บทคัดย่อ

การสกัดสารออกฤทธิ์จากใบพุทธชาติก้านแดงด้วยสารสกัดอัตราส่วนผสมของเอทานอลต่อน้ำ ที่ 75/25 สามารถสกัดสารออกฤทธิ์ได้ปริมาณสูงสุดร้อยละ 3.79 โดยน้ำหนัก เมื่อลดสัดส่วนของเอทานอลลงพบว่า ประสิทธิ ภาพของการสกัดลดลง การสกัดสารที่อุณหภูมิ 40 - 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง พบว่า ปริมาณสารและฤทธิ์ของสารสกัดหยาบที่สกัดได้ จากทุกอุณหภูมิไม่มีความแตกต่าง เมื่อทำการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากสารสกัดหยาบจากใบพุทธชาติก้านแดง ด้วยวิธี solvent partitioning ได้กลุ่มสาร 3 กลุ่ม ได้แก่ aqueous fraction (AQ), neutral compound extract (NE) และ acidic compound extract (AE) การเปรียบเทียบฤทธิ์ของกลุ่มสารทั้ง 3 กลุ่ม เปรียบเทียบกับ crude methanol extract (ME) ที่ระดับความเข้มข้น 250 - 8,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ พบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดในส่วน ME เมื่อนำสารสกัดหยาบ (ME) จากใบพุทธชาติก้านแดงไปแปรรูปเป็นสารผลิตภัณฑ์ในรูปแบบผงเปียกน้ำ (WP) และรูปแบบสารละลายเข้มข้น (SC) และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีแสง และไม่มีแสง ที่อุณหภูมิเย็น มีแสง และไม่มีแสง พบว่า ที่ทุกสภาพการเก็บรักษาไม่สงผลกระทบต่อประสิทธิภาพสาร หลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 เดือน เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารผลิตภัณฑ์ในรูปแบบ WP และรูปแบบ SC ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก และถั่วผี ที่ระดับความเข้มข้น 500 - 8,000 ppm ในจานทดลอง ผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบ SC สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ได้ดีกว่ารูปแบบ WP และพบว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบ SC และ WP สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผีได้ดีกว่าหญ้าข้าวนก จากการศึกษากลไกการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า สารออกฤทธิ์จากพุทธชาติก้านแดงยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ โดยการลดการดูดน้ำของเมล็ด และยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการงอกของเมล็ดพืช เมื่อทดสอบสารผลิตภัณฑ์ในรูปผงเปียกน้ำที่ระดับความเข้มข้น 500 - 8,000 ppm พบว่า สารออกฤทธิ์ทำให้เกิดความผิดปกติของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของถั่วผี คือ ปลายรากบวม รากแสดงอาการเหี่ยว รากมีลักษณะกุดสั้นและมีสีน้ำตาลคล้ำ นอกจากนี้สารดังกล่าวยังมีผลต่อการพัฒนาและความหนาแน่นของขนราก จากการศึกษาผลของผลิตภัณฑ์รูปแบบ SC ต่อกิจกรรมการแบ่งเซลล์ในปลายรากหอมหัวใหญ่ พบว่าดัชนีการแบ่งเซลล์ลดลงตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น และส่งผลให้จำนวนเซลล์ที่เข้าสู่ระยะไมโทติกลดลง ความผิดปกติของเซลล์ที่พบลดลงตามไปด้วย เกิดลักษณะความผิดปกติของโครโมโซม 2 ลักษณะ คือ เกิดการหดตัวอัดกันแน่นของโครโมโซมมากกว่าปกติ และรบกวนการจัดเรียงตัวของไมโครทิวบูลส่งผลต่อการสร้างสายใยสปินเดิล และพื้นที่ของนิวคลีโอลัสลดลงตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารผลิตภัณฑ์ในการคุมการงอกของวัชพืชในดินชนิดต่างๆ พบว่า เมื่อใช้สารในดินทรายให้ผลในการยับยั้งสูงกว่าการใช้สารในดินร่วนและดินเหนียว และสามารถควบคุมการงอกของวัชพืชใบกว้างได้ดีกว่าวัชพืชใบแคบ การใช้สารผลิตภัณฑ์ในการกำจัดวัชพืชขนาด 14 วันหลังปลูก พบว่า หลังจากฉีดพ่นผลิตภัณฑ์ควบคุมวัชพืชจากพุทธชาติก้านแดงไปแล้ว 21 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 80,000 ppm มีผลทำให้ถั่วผีเกิดความเป็นพิษมากที่สุดถึง 90 เปอร์เซ็นต์ โดยความเป็นพิษที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจาก สารออกฤทธิ์ทำลายความเสถียรภาพของเยื่อหุ้มเมมเบรน และปริมาณคลอโรฟิลล์เอและบีลดลง จากการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากพุทธชาติก้านแดงที่อยู่ในรูป SC และ WP เปรียบเทียบกับสารป้องกันกำจัดวัชพืช atrazine พบว่า สารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากพุทธชาติก้านแดงที่อยู่ในรูป SC มีความเป็นพิษต่อวัชพืชทดสอบสูงกว่าการใช้สารแอทราซีนที่ปริมาณ 0.25 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนสารในรูป WP มีความเป็นพิษต่อวัชพืชทดสอบน้อยที่สุด

