บทคัดย่อ

T139851

เมล็ดพันธุ์พริกหวานมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แต่คุณภาพของเมล็ดกลับมีการเสื่อมคุณภาพตามธรรมชาติในอัตราที่ค่อนข้างเร็ว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สองประการ คือ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกหวานที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการเร่งการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด และเพื่อศึกษาผลของการใช้สารเคมีในการชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด รวมทั้งเพื่อปรับปรุงเมล็ดที่เสื่อมคุณภาพแล้วให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยได้ทำการวิจัยที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ และห้องปฏิบัติการชีวเคมี ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์แรก ได้ทำการทดลองโดยการนำเมล็ดพันธุ์พริกหวานที่มีอัตราการงอกเริ่มต้นร้อยละ 98 มาทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพในระดับต่าง ๆ กันด้วยการแช่ในน้ำที่สะอาดอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปผึ่งให้แห้งในโถดูดความชื้นที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน คือ 2,4, 8, 16 และ 32 วัน จากนั้นจึงนำเมล็ดไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด ก่อนนำไปวัดการทำงานของเอนไซม์ catalase และ peroxidase รวมทั้งวัดปริมาณไขมันชนิดฟอสโฟลิพิด (phospholipid) กับนิวทรัลลิพิด (neutral lipid) และปริมาณกรดไขมันทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว (unsaturated and saturated fatty acids) นอกจากนี้ยังได้นำเมล็ดเหล่านี้ส่วนหนึ่งไปทำการวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด และปริมาณการรั่วไหลของแร่ธาตุแคลเซียมและโพแทสเซียมของน้ำที่แช่เมล็ดตลอดจนตรวจวัดคุณภาพเมล็ด โดยวัดเปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดที่เพาะทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง ผลการศึกษาพบว่าหลังจากการทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่สำคัญคือ กิจกรรมของเอนไซม์ทั้ง catalase และ peroxidase เริ่มมีอัตราลดลงหลังจากเมล็ดได้รับการเร่งอายุตั้งแต่ 4 วัน เป็นต้นไป ปริมาณฟอสโฟลิพิด และกรดไขมันอิ่มตัว เริ่มลดลงหลังจากเมล็ดได้รับการเร่งอายุตั้งแต่ 8 วัน เป็นต้นไป นอกจากนี้ยังพบด้วยว่าเมื่อทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพตั้งแต่ 2 วัน เป็นต้นไป จะทำให้เกิดการรั่วไหลของธาตุแคลเซียมและโพแทสเซียม

ออกจากเมล็ดเพิ่มขึ้น ในขณะที่การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดตลอดระยะเวลา 32 วันที่ทำการศึกษาไม่มีผลแต่อย่างใดต่อค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด ส่วนผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พบว่าความงอกของเมล็ดที่เพาะทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพเรือนทดลองต่างก็มีค่าลดลงทันที ตามระยะเวลาที่ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้น

สำหรับการทดลองเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่สองนั้น ได้แบ่งการศึกษาเป็นสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาหาชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี ตลอดจนระยะเวลาในการใช้สารเคมีเพื่อชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพริกหวาน ซึ่งทำการศึกษาโดยนำเมล็ดที่มีความงอกเริ่มต้นร้อยละ 98 มาใช้สารเคมีชะลอการเสื่อมคุณภาพชนิดต่างๆ คือ ก๊าซไอโอดีน (1:4 โดยน้ำหนัก), แคลเซียมออกซิคลอไรด์ (1:8 โดยน้ำหนัก), วิตามินอี (100 มิลลิลิตรต่อน้ำมัน 1 ลิตร), วิตามินซี (100 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร), โซเดียม ไบซัลไฟต์ (0.5 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) และโซเดียม แอสคอร์เบท (0.25 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) โดยใช้ระยะเวลาต่าง ๆ กัน จากนั้นจึงนำเมล็ดที่ใช้สารเหล่านี้มาเร่งอายุตามวิธีที่กล่าวถึงข้างต้น แต่ทำให้แห้งในโถดูดความชื้นเป็นเวลา 8 วัน แล้วจึงวัดคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ซึ่งผลการทดลองพบว่าการใช้แคลเซียมออกซิคลอไรด์กับวิตามินซีให้ผลดีที่สุด จากนั้นเป็นการทดลองนำเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพมาชะลอการเสื่อม โดยใช้แคลเซียมออกซิคลอไรด์อัตรา 1 ส่วนต่อเมล็ด 2 ส่วนโดยน้ำหนัก เก็บเมล็ดที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และใช้วิตามินซีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แช่เมล็ดเป็นเวลา 12 ชั่วโมง นำเมล็ดที่ใช้สารเหล่านี้มาเร่งอายุ โดยทำให้แห้งในโถดูดความชื้นเป็นเวลา 8 วัน แล้วจึงทำการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้น รวมทั้งคุณภาพเมล็ด โดยพบว่าการใช้สารเคมีชะลอการเสื่อมสามารถรักษากิจกรรมของเอนไซม์ peroxidase ให้คงอยู่ได้นานถึง 8 วัน รวมทั้งปริมาณฟอสโฟลิพิด และกรดไขมันไม่อิ่มตัวก็ยังคงอยู่ในปริมาณสูงตลอดระยะเวลา 4 วันดังกล่าว ส่วนปริมาณนิวทรัลลิพิดและกรดไขมันอิ่มตัวนั้นกลับมีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเมล็ดพันธุ์ได้รับการเร่งอายุ ส่วนผลการใช้สารเคมีต่อค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด ค่าการรั่วไหลของแคลเซียมและโพแทสเซียม รวมทั้งเปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดที่เพาะในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพเรือนทดลอง ก็พบว่าทั้งแคลเซียมออกซิคลอไรด์และวิตามินซีจะให้ผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารเคมี จากนั้นเป็นการทดลองในขั้นตอนที่สองเพื่อศึกษาผลของการปรับปรุงเมล็ดที่เสื่อมคุณภาพแล้วให้ดีขึ้น ซึ่งได้ทำการทดลองโดยการนำเมล็ดที่ทำให้เสื่อมคุณภาพแล้วมาปรับปรุงด้วยการแช่ในสาร PEG 6000 ที่ค่าศักย์ของน้ำ −1.5 MPa เป็นเวลา 3 และ 7 วัน ผลการศึกษาพบว่าการแช่เมล็ดเป็นเวลา 3 วัน จะทำให้เอนไซม์ catalase และ peroxidase ยังคงมีกิจกรรมอยู่สูงถึงแม้ว่าเมล็ดจะได้รับการเร่งอายุที่ 8 วันก็ตาม สำหรับปริมาณฟอสโฟลิพิดและนิวทรัลลิพิดก็ยังคงมีอยู่ในปริมาณที่สูง เมื่อทำการแช่เมล็ดเป็นเวลา 7 วัน แต่จะมีปริมาณลดลงหลังการ

เร่งอายุเมล็ดที่ 8 วัน ส่วนปริมาณของกรดไขมันไม่อิ่มตัว และกรดไขมันอิ่มตัวนั้นลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อเมล็ดพริกหวานได้รับการเร่งอายุ ส่วนผลของการแช่ในสาร PEG 6000 ต่อปริมาณการรั่วไหลของแคลเซียมและโพแทสเซียมออกจากเมล็ดนั้น พบว่าการแช่เป็นเวลา 7 วัน มีผลทำให้เกิดการรั่วไหลน้อยที่สุด ในขณะที่การแช่ในสาร PEG 6000 ทั้ง 3 และ 7 วัน ไม่มีผลใด ๆ ต่อค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด ผลของการแช่เมล็ดในสาร PEG 6000 ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพเรือนทดลอง พบว่าการแช่เป็นเวลา 3 วัน ให้ผลดีที่สุด

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์พริกหวานมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านชีวเคมีและคุณภาพเมล็ดเมื่อเกิดการเสื่อมสภาพของเมล็ด และการเปลี่ยนแปลงหรือการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดนี้สามารถชะลอได้โดยการใช้สารแคลเซียมออกซิคลอไรด์และวิตามินซี รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงหรือการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพริกหวานที่เกิดขึ้นดังกล่าวยังสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการใช้สาร PEG 6000 อย่างไรก็ตามการนำผลวิจัยนี้ไปใช้ปฏิบัติจริงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในรายละเอียดของสารเคมีที่ใช้ ผลกระทบที่อาจเกิดตามมา รวมทั้งความคุ้มค่าของการใช้ตลอดจนการศึกษาถึงการนำสารเคมีที่มีในพืชผักสมุนไพรตามธรรมชาติมาใช้เปรียบเทียบ

Abstract

TE139851

Sweet pepper seeds are economically important, but their quality are naturally in a high rate of deterioration. The objectives of this research project are two fold; to study the biochemical and seed quality changes during an accelerated aging process, and to study the uses of chemicals in delaying the changes as well as to improve the deteriorated seeds. These experiments were undertaken at the departments of Agronomy (Seed Technology Laboratory) and Biochemistry (Faculty of Medicine), Khon Kaen University.

