Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 374-377 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 374-377 (2554)

การเพิ่มประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยกานพลูในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Enhancement the efficiency of clove essential oil to control seed born pathogen in maize seed

จรรยา สมพมิตร[1,2] , อรพันธ์ ชัยมงคล[1,2] ชมนาด สวาสดิ์มิตร[2,3] สุชาดา เวียรศิลป์[1,2] และ สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์[1,2]

Chanya Sompamitra[1,2], Orapan Chaimongkon[1,2], Chommanat Sawadeemit[1,2], Suchada Vearasilp[1,2] and Sa-nguansak Thanapornpoonpong[1,2]

Abstract

The aim of this experiment was to enhance the efficiency of the coating mixture of clove essential oil (CL) and polyacrylamide (PAM) in controlling maize seed borne fungi. The maize seeds were coated by the mixer of clove essential oils at 0.2, 0.4 and 0.6% (w/v) combine with 5% (w/v) polyacrylamide (PAM) preparing temperature of 40, 60 and 80 °C. The coated seed were kept for 2 months in ambient storage condition for further investigation. The result showed that coated seed with 0.2 % CL with 5% (w/v) PAM at 40 and 60 °C showed their percentage of germination and vigor from seedlings vigor classification were equivalent to uncoated seeds. Beside that seed borne diseases as *A. flavus, A. niger* and *Penicillium* sp. was controlled at the level of 67-100%. Therefore, PAM with CL could enhanced the efficiency of coating seed for 2 months of storage.

Keywords: Maize, Clove essential oil, Polyacrylamide

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยกานพลูร่วมกับพอลิอะคริลาไมด์ (PAM) ในการยับยั้งเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคเมล็ดพันธุ์ โดยการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูความเข้มข้น 0.2, 0.3 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับ PAM 5 และ 10% (w/v) ที่อุณหภูมิ 40, 60 และ 80 องศาเซลเซียส จากนั้นเก็บรักษาไว้ 2 เดือน ผลการทดลองพบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ 5% (w/v) PAM ที่อุณหภูมิ 40 และ 60 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การงอกและความแข็งแรงของต้นกล้าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ได้เคลือบสาร นอกจากนั้นกรรมวิธีนี้สามารถควบคุมเชื้อรา *A. flavus, A. niger* และ *Penicillium* sp. ที่เกิดบนเมล็ดได้ที่ระดับ 67-100% ดังนั้น PAM สามารถใช้ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูอย่างมีประสิทธิภาพในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 2 เดือน

คำสำคัญ: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ น้ำมันหอมระเหยกานพลู พอลิอะคริลาไมด์

คำนำ

ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ประโยชน์ในส่วนของสารสกัดหลายชนิดที่ช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อราต่างๆ ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคในพืช เช่น กานพลูมียูจีนอลเป็นสารประกอบหลักทางเคมีที่ช่วยออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา(Yahyazadeh *et al*., 2008) โดยเชื้อราที่เป็นปัญหาสำคัญของเมล็ดพันธุ์มากที่สุด คือ *Aspergillus* sp.และ *Penicillium* sp. (สมบัติ, 2535) จากรายงานของสุภามาศ (2551) ทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยน้ำมันหอมระเหยของกานพลู พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. และ *Penicillium* sp. ในเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ แต่มีข้อจำกัดในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยไว้นั้นจะสามารถเก็บไว้นานประมาณสองเดือนเท่านั้น เพราะเมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้นานขึ้นประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของน้ำมันหอมระเหยลดลง เช่นเดียวกับปิยฉัตรและคณะ (2553) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลูสามารถควบคุมเชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Fusarium* sp. ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับแคปแทน เพราะฉะนั้นจึงใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชมาเคลือบเมล็ดเพื่อควบคุมโรคเมล็ดพันธุ์ที่เกิดขึ้นและการเคลือบดังกล่าว ทำให้สารมีการออกฤทธิ์ในระยะสั้น ส่วนการ

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[1] Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

[2] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

[2] Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University/ Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education

[3] ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[3] Department of Chemistry, Faculty of Science, Chiang Mai University

