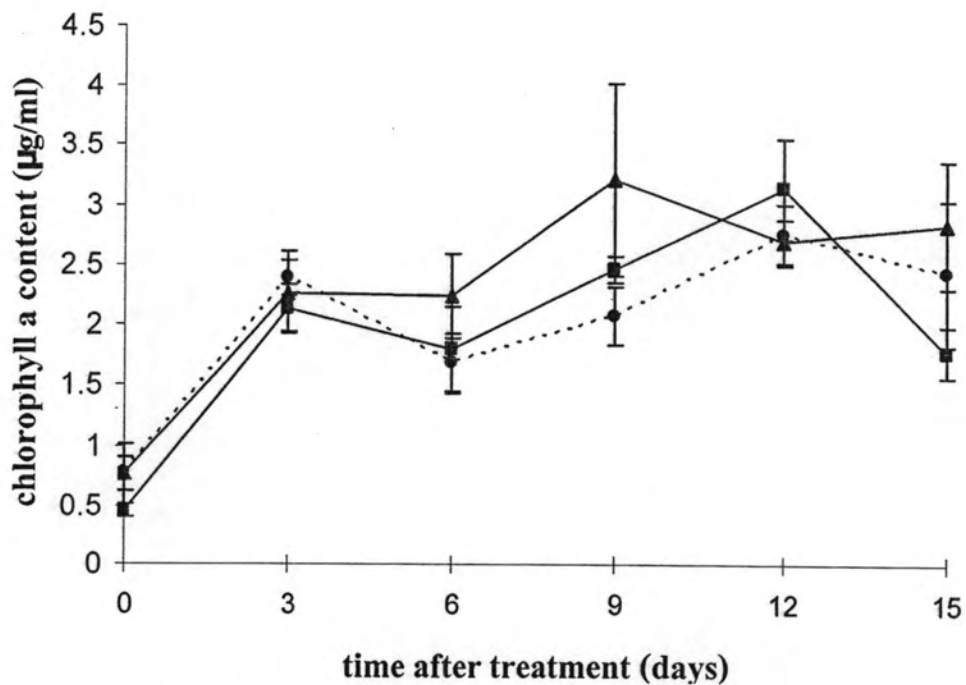
Treatments	chlorophyll a content, $\mu\text{g/ml} \pm \text{SE}$					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.76 \pm 0.25 ^a	2.38 \pm 0.15 ^a	1.68 \pm 0.24 ^a	2.08 \pm 0.23 ^a	2.76 \pm 0.25 ^a	2.44 \pm 0.61 ^a
5 ppm Chitosan submerging	0.77 \pm 0.14 ^a	2.27 \pm 0.35 ^a	2.24 \pm 0.35 ^a	3.22 \pm 0.81 ^a	2.70 \pm 0.19 ^a	2.84 \pm 0.53 ^a
100 ppm Chitosan submerging	0.46 \pm 0.06 ^a	2.14 \pm 0.20 ^a	1.80 \pm 0.34 ^a	2.46 \pm 0.11 ^a	3.14 \pm 0.42 ^a	1.79 \pm 0.21 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)



รูปที่ 17 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ a ของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการจุ่มในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan



รูปที่ 18 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ a ของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการแช่ในโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 24 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ b ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

