

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

อะซาดิแรคตินเป็นสิ่งจำเป็นมากในปัจจุบันเพราะสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการสังเคราะห์ได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายทำให้เป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม เป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภค การทำอะซาดิแรคตินให้เข้มข้นเป็นส่งเสริมการผลิตสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สกัดได้จากธรรมชาติ การศึกษาเทคนิคการทำอะซาดิแรคตินให้เข้มข้นแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ การเตรียมสิ่งสกัดเมทานอล การทำอะซาดิแรคตินให้เข้มข้น การชะล้างอะซาดิแรคตินออกจากถ่านกัมมันต์ การนำเมทานอลและถ่านกัมมันต์ที่ใช้แล้วกลับมาใช้สกัดและดูดซับใหม่ตามลำดับ การศึกษากราฟที่ภาวะสมดุลและจลนพลศาสตร์เบื้องต้นของการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์

การเตรียมสิ่งสกัดเมทานอล

การกำหนดเวลาที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันและอะซาดิแรคตินเพื่อเตรียมสิ่งสกัดเมทานอลสรุปได้ว่าในขั้นแรกสกัดน้ำมันออกก่อนจากเนื้อในเมล็ดสะเดาคั่วเฮกเซนโดยวิธีการกวนใช้เวลา 1 ชั่วโมง ทำการสกัดน้ำมันออกให้มากที่สุดโดยเปลี่ยนเฮกเซนใหม่อีกอย่างน้อย 2 ครั้ง ได้น้ำมัน 32 กรัมต่อ 100 กรัมเนื้อในเมล็ดสะเดา ส่วนเค้กของเนื้อในเมล็ดสะเดานำมาสกัดอะซาดิแรคตินด้วยเมทานอลโดยวิธีเดียวกัน ใช้เวลาในการกวน 1 ชั่วโมง สามารถสกัดอะซาดิแรคตินออกให้มากที่สุดโดยเปลี่ยนเมทานอลใหม่อีกอย่างน้อย 2 ครั้ง ได้อะซาดิแรคติน 0.027 กรัมต่อ 100 กรัมเนื้อในเมล็ดสะเดา

การทำอะซาดิแรคตินให้เข้มข้น

การศึกษาตัวแปรและภาวะที่เหมาะสมที่มีผลต่อการดูดซับอะซาดิแรคตินโดยวิธีดูดซับในการดูดซับอะซาดิแรคตินจากสิ่งสกัดเมทานอลด้วยสารดูดซับชนิดต่าง ๆ นั้น ความสามารถในการดูดซับของสารดูดซับเรียงตามลำดับคือ ถ่านกัมมันต์สำหรับเครื่องกรองน้ำที่บดเป็นผง ถ่านกัมมันต์ผง ถ่านกัมมันต์สำหรับเครื่องกรองน้ำและฟุ้งซิลิกา จึงเลือกถ่านกัมมันต์สำหรับเครื่องกรองน้ำที่บดเป็นผง ในการดูดซับอะซาดิแรคตินจากสิ่งสกัดเมทานอลด้วยอัตราส่วนของปริมาณสารดูดซับต่อสิ่งสกัดมากขึ้นจะมีความสามารถในการดูดซับมากขึ้น การทดลองนี้จะทำให้ทราบ

ปริมาณถ่านกัมมันต์ต่ำสุดที่สามารถดูดซับอะซาดิแรคตินจนถึงจุดสมดุลภายใน 1 ชั่วโมง ในการดูดซับอะซาดิแรคตินจากสิ่งสกัดเมทานอลด้วยสารดูดซับขนาดต่าง ๆ กัน การใช้สารดูดซับขนาดอนุภาคเล็กจะมีความสามารถในการดูดซับมากขึ้น ในการดูดซับอะซาดิแรคตินจากสิ่งสกัดเมทานอลด้วยอุณหภูมิของสารละลายจากอุณหภูมิ 0 - 40 องศาเซลเซียสจะมีความสามารถในการดูดซับไม่แตกต่างกันมากนักเนื่องจากการดูดซับเป็นการดูดซับทางฟิสิกส์ด้วยแรงแวนเดอร์วาลส์ และคายความร้อนออกมาน้อยจึงทำให้อุณหภูมิจึงทำให้ผลต่อการดูดซับน้อยจากกราฟรูปที่ 4.4, 4.5 และ 4.6 ไอโซเทอมที่ได้มีลักษณะคล้ายกันคือช่วงเวลาแรกๆ จะมีความชันมากกว่าช่วงเวลาถัดมาและความชันเริ่มคงที่หลังจากกวนแล้ว 1 ชั่วโมง จึงควรใช้เวลาในการดูดซับ 1 ชั่วโมง

การเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ ในการทำให้อะซาดิแรคตินเข้มข้นจากวิธีการสกัดอะซาดิแรคตินด้วยไคคลอโรมีเทนกับการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์บดซึ่งเป็นวิธีที่มีความเข้มข้นของอะซาดิแรคตินในผลิตภัณฑ์สุดท้ายใกล้เคียงกันสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ (1) การสกัดอะซาดิแรคตินด้วยไคคลอโรมีเทนมีค่าความเข้มข้นของอะซาดิแรคตินในผลิตภัณฑ์สุดท้ายมากกว่าค่าที่ได้จากการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์บดเล็กน้อย (2) ทั้งสองวิธีมีต้นทุนการผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก (3) การดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์บดมีค่าร้อยละผลได้ดีกว่า ขั้นตอนการทำงานง่ายกว่า อุปกรณ์ที่ใช้ง่ายกว่า เวลายน้อยกว่าการสกัดอะซาดิแรคตินด้วยไคคลอโรมีเทน

การศึกษาการชะล้างอะซาดิแรคตินออกจากถ่านกัมมันต์บด

ในการชะล้างอะซาดิแรคตินออกจากถ่านกัมมันต์บดด้วยตัวชะล้างชนิดต่าง ๆ มีความสามารถในการชะล้างเรียงตามลำดับคือไคคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท อะซิโตน และไดเอทิลอีเทอร์ จึงเลือกใช้ไคคลอโรมีเทนในการชะล้างอะซาดิแรคตินออกจากถ่านกัมมันต์บด ในการชะล้างอะซาดิแรคตินออกจากถ่านกัมมันต์บดด้วยไคคลอโรมีเทนพบว่าการชะล้างได้มากขึ้นตามปริมาตรของไคคลอโรมีเทนและปริมาตรไคคลอโรมีเทนที่เหมาะสมในการชะล้างอะซาดิแรคตินออกจากถ่านกัมมันต์บด 3 กรัม คือ 25 มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับเวลาด้วย คือ ในช่วงเวลา 5-120 นาทีที่ศึกษาได้เวลาที่เหมาะสมในการชะล้างอะซาดิแรคตินออกจากถ่านกัมมันต์บด 3 กรัม ด้วยไคคลอโรมีเทน 100 มิลลิลิตร คือ 15 นาที

การนำเมทานอลและถ่านกัมมันต์ที่ใช้แล้วกลับมาใช้สกัดและดูดซับใหม่

การศึกษาการนำเมทานอลและถ่านกัมมันต์ที่ใช้แล้วกลับมาใช้สกัดและดูดซับใหม่ เมื่อทำการสกัดอะซาดิแรคตินจากเค้กของเนื้อในเมล็ดสะเดาโดยใช้เมทานอลที่ใช้แล้ว 1, 2 และ 3 รอบ เปรียบเทียบกับเมทานอลใหม่จะมีความสามารถในการสกัดได้ลดลงเล็กน้อยตามจำนวนรอบที่ใช้แล้ว แต่ก็ยังสามารถใช้สกัดอะซาดิแรคตินได้ ส่วนการดูดซับอะซาดิแรคตินจากสิ่งสกัดเมทานอลโดยใช้ถ่านกัมมันต์ที่ใช้แล้ว 1, 2 และ 3 รอบ มีความสามารถในการดูดซับได้ลดลงเล็กน้อยตามจำนวนรอบที่ใช้แล้ว แต่ก็ยังสามารถใช้ดูดซับอะซาดิแรคตินได้

การศึกษารูปที่ภาวะสมดุลและจลนพลศาสตร์เบื้องต้นของการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์

จากการทดลองพบว่าสมการของกราฟที่ภาวะสมดุล คือ

$$C_s = C_l^{0.2}$$

โดยที่ C_s = ปริมาณอะซาดิแรคตินในถ่านกัมมันต์บด (มิลลิกรัม/กรัม)

C_l = ปริมาณอะซาดิแรคตินในทานอล (ไมโครกรัม/กรัม)

อัตราเร็วเริ่มต้นของการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์บด คือ

$$-R_A = 0.02C_A^{1.5}W_B^{2.5}$$

โดยที่ $-R_A$ = อัตราเร็วของการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์ (โมล/ลิตร.นาท)

C_A = ความเข้มข้นของอะซาดิแรคตินในสารละลายที่เวลาใดๆ (โมล/ลิตร)

W_B = น้ำหนักถ่านกัมมันต์ (กรัม/ลิตรสารละลาย)

k = ค่าคงที่ของอัตราเร็วของการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์
(ลิตร^{n+m-1}/โมลⁿ⁻¹. กรัม^m. นาท)

n, m = อันดับของอัตราเร็วของการดูดซับอะซาดิแรคตินด้วยถ่านกัมมันต์

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาการเก็บรักษาอะซาดิแรคตินในถ่านกัมมันต์บดภายในเวลา 5 เดือนจะมีการสลายตัวของอะซาดิแรคตินได้บ้าง ควรทำการรักษาอะซาดิแรคตินโดยการชะล้างออกจากถ่านกัมมันต์บดจะได้ผลดีกว่าของแข็งกึ่งเหลวจะเก็บรักษาอะซาดิแรคตินไว้ได้นานถ้าไม่มีน้ำในถ่านกัมมันต์ไปสลายอะซาดิแรคติน

2. ควรศึกษาการนำผลิตภัณฑ์จากการดูดซับและชะล้างมาทดสอบทางชีวภาพเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์จากการสกัดอะซาดิแรคตินด้วยไดคลอโรมีเทน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย