บทที่ 4

สรุป และอธิบายผลการทดลอง

จากการศึกษาระบบกำจัดน้ำกากส่าของโรงงานสุราแสงโสม จังหวัดนครปฐม และศึกษาข้อมูลพื้นฐานของน้ำกากส่าที่เก็บจากจุดต่าง ๆ ของระบบกำจัดน้ำกากส่า พบว่า ระบบกำจัดน้ำกากส่าของโรงงานเป็นแบบกึ่งระบบเก็บกัก โดยขุดเป็นบ่อขนาดความจุ 800 ลูกบาศก์-เมตร จำนวน 19 บ่อ แต่ละบ่อมีทางต่อถึงกันโดยระบบน้ำล้น แบ่งระบบการกำจัดน้ำกากส่าออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และระบบกำจัดน้ำเสียแบบให้อากาศ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2 โดยน้ำกากส่าสดก่อนเข้าระบบกำจัดน้ำเสียจะมีค่า บี.โอ.ดี. สูงถึง 21,265.5 มิลลิกรัม/ลิตร ความเข้มของสีน้ำกากส่าในการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 475 นาโนเมตร เท่ากับ 47 แต่เมื่อผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศแล้ว ค่า บี.โอ.ดี. จะลดลงเหลือ 2,000 มิลลิกรัม/ลิตร ความเข้มของสีน้ำกากส่าในการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 475 นาโนเมตร เท่ากับ 30 และเมื่อผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบให้อากาศ แล้วค่า บี.โอ.ดี. จะลดลงเหลือ 600 มิลลิกรัม/ลิตร และความเข้มของสีน้ำกากส่าในการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 475 นาโนเมตร เท่ากับ 27 ดังแสดงในตารางที่ 12 ซึ่งจะเห็นว่าระบบกำจัดน้ำเสียนี้ จะช่วยลดความสกปรกของน้ำกากส่าได้ดีเท่านั้น แต่ไม่สามารถลดความเข้มของสีน้ำกากส่าได้ดีเท่าที่ควร กล่าวคือ หลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียนี้แล้ว น้ำกากส่ายังคงมีสีเข้มอยู่ จะลดลงก็เพียงเล็กน้อย ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในระบบกำจัดน้ำเสียนั้น ดังรายงานของ สุจินต์ (2527) เกี่ยวกับการกำจัดน้ำกากส่าระบบบ่อเก็บกักและลานตาก พบว่า จุลินทรีย์ในดินสามารถจะทำลายสีน้ำกากส่าได้ในระหว่างการเก็บกักน้ำกากส่าในบ่อเก็บกัก

จากการแยกเชื้อราที่มีความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาล จากตัวอย่างดินและน้ำจากแหล่งต่าง ๆ ตลอดจนเชื้อราจากการปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงเชื้อระหว่างการทดลอง พบว่าเชื้อราส่วนใหญ่ที่มีความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาล แยกได้จากตัวอย่างดินและน้ำบริเวณโรงงานสุรา และเชื้อราที่แยกได้จากการปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสีกากน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ โดยเชื้อราเหล่านี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่ม *Aspergillus sp.* และพวกที่ไม่สร้างสปอร์ นอกจากนี้ยังมีเชื้อราและเห็ดบางสายพันธุ์ที่ได้จาก ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากการทดสอบความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลในอาหารเหลว

พบว่ามีอยู่ 9 สายพันธุ์ ที่มีความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลได้ตั้งแต่ 50% ขึ้นไป ดังแสดงในตารางที่ 18

จากการทดสอบความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาล ของเชื้อผสมกับเชื้อเดียวในอาหารเหลว พบว่ามีบางสายพันธุ์ เมื่ออยู่รวมกันแล้วมีแนวโน้มทำให้การฟอกสีกากน้ำตาลดีขึ้น เมื่อเทียบกับตอนอยู่เป็นเชื้อเดียว เช่น เชื้อราที่แยกได้ D90 และเชื้อราที่แยกได้ C90-1 จะมีความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลเท่ากับ 50% และ 60% ตามลำดับ แต่เมื่อทั้ง 2 สายพันธุ์อยู่ร่วมกัน ความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลจะสูงขึ้นเป็น 65.3% ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่า เชื้อราสายพันธุ์หนึ่งผลิตสารบางอย่าง ซึ่งเป็นประโยชน์กับเชื้อราอีกสายพันธุ์หนึ่ง ทำให้กิจกรรมในการฟอกสีกากน้ำตาลดีขึ้น หรือทั้ง 2 สายพันธุ์มีกิจกรรมร่วมกันในการฟอกสีกากน้ำตาล ซึ่งเป็นการแสดงคุณสมบัติของการเกื้อกูลกัน (synergistic) แต่บางสายพันธุ์เมื่ออยู่ร่วมกันแล้วทำให้กิจกรรมในการฟอกสีของอีกสายพันธุ์หนึ่งลดลง เช่น กรณีเชื้อราที่แยกได้ D77 เมื่ออยู่ร่วมกับเชื้อราที่แยกได้ D87 ทำให้ความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลของเชื้อราที่แยกได้ D87 ลดลงจากเดิม 62.2% เป็น 27.8% ซึ่งเป็นคุณสมบัติของการแก่งแยกกัน (competition) ดังแสดงในตารางที่ 19

จากการศึกษาผลของปริมาณกลูโคสในอาหารเลี้ยงเชื้อต่อการฟอกสีกากน้ำตาลของเชื้อราที่แยกได้ D86 D87 D88 C90 C90-1 C1 และ สายพันธุ์มาตรฐาน Coriolus versicolor (B30) พบว่า เชื้อราส่วนใหญ่เมื่อเพิ่มระดับน้ำตาลกลูโคส อัตราการฟอกสีกากน้ำตาลเพิ่มขึ้น ดังแสดงในกราฟที่ 2 สำหรับเชื้อราที่แยกได้ D90 จะมีอัตราการฟอกสีสูงสุดเท่ากับ 75.0% เมื่อระดับน้ำตาลกลูโคส 2.5% และเริ่มลดลง เมื่อระดับน้ำตาลกลูโคสสูงเกิน 2.5% แสดงว่าในการฟอกสีกากน้ำตาลของเชื้อราต้องอาศัยพลังงานจากการออกซิไดซ์น้ำตาลกลูโคส ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Watanabe และคณะ (1982) ที่ว่า ผลการฟอกสีกากน้ำตาลเกิดจากผลของการออกซิไดซ์น้ำตาลกลูโคสของ เอ็นไซม์ซอร์โบสออกซิเดส

จากการศึกษาแหล่งอาหารไนโตรเจนที่เหมาะสมในอาหารเลี้ยงเชื้อต่อการฟอกสีกากน้ำตาลของเชื้อราที่แยกได้ D86 D87 D88 D90 C90-1 C1 และเชื้อราสายพันธุ์มาตรฐาน Coriolus versicolor (B30) พบว่า เชื้อราเหล่านี้มีความต้องการแหล่งอาหารไนโตรเจนต่างกัน สำหรับเชื้อราที่แยกได้ D90 พบว่า เมื่อใช้แหล่งอาหารไนโตรเจนที่เป็นสารอินทรีย์ มีความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลสูงกว่าการใช้แหล่งอาหารไนโตรเจนที่เป็นสารอนินทรีย์ นอกเสียจากการใช้ยูเรีย เป็นแหล่งอาหารไนโตรเจน ดังแสดงในกราฟที่ 2

จากการศึกษาความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมในอาหารเลี้ยงเชื้อต่อการฟอกสีกากน้ำตาลของเชื้อราที่แยกได้ D86 D87 D88 D90 C90-1 C1 และเชื้อราสายพันธุ์มาตรฐาน Coriolus versicolor (B30) พบว่าเชื้อราเหล่านี้สามารถฟอกสีกากน้ำตาลในสภาวะที่เป็นกรด สำหรับเชื้อราที่แยกได้ D90 จะมีความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลสูงสุดถึง 78.0% ที่ความเป็นกรดเป็นด่างเริ่มต้นของอาหารเลี้ยงเชื้อเท่ากับ 6 และจะลดลงเมื่อความเป็นกรดเป็นด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อสูงขึ้น ดังแสดงในกราฟที่ 3

จากการศึกษาปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่เหมาะสมในการฟอกสีกากน้ำตาลของเชื้อราที่แยกได้ D90 พบว่า ความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลจะเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณเชื้อเริ่มต้นขึ้น และสูงสุดเท่ากับ 75% เมื่อปริมาณเชื้อเริ่มต้นเท่ากับ 0.15 กรัม/100 มิลลิลิตรของอาหารเลี้ยงเชื้อ และจะคงที่ไม่ว่าจะเพิ่มปริมาณเชื้อขึ้นอีกเท่าไรก็ตาม ดังแสดงในกราฟที่ 4