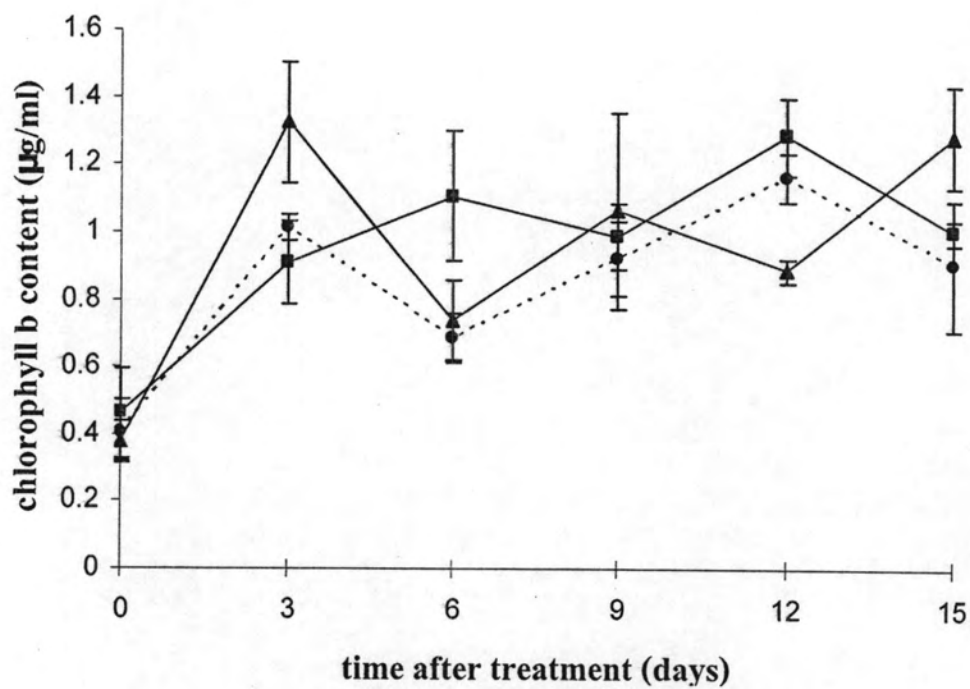
Treatments	chlorophyll b content, $\mu\text{g/ml} \pm \text{SE}$					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.41 \pm 0.10 ^a	1.01 \pm 0.04 ^a	0.69 \pm 0.07 ^a	0.92 \pm 0.11 ^a	1.16 \pm 0.07 ^b	0.91 \pm 0.19 ^a
5 ppm Chitosan dipping	0.38 \pm 0.06 ^a	1.32 \pm 0.18 ^a	0.74 \pm 0.12 ^a	1.06 \pm 0.29 ^a	0.89 \pm 0.04 ^a	1.28 \pm 0.15 ^a
100 ppm Chitosan dipping	0.46 \pm 0.13 ^a	0.90 \pm 0.13 ^a	1.11 \pm 0.19 ^a	0.99 \pm 0.10 ^a	1.28 \pm 0.12 ^b	1.00 \pm 0.04 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 25 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ b ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

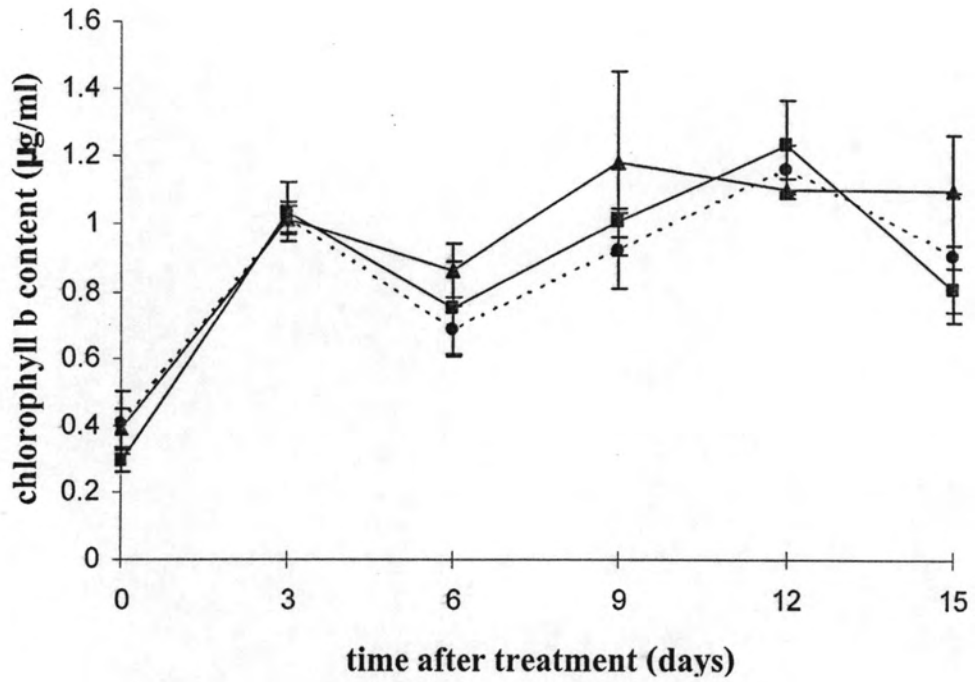
Treatments	chlorophyll b content, $\mu\text{g/ml} \pm \text{SE}$					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.41 \pm 0.10 ^a	1.01 \pm 0.04 ^a	0.69 \pm 0.07 ^a	0.92 \pm 0.11 ^a	1.16 \pm 0.07 ^a	0.91 \pm 0.19 ^a
5 ppm Chitosan submerging	0.39 \pm 0.06 ^a	1.01 \pm 0.05 ^a	0.86 \pm 0.08 ^a	1.18 \pm 0.27 ^a	1.11 \pm 0.03 ^a	1.10 \pm 0.16 ^a
100 ppm Chitosan submerging	0.29 \pm 0.03 ^a	1.03 \pm 0.09 ^a	0.75 \pm 0.14 ^a	1.00 \pm 0.04 ^a	1.23 \pm 0.13 ^a	0.81 \pm 0.07 ^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)



