

ผลของ hexanal ต่อการเน่าเสียหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยที่เกิดจากเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*

พรทิพย์ ถาวงศ์*

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของ hexanal ต่อการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* โดยการรม hexanal ที่ความเข้มข้น 0, 66, 132, 198, 300, 600 และ 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ เป็นเวลา 1, 2, 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่าความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกสปอร์ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ hexanal มากกว่าระยะเวลาการรม โดยที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 198 $\mu\text{l l}^{-1}$ ขึ้นไปมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์แบบ fungicidal ส่วนความเข้มข้นต่ำมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์แบบ fungicidal ทำให้การงอกของสปอร์ช้าลง เส้นใยที่งอกมีการแตกกิ่งก้านมากกว่าปกติ เส้นใยบวมและแตก

สำหรับผลของ hexanal ต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเส้นใยอายุ 3, 7 และ 14 วัน และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายผนังเซลล์ของเส้นใยอายุ 14 วัน จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ cellulose, polygalacturonase (PG), pectin methyl esterase (PME) และ cutinase โดยทำการรม เส้นใยของ เชื้อรา *L. theobromae* ด้วย hexanal ที่ความเข้มข้น 477, 954 และ 1,431 $\mu\text{l l}^{-1}$ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าความเข้มข้นของ hexanal และอายุของเส้นใยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเส้นใย hexanal ทำให้เกิดแวกคิวโอลจำนวนมาก เส้นใยอายุ 3 และ 7 วันมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาน้อยกว่าเส้นใยอายุ 14 วัน ส่วนผลของ hexanal ต่อเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายผนังเซลล์ พบว่าเส้นใยที่ได้รับการรม hexanal ความเข้มข้นตั้งแต่ 477 $\mu\text{l l}^{-1}$ มีกิจกรรมของ cellulose ลดลง 10 เท่าของเส้นใยปกติ แต่ไม่พบความแตกต่างของกิจกรรมของเอนไซม์ PG, PME และ cutinase

การศึกษาผลของ hexanal ต่อการเน่าเสียของลำไยพันธุ์คอกที่เกิดจากเชื้อ *L. theobromae* โดยการรมผลลำไยที่ได้รับการปลูกเชื้อรา *L. theobromae* และไม่ปลูกเชื้อ ด้วย hexanal ที่ความเข้มข้น 0, 300, 600 และ 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ เป็นเวลา 1, 2, 3, 4 และ 6 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง ก่อนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่า การรมผลลำไยด้วย hexanal ความเข้มข้น 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียน้อยที่สุด เมื่อนำกรรมวิธีนี้มารมผลลำไยที่ทำการปลูกเชื้อ *L. theobromae* และไม่ปลูกเชื้อ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิห้อง และ 5 องศาเซลเซียส พบว่ากรรมวิธีการรม hexanal ที่อุณหภูมิห้องเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการลดการเน่าเสียของลำไย นอกจากนี้ การรมผลลำไยด้วย hexanal ทำให้การรั่วไหลของสารฮิเดคโตรไลต์ของเปลือกลำไยเพิ่มขึ้น 2-4 เท่า ความสว่างและสีของเปลือกด้านนอกและด้านในลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้การยอมรับของผู้บริโภคลดลง สำหรับปริมาณ hexanal ในเปลือกและเนื้อลำไยที่ไม่รม hexanal มีปริมาณอยู่ระหว่าง 0-1.62 $\mu\text{g/g}$ และ 0-0.02 $\mu\text{g/g}$ ต่อน้ำหนักสด 1 กรัม ตามลำดับ เมื่อผ่านการรมผลลำไยความเข้มข้น 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ hexanal ในเปลือกและเนื้อลำไยเพิ่มขึ้น 3.63-10.85 $\mu\text{g/g}$ และ 0.07-2.42 $\mu\text{g/g}$ ต่อน้ำหนักสด 1 กรัม ตามลำดับ โดยปริมาณ hexanal ในเปลือกและเนื้อผลลดลงตามอายุการเก็บรักษา

ศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอล, PG, cellulose กิจกรรม PPO และ POD ในเปลือกลำไยของผลลำไยที่ทำการปลูกเชื้อ *L. theobromae* และไม่ปลูกเชื้อ เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หลังจากรมผลด้วย hexanal ความเข้มข้น 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า การปลูกเชื้อไม่มีผลต่อปริมาณสารประกอบฟีนอล, PG, cellulose กิจกรรม PPO และ POD แต่การรม hexanal ทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณ PG, cellulose กิจกรรม PPO และ POD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

* วิทยาศาสตร์สุขภาพบัณฑิต (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว) สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 156 หน้า.

Effect of Hexanal on Postharvest Decay of Longan Fruit Caused by *Lasiodiplodia theobromae*

Pornthip Thavong*

Abstract

The effect of hexanal on mycelial growth and spore germination of *Lasiodiplodia theobromae* was investigated. Mycelial disks and spores of *L. theobromae* on PDA were fumigated with hexanal at 0, 66, 132, 198, 300, 600 and 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ for 1, 2, 24 and 48 h at 25°C. Antifungal activity was more dependent on hexanal concentration than the fumigation time. Hexanal at a concentration of 198 $\mu\text{l l}^{-1}$ or higher had a fungicidal effect on mycelial growth and spore germination while the lower concentrations had fungistatic effects, retarded spore germination and created abnormal germination, excessive branching, and swollen and broken mycelia.

The effect of hexanal on mycelial morphology and four extracellular fungal cell-wall-degrading enzymes; cellulase, polygalacturonase (PG), pectin methylesterase (PME), and cutinase, were investigated. Mycelia at 3, 7 and 14 days old were fumigated with hexanal at 478, 956 and 1434 $\mu\text{l l}^{-1}$ for 24 h at 25°C. Hexanal concentration and mycelia age affected the degree of morphological changes and the activity of cellulase. Hexanal induced the formation of vacuoles in the cell. Cellulase was the only enzyme which was significantly lower, 7-10 folds, in hexanaltreated mycelia than from the non-fumigated treatment, while PG, PME and cutinase activities did not change.

The effect of hexanal on longan fruit decay caused by *L. theobromae* was studied. Non-inoculated and *L. theobromae* inoculated longan fruit cv. Daw were stored at ambient and 5°C after hexanal fumigation at 300, 600 and 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ for 1, 2, 3, 4 and 6 h. Hexanal fumigation at 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ for 2 h at ambient temperature had a lower percent fruit decay and fungal incidence score than the other treatments. The fumigation temperatures of 40°C, ambient temperature and 5°C were also tested. Hexanal at 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ for 2 h at ambient temperature was the most effective treatment to reduce fruit decay. However, hexanal-fumigated longan fruit had 2-4 fold greater electrolyte leakage from pericarp tissue than that of non-fumigated fruit. The L*, C* and ° hue values of outer and inner pericarp of fumigated fruit were less than those of non-fumigated fruit, which decreased consumer acceptance. Hexanal residues in pericarp and aril tissue of non-fumigated fruit were 0.00-1.62 $\mu\text{g/g}$ and 0.00-0.02 $\mu\text{g/g}$, respectively. Hexanal residues in pericarp and aril tissues of fumigated fruit were 3.63-10.85 $\mu\text{g/g}$ and 0.07-2.42 $\mu\text{g/g}$, respectively. The residue decreased with the length of the storage period.

Phenolic compounds and activities of polyphenoloxidase (PPO), peroxidase (POD), polygalacturonase (PG) and cellulase in longan pericarp of non-inoculated and *L. theobromae* inoculated longan fruit cv. Daw stored at 5°C after hexanal fumigation at 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ for 2 h at ambient temperature were determined. *L. theobromae* inoculation did not affect phenolic compound content, or PG, cellulase, PPO and POD activities. Hexanal fumigation decreased phenolic compound content, and it increased PG, cellulase, PPO, and POD activities.

* Doctor of Philosophy (Postharvest Technology), Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University. 156 pages.