ผลการเลี้ยงเชื้อราที่แยกได้ D90 ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีการปรับปรุง และปริมาณเชื้อเริ่มต้น 0.15 กรัม/100 มิลลิลิตรอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยมีการใช้แหล่งอาหารไนโตรเจนชนิดต่าง ๆ (ผงยีสต์สกัด โซเดียมไนเตรท และยูเรีย) พบว่า การเจริญเติบโตของเชื้อราที่แยกได้ D90 ในแหล่งอาหารไนโตรเจนทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันมากนัก ตั้งแต่ 1.3-1.5 กรัม/100 มิลลิลิตร (น้ำหนักแห้ง) ภายในเวลา 10 วัน แต่ความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาล เมื่อใช้ยูเรียเป็นแหล่งอาหารไนโตรเจนจะต่ำมากคือประมาณ 60% ที่ความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 6 และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์จะลดลงเหลือเพียง 800 มิลลิกรัม/ลิตร ภายในเวลา 7 วัน และหลังจากนั้นอัตราการฟอกสีกากน้ำตาลจะลดลง พร้อมกับความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น แต่ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ยังคงเท่าเดิม ดังแสดงในกราฟที่ 7 สำหรับกรณีใช้ผงยีสต์สกัด หรือโซเดียมไนเตรท เป็นแหล่งอาหารไนโตรเจน พบว่าความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาลจะสูงถึง 93.0% และ 87.5% ตามลำดับ ความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.2 และ 4.8 ตามลำดับ และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ลดลงเหลือ 7,500 และ 4,000 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ภายในเวลา 10 วัน ดังแสดงในกราฟที่ 5 และ 6 ตามลำดับ จากผลการทดลองดังกล่าวทำให้ทราบว่าอัตราการฟอกสีกากน้ำตาลจะเกิดได้ดีในสภาพที่เป็นกรดและมีน้ำตาลรีดิวซ์เป็นตัวเร่งปฏิกริยา ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Watanabe และคณะ (1982) ที่ว่า ปฏิกริยาการฟอกสีกากน้ำตาลของเชื้อเห็ดสายพันธุ์ Coriolus sp. No. 20 จะเกิดได้ดี จะต้องมีน้ำตาลกลูโคสเป็นตัวเร่งปฏิกริยา