รูปที่ 19 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ b ของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan



รูปที่ 20 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ b ของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan

ตารางที่ 26 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

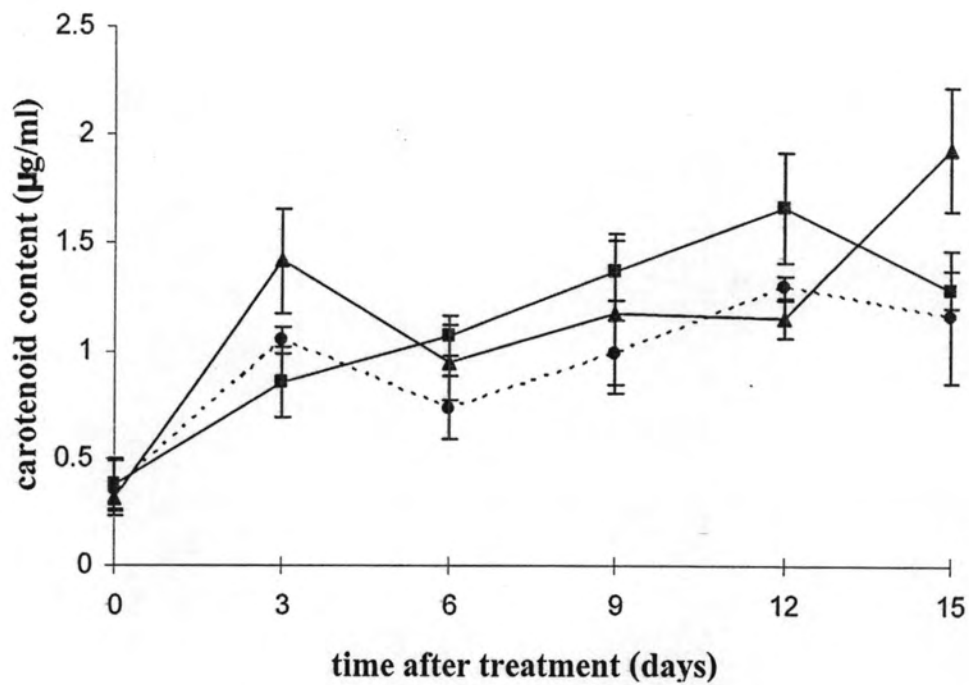
Treatments	total carotenoid content, $\mu\text{g/ml} \pm \text{SE}$					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.36 ± 0.13^a	1.05 ± 0.06^a	0.74 ± 0.15^a	0.99 ± 0.15^a	1.29 ± 0.05^a	1.16 ± 0.31^a
5 ppm Chitosan dipping	0.32 ± 0.05^a	1.41 ± 0.24^a	0.95 ± 0.17^a	1.17 ± 0.36^a	1.15 ± 0.09^a	1.94 ± 0.28^a
100 ppm Chitosan dipping	0.38 ± 0.12^a	0.86 ± 0.17^a	1.07 ± 0.09^a	1.37 ± 0.14^a	1.66 ± 0.25^a	1.29 ± 0.08^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 27 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