To achieve the first objective the sweet paper seeds with an initial germination percentage of 98% were accelerated aging by soaking in distilled water at 20°C for 48 hours. The soaked seeds were then dried in desiccator for periods of 2, 4, 8, 16 and 32 days. The seeds then assayed for their catalase and peroxidase activities and measured for phospholipid, neutral lipid and fatty acids (both saturated and unsaturated) contents. The electrical conductivity (EC) and the leakage of calcium and potassium of the seeds were also measured. Furthermore, these aged seeds were also being tested for their germination and emergence indices, both under laboratory and field conditions. The results showed that the activities of catalase and peroxidase were in a steady state up to 4 days, whereas the contents of phospholipid and saturated fatty acid could stay unchanged up to 8 days. While the accelerated aging process had no effect on the EC of seeds, the process caused calcium and potassium leakage from the seeds after the second day of aging. The germination and emergence indices of the

TE139851

seeds, on the other hand, were steadily decreased as the times of accelerated aging increased.

To achieve the second objective the experiments were divided into two parts. The first part was designed to study the effects of a number of chemicals used to delay the quality of aging seeds. The seeds with a germination percentage of 98% were treated with I_2 (1:4, w/w), $CaO.Cl_2$ (1:8, w/w), vitamin E (100 ml/L), vitamin C (100 mg/L), sodium bisulphite (0.5 g/L) and sodium ascorbate (0.25 g/L) with different duration. The treated seeds were then accelerated aging as previously described, excepted that they were dried in desiccator for a period of only 8 days. The seeds were then examined for their qualities where the best results were obtained when treated with $CaO.Cl_2$ and vitamin C. To study the uses of chemicals in delaying the rate of seed deterioration, deteriorated seeds were incubated with $CaO.Cl_2$ (2:1, w/w) and soaked in vitamin C solution (100 mg/l) for a periods of 24 and 12 hours, respectivcly. These treated seeds were then accelerated aging as previously described, excepts that they were dried in desiccator for eight days. The seeds were then examined for their biochemical changes and qualities. The chemical treatments could keep peroxidase activity and phospholipid and unsaturated fatty acid contents stable up to a period of 8 and 4 days, respectively. However, the seed contents of neutral lipid and saturated fatty acid were steadily decreased with the aging times. The treatments with $CaO.Cl_2$ and vitamin C also gave desirable results with regards to the germination and emergence indices, the EC and the leakage of calcium and potassium. The second part of experiments were designed to study the use of chemical to improve the deteriorated aging seeds. The seeds were soaked in a solution of PEG 6000 (polyethylene glycol 6000) at -1.5 MPa for periods of 3 and 7 days examined for their biochemical and quality changes. The results showed that after the 3 days or soaking in PEG 6000, the calalase and peroxidase activities were stable up to 8 days. In soaking for a period of 7 days, the seed contents of unsaturated and saturated fatty acids decreased rapidly, but phospholipid and neutral lipid could stay unchanged up to 8 days. While PEG 6000 had no effect on the EC of seeds, soaking for a period of 7 days in PEG 6000 significantly reduced calcium and potassium leakage from the seeds. With regard to seed quality, the 3 day- period of soaking resulted in a higher seed germination and emergence indices.

In conclusion, the results of these studies revealed that both biochemical and seed quality changes occurred during the accelerated aging process of sweet pepper seeds. These changes, however, could be delayed by treating the seeds with $CaO.Cl_2$ and vitamin C. Furthermore, the deteriorated seeds could be improved in both biochemical parameters and quality by treating with PEG 6000. However, before taking these results into implementation, further study into more details about the side effects of chemicals should be undertaken. The studies should be also included the benefit in using these chemicals, for instant, in the comparison with chemicals derived from some local herbal plants.