จากการศึกษาสภาพการฟอกสีน้ำกากส่าที่เก็บจากจุดต่าง ๆ ของระบบกำจัดน้ำเสียของ

โรงงานสุราแสงโสม จังหวัดนครปฐม เช่น น้ำกากส่าสด น้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และน้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบให้อากาศ โดยเชื้อราที่แยกได้ D90 พบว่าเชื้อราที่แยกได้ D90 สามารถฟอกสีน้ำกากส่าสดได้ดีที่สุด คือ สามารถฟอกสีน้ำกากส่าได้ 91.0% ความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.18 และปริมาณเซลเกิดขึ้น 1.45 กรัม/มิลลิลิตร ภายในเวลา 10 วัน สำหรับน้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศหรือให้อากาศ เชื้อราที่แยกได้ D90 สามารถฟอกสีน้ำกากส่าได้เพียง 65.0% และ 60.0% ตามลำดับ ความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 6.5 และ 7.0 ตามลำดับ ปริมาณเซลที่เกิดขึ้น 1.32 และ 1.34 กรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 11 และ 13 ส่วนความสามารถในการกำจัดความสกปรกน้ำกากส่าทั้ง 3 ชนิดนี้ เชื้อราที่แยกได้ D90 สามารถลดระดับ บี.โอ.ดี. ในน้ำกากส่าสด น้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และน้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบให้อากาศ ได้ 81.0% 95.5% และ 93.4% ตามลำดับ ในเวลา 12 วัน ดังแสดงในกราฟที่ 10 12 และ 14 ตามลำดับ จากผลการทดลองดังกล่าวทำให้ทราบว่าน้ำกากส่าสดมีความเหมาะสมที่สุด สำหรับเชื้อราที่แยกได้ D90 ในการฟอกสีน้ำกากส่า ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากสารอาหารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำกากส่าสด เช่น สารออร์แกนนิคไนโตรเจนสูงกว่า และสารแอมโมเนียมไนโตรเจนต่ำกว่า เมื่อเทียบกับน้ำกากส่าอีก 2 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 12 ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับผลการทดลองเกี่ยวกับแหล่งอาหารไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อเชื้อราที่แยกได้ D90 ในการฟอกสีกากน้ำตาลที่ว่า ความสามารถในการฟอกสีกากน้ำตาล กรณีใช้ ผงยีสต์สกัด หรือ เปปโตน เป็นแหล่งอาหารไนโตรเจน จะสูงกว่ากรณีใช้ยูเรีย และ แอมโมเนียมซัลเฟต เป็นแหล่งอาหารไนโตรเจน ดังแสดงในกราฟที่ 2 นอกจากนี้แล้วความเป็นกรดเป็นด่างที่สูงขึ้นจะทำให้อัตราการฟอกสีน้ำกากส่าต่ำลง ซึ่งกรณีน้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศหรือให้อากาศนี้ พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างจะสูงขึ้นหลังจากเพาะเลี้ยงเชื้อราที่แยกได้ D90 ไประยะหนึ่ง ขณะที่ความสามารถในการฟอกสีน้ำกากส่าเริ่มลดลง ดังแสดงในกราฟที่ 11 และ 13 ตามลำดับ สำหรับน้ำกากส่าสด ความเป็นกรดเป็นด่างจะลดลงเรื่อย ๆ หลังจากเพาะเลี้ยงเชื้อราที่แยกได้ D90 ไประยะหนึ่ง จนมีสภาพเป็นกรด ซึ่งเหมาะสมต่อการฟอกสีน้ำกากส่า ดังแสดงในกราฟที่ 9

จากการศึกษาถึงผลของอาหารเสริมต่ออัตราการฟอกสีน้ำกากส่าสดของเชื้อราที่แยกได้ D90 พบว่า น้ำตาลกลูโคสจะมีผลต่อการฟอกสีน้ำกากส่า และการเจริญเติบโตของเชื้อราที่แยกได้ D90 มาก พบว่าถ้าไม่เติมน้ำตาลกลูโคสลงไปในน้ำกากส่าสด สามารถฟอกสีน้ำกากส่า

เพียง 22.5% ในขณะที่เติมน้ำตาลกลูโคสลงไป 2.5% จะทำให้เชื้อราที่แยกได้ D90 เจริญเติบโตได้ดี และอัตราการฟอกสีน้ำกากส่าสูงขึ้นเป็น 90% ดังแสดงในกราฟที่ 23 นอกจากนี้อาหารเสริม โซเดียมไนเตรท แมกนีเซียมซัลเฟต และ โปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ก็มีผลต่อการฟอกสีน้ำกากส่า และการเจริญเติบโตของเชื้อราที่แยกได้ D90 จากผลการทดลองไม่เติมโซเดียมไนเตรท โปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต แมกนีเซียมซัลเฟต หรืออาหารเสริมทุกชนิด ความสามารถในการฟอกสีน้ำกากส่าเป็น 87.5% 85.0% 82.5% และ 17.5% ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 23 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าอาหารเสริมทุกตัวที่เติมลงในน้ำกากส่าสดมีความสำคัญต่อการฟอกสีน้ำกากส่าและการเจริญเติบโตของเชื้อราที่แยกได้ D90 อย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากสารอาหารที่มีอยู่ในน้ำกากส่าสดไม่พอเพียง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง น้ำตาลกลูโคส ซึ่งถ้าไม่เติม ความสามารถในการฟอกสีน้ำกากส่าต่ำมาก ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Tozawa และคณะ (1979) และ Watanabe และคณะ (1982)

นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองฟอกสีน้ำกากส่าที่เก็บจากจุดต่าง ๆ ของระบบกำจัดน้ำเสีย (น้ำกากส่าสด น้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และน้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบให้อากาศ) ในสภาพไม่ปลอดเชื้อ โดยเชื้อราที่แยกได้ D90 เปรียบเทียบกับการไม่เติมเชื้อดังกล่าว พบว่า กรณีที่เติมเชื้อราที่แยกได้ D90 โดยส่วนรวมแล้วสามารถฟอกสีน้ำกากส่าได้ดีกว่า กรณีไม่เติมเชื้อราที่แยกได้ D90 ดังแสดงในกราฟรูป 40 41 และ 42 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำกากส่าเดิมไม่มีความสามารถในการฟอกสีน้ำกากส่าได้ ส่วนกรณีที่เติมเชื้อราที่แยกได้ D90 พบว่า น้ำกากส่าสดเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาฟอกสีน้ำกากส่า กล่าวคือ สามารถฟอกสีน้ำกากส่าได้สูงถึง 70% ในขณะที่น้ำกากส่าหลังผ่านการกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และให้อากาศ ถูกฟอกสีน้ำกากส่าได้ต่ำกว่า ดังแสดงในกราฟที่ 30 ทั้งนี้เนื่องจากสภาพของน้ำกากส่าสด ตลอดจนสารอาหารในน้ำกากส่าสดเหมาะสมและสมบูรณ์กว่า ดังแสดงในตารางที่ 12 เนื่องจากน้ำกากส่าหลังผ่านระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้อากาศและให้อากาศ สารอาหารบางอย่างถูกจุลินทรีย์ใช้ไประหว่างผ่านระบบกำจัดน้ำเสียนี้ รวมทั้งมีสภาพความเป็นด่างสูงมาก ดังแสดงในตารางที่ 12

ศึกษาสภาพการฟอกสีกากน้ำตาลแบบกึ่งต่อเนื่องโดยเชื้อราที่แยกได้ D90 ในเครื่อง μ-carrier magnetic stirrer พบว่า เส้นใยเชื้อราที่แยกได้ D90 หลังจากใช้ฟอกสีกากน้ำตาลแล้ว สามารถนำกลับมาใช้ฟอกสีกากน้ำตาลได้ใหม่อีก กล่าวคือ การฟอกสีกากน้ำตาลครั้งที่ 1 สามารถฟอกสีกากน้ำตาลได้ 80% ในเวลา 10 วัน การฟอกสีกากน้ำตาลครั้งที่ 2

สามารถฟอกสีกากน้ำตาลได้ 78.0% ในเวลา 6 วัน การฟอกสีกากน้ำตาลครั้งที่ 3 สามารถฟอกสีกากน้ำตาลได้ 78.6% ในเวลา 7 วัน แต่อย่างไรก็ตามในการฟอกสีกากน้ำตาลครั้งที่ 1 ต้องใช้เวลาถึง 10 วัน เนื่องจากเวลาส่วนหนึ่งถูกใช้ไปในการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา เนื่องจากปริมาณเชื้อเริ่มต้นเพียง 0.15 กรัม/100 มิลลิลิตรอาหารเลี้ยงเชื้อ ในขณะที่การฟอกสีกากน้ำตาลครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ปริมาณเชื้อเริ่มต้นเป็น 0.60 และ 0.74 กรัม/100 มิลลิลิตรอาหารเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 43

นอกจากนี้ยังทำการทดลองฟอกสีน้ำกากส่าสดแบบกึ่งต่อเนื่อง โดยเชื้อราที่แยกได้ D90 ในเครื่อง μ-carrier magnetic stirrer พบว่า ให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองใช้สีกากน้ำตาล เนื่องจากสามารถฟอกสีน้ำกากส่าสดได้ดี และยังลดระดับของ บี.โอ.ดี. ได้ด้วย การฟอกสีน้ำกากส่าสดครั้งที่ 1 สามารถฟอกสีน้ำกากส่าได้ 80% ลดระดับ บี.โอ.ดี. ได้ 74.23% ในเวลา 9 วัน การฟอกสีน้ำกากส่าสดครั้งที่ 2 สามารถฟอกสีน้ำกากส่าได้ 79% ลดระดับ บี.โอ.ดี. ได้ 65.85% ในเวลา 7 วัน ดังแสดงในกราฟที่ 44 และตารางที่ 12 จากผลการทดลองดังกล่าวทำให้ทราบว่า สามารถใช้เชื้อราที่แยกได้ D90 ในการฟอกสีน้ำกากส่าสดแบบกึ่งต่อเนื่อง โดยสามารถนำเส้นใยเชื้อราที่แยกได้ D90 กลับมาใช้ฟอกสีน้ำกากส่าได้ใหม่ โดยจะไม่สูญเสียความสามารถไปเมื่อใช้ฟอกสีน้ำกากส่าแล้ว แต่การฟอกสีน้ำกากส่าครั้งที่ 1 ต้องเสียเวลามากกว่าการฟอกสีน้ำกากส่าครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ก็เพราะต้องเสียเวลาส่วนหนึ่งในการเจริญเติบโตของเชื้อราดังกล่าว เนื่องจากปริมาณเชื้อเริ่มต้นเพียง 0.15 กรัม/100 มิลลิลิตรอาหารเลี้ยงเชื้อ ในขณะที่การฟอกสีน้ำกากส่าครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ปริมาณเชื้อเริ่มต้นเป็น 0.62 และ 0.70 กรัม/100 มิลลิลิตรอาหารเลี้ยงเชื้อ นอกจากนี้เชื้อรานี้ยังสามารถลดระดับ บี.โอ.ดี. ได้อีกด้วย และระดับของไนเตรทยังลดลงอย่างมากในแต่ละครั้งของการฟอกสีน้ำกากส่า ดังแสดงในตารางที่ 20 ซึ่งทำให้เห็นว่าไนเตรทมีความสำคัญต่อการฟอกสีน้ำกากส่า และการเจริญเติบโตของเชื้อราที่แยกได้ D90 นี้ด้วย