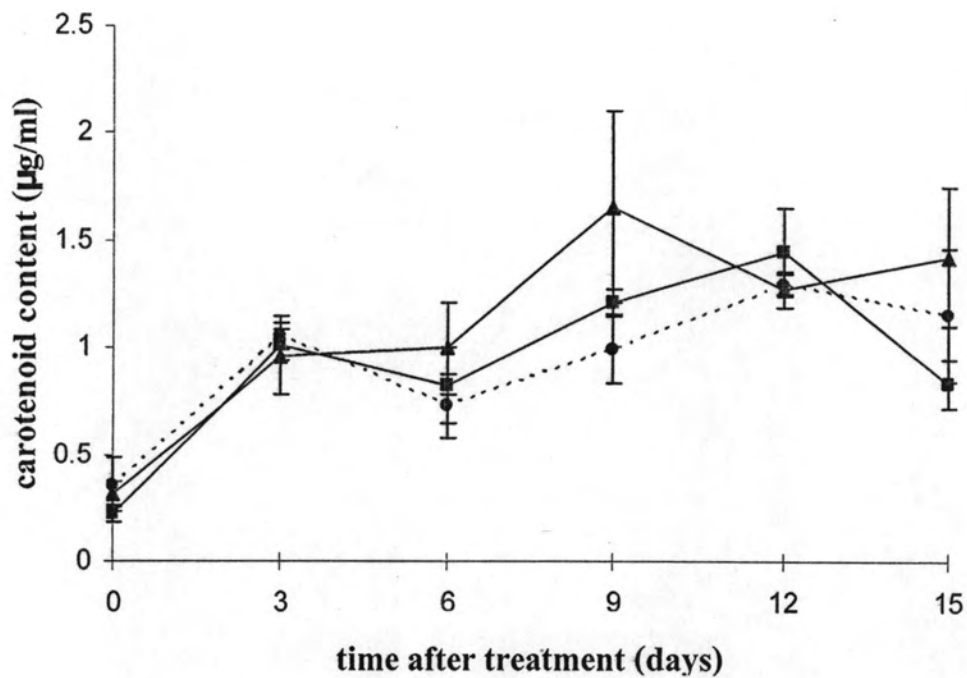
Treatments	total carotenoid content, $\mu\text{g/ml} \pm \text{SE}$					
	Time after treatment (Days)					
	0	3	6	9	12	15
control	0.36 ± 0.13^a	1.05 ± 0.06^a	0.74 ± 0.15^a	0.99 ± 0.15^a	1.29 ± 0.05^a	1.16 ± 0.31^a
5 ppm Chitosan submerging	0.32 ± 0.06^a	0.97 ± 0.18^a	1.00 ± 0.21^a	1.65 ± 0.44^a	1.27 ± 0.08^a	1.43 ± 0.32^a
100 ppm Chitosan submerging	0.22 ± 0.03^a	1.02 ± 0.07^a	0.83 ± 0.17^a	1.21 ± 0.06^a	1.45 ± 0.20^a	0.84 ± 0.11^a

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ($P \leq 0.05$)



รูปที่ 21 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan



รูปที่ 22 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosa

ตารางที่ 28 การเปลี่ยนแปลงการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการจุ่มในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

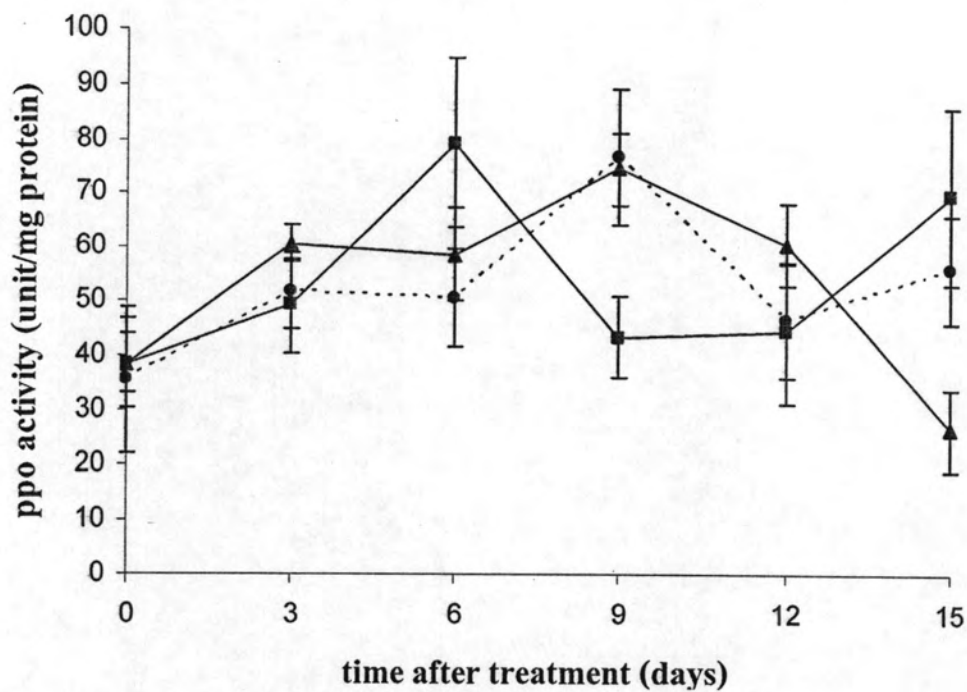
Treatments	Enzyme activity, Unit/mg protein±SE									
	Time after treatment (Days)									
	0	0.5	1	2	3	6	9	12	15	
control	35.41±13.23 ^a	50.18±8.42 ^a	35.86±8.12 ^a	53.26±8.33 ^a	51.70±7.08 ^a	50.58±9.12 ^a	76.70±12.61 ^b	46.52±10.52 ^a	56.06±10.06 ^{ab}	
5 ppm Chitosan										
dipping	38.48±8.13 ^a	56.71±13.19 ^a	33.64±7.55 ^a	47.05±5.14 ^a	60.58±3.42 ^a	58.63±8.57 ^a	74.43±6.79 ^b	60.45±7.51 ^a	26.54±7.51 ^a	
100 ppm Chitosan										
dipping	38.44±5.46 ^a	76.03±16.44 ^a	36.09±4.98 ^a	39.84±5.07 ^a	49.07±8.63 ^a	79.11±15.54 ^a	43.31±7.45 ^a	44.16±13.13 ^a	69.57±16.25 ^b	

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)

ตารางที่ 29 การเปลี่ยนแปลงการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวที่ผ่านการแช่ในไคโตซานความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