เคลือบด้วยพอลิเมอร์จะช่วยทำให้สารเคลือบออกฤทธิ์ได้ยาวนานขึ้น ดังนั้นจึงได้เลือกใช้พอลิเมอร์เป็นตัวช่วยห่อหุ้มเมล็ดและด้วยคุณสมบัติของพอลิอะคริลาไมด์ที่มีความยืดหยุ่นและมีระยะเวลาในการกร่อนตัวในน้ำได้ดี อีกทั้งยังรวมตัวกับสารอินทรีย์ได้ง่ายเมื่อนำมาใช้ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยอาจใช้เป็นตัวห่อหุ้มเมล็ดให้น้ำมันหอมระเหยออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 x 3 Factorial in CRD, เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ได้เคลือบสาร และเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่คลุกด้วยแคปแทน จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยสิ่งทดลอง 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยแรก สารเคลือบผิวเมล็ด 2 ประเภท ได้แก่ PAM 5 และ 10% ปัจจัยที่สองคือ อุณหภูมิของพอลิอะคริลาไมด์ 3 ระดับ ได้แก่ 40, 60 และ 80°C โดยเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ 3 ระดับ คือ 0.2, 0.3 และ 0.4% นำไปการเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทที่อุณภูมิห้อง 28°C แล้วจึงนำมาศึกษาตามระยะเวลาการเก็บรักษา คือ 0 และ 2 เดือน ตามกรรมวิธีดังนี้

1. เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ได้เคลือบสาร
2. เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่คลุกด้วยแคปแทน
3. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.2%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40°C
4. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.3%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40°C
5. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.4%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40°C
6. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.2%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60°C
7. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.3%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60°C
8. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.4%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60°C
9. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.2%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°C
10. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.3%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°C
11. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 5%ร่วมกับกานพลู 0.4%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°C
12. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.2%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40°C
13. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.3%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40°C
14. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.4%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40°C
15. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.2%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60°C
16. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.3%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60°C
17. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.4%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60°C
18. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10% ร่วมกับกานพลู 0.2 ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°C
19. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.3%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°C
20. เมล็ดข้าวโพดที่เคลือบด้วย PAM 10%ร่วมกับกานพลู0.4%ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°C

จากนั้นทำการทดสอบความงอกด้วยวิธี Between paper (ISTA, 2006) และตรวจสอบจำนวนเชื้อราที่พบ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยกานพลูในทุกระดับสามารถยับยั้งเชื้อรา *A. flavus* ได้ที่ระดับ 96 – 100% และ *A. niger* ได้ที่ระดับ 98-100% เทียบเท่ากับการใช้แคปแทน ในเดือนที่ 0 และ 2 ส่วนในเชื้อรา *Rhizopus* sp. สามารถควบคุมได้ดีกว่าการใช้แคปแทนในเดือนที่ 2 ส่วนเชื้อรา *Penicillium* sp. การใช้ PAM 5%ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ความเข้มข้น 3% ที่อุณหภูมิ 40°C, ความเข้มข้น 2-4% ที่อุณหภูมิ 60°C และความเข้มข้น 4% ที่อุณหภูมิ 80°C สามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราได้ 100% เทียบเท่ากับแคปแทนเช่นเดียวกับการใช้ PAM 10% ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูทุกระดับที่อุณหภูมิ 60°C และความเข้มข้น 2 และ 4% ที่อุณหภูมิ 40°C ซึ่งสอดคล้องกับสุภามาศและปิยะฉัตรและคณะที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลูสามารถยับยั้งเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้

ส่วนความงอกของเมล็ดพันธุ์ พบว่า ในเดือน 0 การใช้ PAM 5% ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ความเข้มข้น 2% ที่อุณหภูมิ 60 และ 80°C มีความงอกที่ระดับ 89-92% เทียบเท่ากับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบสารและเมล็ดที่เคลือบแคปแทน และมีความแข็งแรงของต้นกล้าได้ดีกว่า ส่วนในเดือนที่ 2 การใช้ PAM 5% ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ความเข้มข้น 2% ที่อุณหภูมิ 40 และ 60°C มีความงอกที่ระดับ 86-91% และมีความแข็งแรงของต้นกล้าเทียบเท่ากับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบสาร ใน

การเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้นจึงควรใช้ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ 5 % (w/v) PAM ที่อุณหภูมิ 40 และ 60 °C จึงจะทำให้ได้ต้นกล้าที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกและความแข็งแรงของต้นกล้าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ได้เคลือบสาร แต่สามารถควบคุมเชื้อรา *A. flavus, A. niger* และ *Penicillium* sp. ที่เกิดบนเมล็ดได้ดีกว่า แต่ควรเลือกใช้ที่อุณหภูมิ 60 °C เพราะจะทำให้ประหยัดพลังงานได้มากกว่าและการใช้ PAM เป็นสารยึดเกาะที่จะช่วยชะลออัตราการระเหยของน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่เคลือบบนเมล็ดได้

สรุปผลการทดลอง

PAM 5% (w/v) ที่อุณหภูมิ 40 และ 60 องศาเซลเซียสสามารถใช้ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูอย่างมีประสิทธิภาพในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 2 เดือนและความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่เหมาะสมคือ 0.2 เปอร์เซ็นต์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และบริษัท พืชพันธุ์ตะวันเหนือ จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ใช้ในงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ปิยฉัตร อัครนุชาต, สุภามาศ ช่างแต่ง, ปิติพงษ์ โตบันลือภพ, สุชาดา เวียรศิลป์ และ สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์. 2553. ผลการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารเกษตร 26: 85-92

สมบัติ ศรีชูวงศ์. 2535. โรคหลังเก็บเกี่ยวของเมล็ดพืช. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สุภามาศ ช่างแต่ง. 2551. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยเคลือบเมล็ดพันธุ์ เพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต.คณะเกษตรศาสตร์,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.หน้า 13

ISTA.2006. International Rules for Seed Testing, Seed Science and Technology. *The International Seed Testing Association*, Bassersdorf, Switzerland.

Yahyazadeh, M., R. Omidbaigi, R. Zare and H. Taheri. 2008. *Effect of some Essential Oils on Mycelial Growth of Penicilium digitatum Sacc*. World Journal Microbiotechnol 24: 1445-1450.

Table 1 Performance of clove essential oil and polyacrylamide coating against pathogenic fungi inhibition in maize seed.

Treatments	*A. flavus*[1/]		*A. niger*[1/]		*Rhizopus sp.*[1/]		*Penicillium sp.*[1/]	
	Period of storage		Period of storage		Period of storage		Period of storage	
	Month 0	Month 2	Month 0	Month 2	Month 0	Month 2	Month 0	Month 2
Captan	75 b	100 a	100	100	100 a	0 d	45	100 a
5 % PAM + 2% clove + 40°	98 a	100 a	100	100	97 ab	67 bc	58	67 ab
5 % PAM + 3% clove + 40°	99 a	99 ab	100	100	100 a	84 abc	80	100 a
5 % PAM + 4% clove + 40°	100 a	100 a	100	100	99 ab	94 ab	100	33 bc
5 % PAM + 2% clove + 60°	99 a	99 ab	100	100	100 a	54 c	88	100 a
5 % PAM + 3% clove + 60°	97 a	100 a	100	100	100 a	77 abc	91	100 a
5 % PAM + 4% clove + 60°	100 a	100 a	100	100	100 a	94 ab	95	100 a
5 % PAM + 2% clove + 80°	100 a	100 a	100	100	99 ab	94 ab	96	33 bc
5 % PAM + 3% clove + 80°	98 a	97 bc	100	100	100 a	88 ab	90	33 bc
5 % PAM + 4% clove + 80°	100 a	100 a	100	100	100 a	100 a	97	100 a
10 % PAM + 2% clove + 40°	100 a	98 abc	100	98	98 ab	63 bc	92	100 a
10 % PAM + 3% clove + 40°	99 a	100 a	100	100	100 a	96 ab	89	67 ab
10 % PAM + 4% clove + 40°	100 a	100 a	100	100	100 a	100 a	94	100 a
10 % PAM + 2% clove + 60°	99 a	99 ab	100	100	100 a	79 abc	96	100 a
10 % PAM + 3% clove + 60°	99 a	97 bc	100	100	100 a	90 ab	89	100 a
10 % PAM + 4% clove + 60°	100 a	100 a	100	100	100 a	100 a	100	100 a
10 % PAM + 2% clove + 80°	97 a	96 c	100	100	100 a	86 abc	89	0 c
10 % PAM + 3% clove + 80°	100 a	100 a	100	100	96 b	69 abc	98	0 c
10 % PAM + 4% clove + 80°	100 a	100 a	100	100	100 a	85 abc	97	67 ab
%CV	2.99	1.42	-	0.66	2.08	25.15	16.39	44.64