จากการจำแนกชนิดของเชื้อราที่แยกได้ D90 พบว่า มีลักษณะเป็นเส้นใยสีขาว ไม่สร้างสปอร์และแคลมป์ คอนเนคชั่น ไม่ว่าเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อใดก็ตาม ดังแสดงในรูปที่ 6 และลักษณะของเส้นใยจะมีผนังกั้นแต่ละเซล ดังแสดงในรูปที่ 7 จากลักษณะดังกล่าว เชื้อราที่แยกได้ D90 น่าจะเป็นเชื้อราในกลุ่ม Deuteromycetes (Alexopoulos และ Mims, 1979)

จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของเส้นใยเชื้อราที่แยกได้ D90 ที่เลี้ยง

ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสีกากน้ำตาล และไม่มีสีกากน้ำตาล ด้วยกล้องจุลทัศน์อิเลคตรอน พบว่า ลักษณะโครงสร้างต่างกัน กล่าวคือ ภายในไซโตพลาสซึมของเส้นใยที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสีกากน้ำตาลอยู่ จะมีลักษณะเป็น อิเลคตรอน เดนซ์ (electron dense) กระจายอยู่ทั่วไป ส่วนกรณีของเส้นใยที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ โพเตโต เดกซโตรส บรอท จะไม่พบลักษณะดังกล่าวเลย วัตถุเหล่านี้น่าจะเป็นกลุ่มของสีกากน้ำตาล หรือสีน้ำกากส่านั่นเอง จากผลการทดลองดังกล่าวทำให้ทราบว่า การฟอกสีน้ำกากส่าหรือสีกากน้ำตาลนี้เกิดขึ้นจากเซลของเชื้อรานี้จะดูดซับสีกากน้ำตาลนี้เข้าไปไว้ในเซลของมัน และจากรายงานของ Watanabe และคณะ (1982) และ Tozawa และคณะ (1979) ที่ว่ากิจกรรมในการฟอกสีกากน้ำตาลเกิดขึ้นจากเอ็นไซม์ ภายในเซล (intracellular enzyme) ดังนั้นจึงอาจจะสรุปได้ว่า กิจกรรมในการฟอกสีกากน้ำตาลหรือน้ำกากส่าของเชื้อราที่แยกได้ D90 เกิดจากสีกากน้ำตาลหรือสีน้ำกากส่านี้อาจจะถูกดูดซับเข้าไปในเซลก่อนและหลังจากนั้นก็อาจจะถูกเอ็มไซม์ภายในเซลย่อยสลายไปในที่สุด

จากการศึกษา พบว่า เชื้อราที่แยกได้ D90 สามารถฟอกสีน้ำกากส่าสดได้ดี และเนื่องจากระบบกำจัดน้ำกากส่าของโรงงานสุราทั่วไป ยังไม่สามารถกำจัดสีได้ ดังนั้น เชื้อราที่แยกได้ D90 นั้น เราอาจจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการฟอกสีน้ำกากส่า จะเป็นการลดปริมาณสี บี.โอ.ดี. ซี.โอ.ดี. ไนเตรท ซึ่งเป็นการแก้ปัญหามลภาวะได้