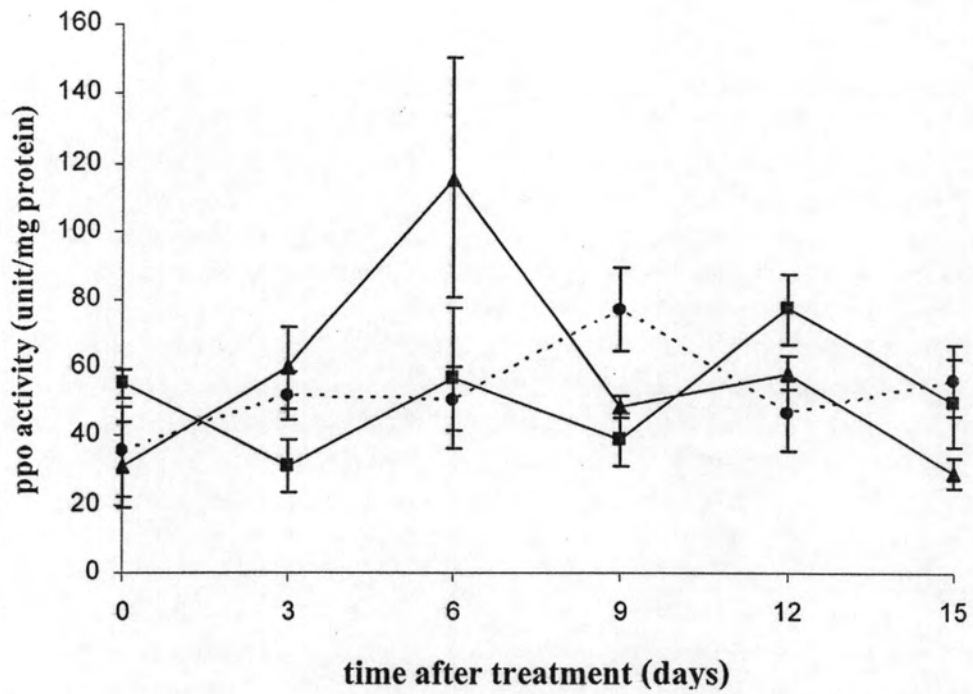
Treatments	Enzyme activity, Unit/mg protein±SE									
	Time after treatment (Days)									
	0	0.5	1	2	3	6	9	12	15	
control	35.41±13.23 ^a	50.18±8.42 ^a	35.86±8.12 ^a	53.26±8.33 ^a	51.70±7.08 ^a	50.58±9.12 ^a	76.70±12.61 ^b	46.52±10.52 ^a	56.06±10.06 ^a	
5 ppm Chitosan										
submerging	31.47±12.67 ^a	56.80±23.95 ^a	29.89±8.04 ^a	52.98±12.22 ^a	59.86±11.84 ^a	115.58±35.10 ^a	48.66±3.09 ^a	58.29±4.78 ^{ab}	29.14±4.52 ^a	
100 ppm Chitosan										
submerging	55.19±4.18 ^a	57.12±18.29 ^a	44.29±4.45 ^a	38.62±4.28 ^a	31.25±7.42 ^a	56.72±20.26 ^a	38.83±7.48 ^a	76.90±10.51 ^b	49.80±12.54 ^a	

*ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความเหมือนหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT (P≤0.05)



รูปที่ 23 การเปลี่ยนแปลงการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสในหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการจุ่มในโคลโตซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (●) ชุดควบคุม
- (▲) 5 ppm chitosan
- (■) 100 ppm chitosan