[1/] mean in column followed by the same letter are not significantly different (P≤0.05)

Table 2 The quality of the seed after the seed was coated in various processes.

Treatments	Germination[1/]		Seedling Vigor[1/]			Seedling Vigor[1/]		
	Period of storage		Month 0			Month 2		
	Month 0	Month 2	High	Medium	Low	High	Medium	Low
control	94 ab	97 a	51 bcde	39 abcde	2	60 ab	29 de	3 efg
captan	98 a	93 ab	79 a	16 h	2	74 a	21 e	2 g
5 % PAM + 2% clove + 40°	87 abc	91 abc	39 cdefg	42 abcd	5	55 b	26 de	3 fg
5 % PAM + 3% clove + 40°	75 abcd	90 abcd	33 efgh	38 abcde	4	33 cd	27 de	6 cdefg
5 % PAM + 4% clove + 40°	45 fg	89 abcd	10 ij	31 bcdefg	4	1 h	19 e	16 a
5 % PAM + 2% clove + 60°	89 ab	86 abcd	60 abcd	26 efgh	4	56 b	30 cde	4 cdefg
5 % PAM + 3% clove + 60°	71 bcde	86 abcd	18 ghij	47 a	5	36 c	24 de	5 cdefg
5 % PAM + 4% clove + 60°	57 def	85 abcd	25 fghi	28 defgh	5	1 h	22 e	12 ab
5 % PAM + 2% clove + 80°	92 ab	71 bcde	62 abc	27 efgh	3	57 b	29 de	3 efg
5 % PAM + 3% clove + 80°	69 bcdef	70 bcde	35 efgh	31 bcdefg	3	26 cde	41 abcd	4 defg
5 % PAM + 4% clove + 80°	28 g	68 bcdef	7 ij	18 gh	3	8 fgh	31 cde	5 cdefg
10 % PAM + 2% clove + 40°	87 abc	66 cdefg	41 cdef	42 abc	3	20 def	57 ab	7 bcdefg
10 % PAM + 3% clove + 40°	75 abcd	65 defg	25 fghij	45 ab	3	10 fgh	51 ab	6 bcdefg
10 % PAM + 4% clove + 40°	24 g	65 defg	2 j	15 h	3	4gh	31 cde	9 bcd
10 % PAM + 2% clove + 60°	87 abc	53 efgh	69 ab	17 gh	5	30 cd	50 ab	7 bcdefg
10 % PAM + 3% clove + 60°	63 cdef	44 fgh	33 efgh	26 efgh	3	14 efgh	46 abc	6 bcdefg
10 % PAM + 4% clove + 60°	49 efg	43 gh	15 hij	30 cdefg	2	8 fgh	19 e	8 bcdef
10 % PAM + 2% clove + 80°	85 abc	39 h	55 bcde	29 cdefgh	2	18 defg	59 a	9 bcde
10 % PAM + 3% clove + 80°	76 abcd	37 h	38 defg	34 abcdef	3	29 cde	32 cde	6 bcdefg
10 % PAM + 4% clove + 80°	28 g	36 h	3 ij	22 fgh	4	3 gh	40 bcd	10 bc
%CV	22.35	22.29	38.78	29.20	62.89	35.10	30.69	55.33

[1/] mean in column followed by the same letter are not significantly different (P□0.05)