ABSTRACT

The quantity of crude extract from spanish jasmine (*Jasminum officinale* L.f. var. *grandiforum* (L.) Kob.) is found to be dependent on solvent proportion. The recovery of crude extraction increased with increase in the ethanol concentrations. A mixture of ethanol with water at 75:25 (v/v) was the most effective and gave the greatest quantity of crude extract from *Jasminum officinale* (3.79%). The extraction temperature from 40 – 100 °C for 1 h. had no effect on quantity and efficacy of crude extract. The three parts of solvent partitioning leaf extract from spanish jasmine; aqueous fraction (AQ), neutral compound extract (NE) and acidic compound extract (AE) including crude methanol extract (ME) were comparative studied on seed germination and seedling growth of bioassay plants by using each part of 250 - 8,000 ppm. It was shown that the extract from AE fraction gave the highest inhibitory effect and ME fraction gave high inhibitory effect on seed germination and seedling growth of the bioassay plants. ME fraction was used for further studies. Crude ME fraction was formulated into wettable powder (WP) formulation and/or soluble concentrate (SC) formulation. The adverse effects of storage condition (light and high temperature) on product efficacy were evaluated. The results showed that the inhibition efficacy of both product formulation storage in dark, light, high and low temperature were not significantly after 12 months of storage periods. The efficacy of WP and SC formulation was compared at concentrations of 500 – 8,000 ppm (a.i.) in petri-dish on seed germination and seedling growth of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) and wild pea (*Phaseolus lathyroides* L.). The results showed that SC formulation had stronger inhibitory effects than WP formulation. At 8000 ppm, wild pea was completely inhibited and barnyard grass was inhibitory 70% on the seed germination. The mechanisms of SC formulation on inhibition of seed germination were evaluated. The results indicated that seed imbibition and α-amylase activities in bioassay seeds decreased with increasing concentration of SC product. The phytotoxic effects of WP product at 2,000 - 8,000 ppm on the growth and morphology in the root of *P. lathyroides* were examined. These results demonstrated that crude extract in wettable powder form inhibited the growth of wild pea root systems and severely damaged root and root hair. The mitotic index in treated *A. cepa* root tips decreased with increasing concentrations of SC produced. In addition, the mitotic phase index was

altered in *A. cepa* incubated with SC product. The results showed that the increase in the percentage of the prophase phase in contrast to the percentage of remaining phases was found to be decreased. The SC product caused the mitotic abnormalities resulting from its action on chromatin organization and mitotic spindle. In addition, the size of the nucleolus area decreased with increasing concentrations when compared with the control. The efficacy of the SC product apllied in different 3 types of soil; silt, silt+sand and sand in Petri-dish were studies. The results showed that applied of SC produced at the rate of 20 g a.i./m^2 in sand had strongest inhibition effects of bioassay plants and slightly inhibited in silt and clay soil. The SC product applied as foliar spray at the concentration of 80,000 ppm on wild pea at 14 days after planting caused 90% toxic on wild pea plant. Phytotoxic mechanisms were determined on membrane stability index, chlorophyll and carotenoid content at 21 days after foliar applied. The results showed that the membrane stability index and chlorophyll content decrease with increasing concentration. Herbicidal potential of crude extract of *J. officinale* in WP and SC formulation were tested in the field compared with atrazine herbicide. The results showed that SC formulation was the most effective to control weed following atrazine herbicide and WP formulation.