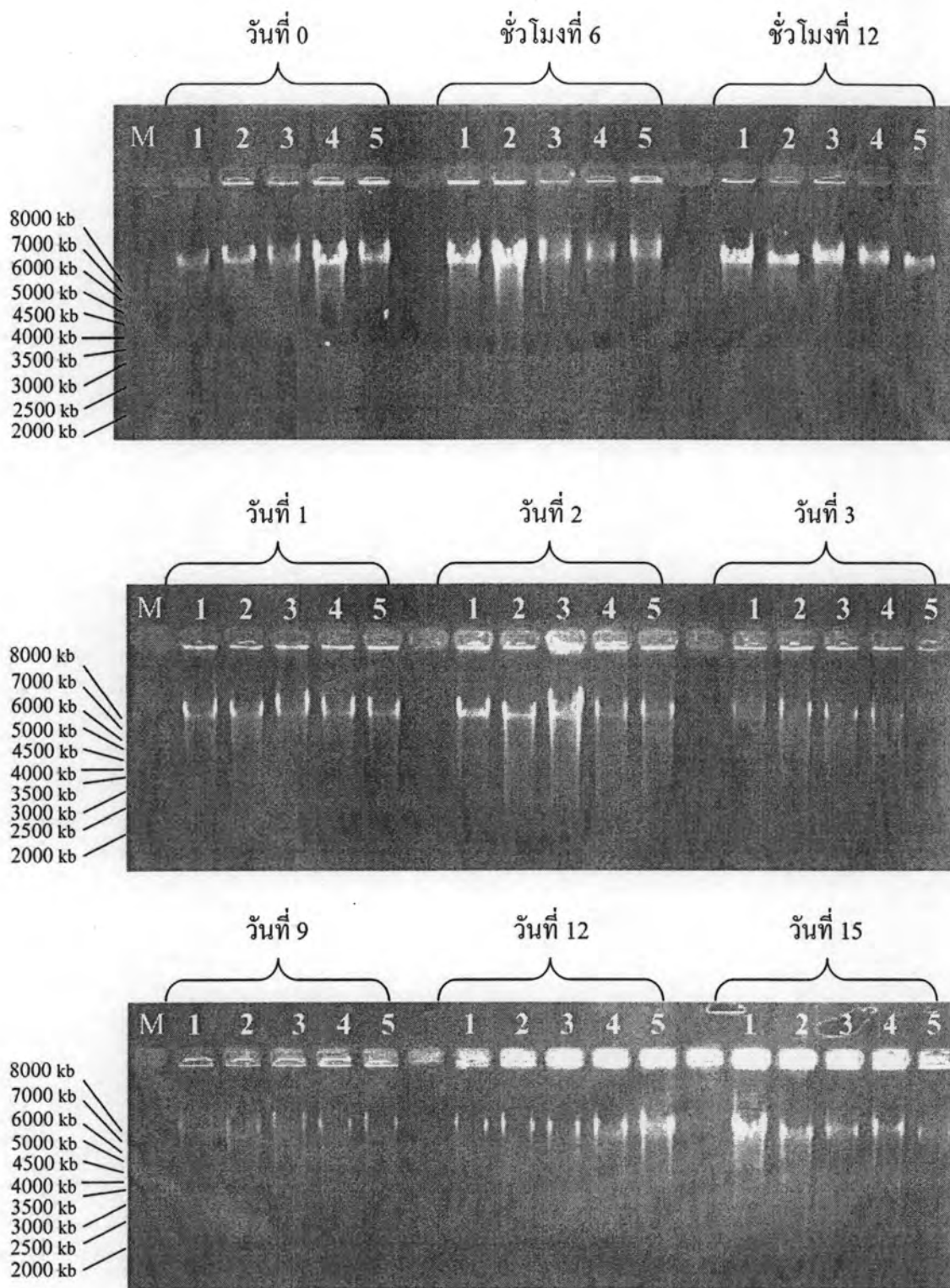


รูปที่ 24 การเปลี่ยนแปลงการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสในหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการแช่ในโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย

- (.....●.....) ชุดควบคุม
- (—▲—) 5 ppm chitosan
- (—■—) 100 ppm chitosan

2.5 การสลายของ DNA

จากการตรวจสอบคุณภาพของ DNA ด้วยวิธี gel electrophoresis ในแนวระนาบ ไม่พบความแตกต่างของคุณภาพของ DNA ในทุกวันของการศึกษา (รูปที่ 23-25) โดยคุณภาพของ DNA ทุกชุดการทดลองยังคงคุณภาพคืออยู่เห็นเป็นแถบชัดเจนและไม่ปรากฏการแตกหักของ DNA เป็นชิ้นๆ



รูปที่ 25 DNA จากยอดหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดย M; 1kb ladder 1; ชุดควบคุม, 2; จุ่มโคโคซาน 5 ppm, 3; จุ่มโคโคซาน 100 ppm, 4; แช่โคโคซาน 5 ppm และ 5; แช่โคโคซาน 100 ppm