สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ชาหรือมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า คาเมลเลีย ไซเนนซิส *(Camellia sinensis)* ปลูกได้ในพื้นที่อากาศเย็นที่มีความสูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 – 2,000 เมตร ดังนั้นชาจึงเป็นพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของเขตพื้นที่สูงของภาคเหนือ ปลูกมากในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน และน่าน เพราะเป็นแหล่งที่มีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกชาคุณภาพทั้งชาอัสสัมและชาจีน(กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) แหล่งปลูกชาอัสสัม(*Camellia sinensis* var. assamica) ที่สำคัญแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่คือ บริเวณ ต.อินทขิล อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เป็นแหล่งต้นน้ำแม่ปิง โดยมีพื้นที่ปลูกชากว่า 3,000 ไร่ โดยเป็นพื้นที่สัมปทานของบริษัทชาระมิงค์ จำกัด และพื้นที่ส่งเสริมการปลูกชาอัสสัมของเกษตรกร พื้นที่ดังกล่าวเป็นสวนชาเก่าที่มีอายุประมาณกว่า 30 ปีและได้ผ่านการใช้สารเคมีเกษตรปริมาณสูงในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ส่งผลให้คุณภาพของดินเสื่อมลง กล่าวคือ มีการลดลงของปริมาณอินทรียวัตถุ ความสามารถของดินในการดูดซับธาตุอาหาร การอุ้มน้ำ และปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ เป็นต้น ปัจจัยทางดินที่เสื่อมถอยดังกล่าวทำให้ผลผลิตของชาอัสสัมลดลง (personal contact, คุณจักริน วังวิวัฒน์) โรคสำคัญของชาส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากเชื้อสาเหตุในกลุ่มเชื้อรา รองลงมาได้แก่เชื้อสาเหตุในกลุ่มแบคทีเรีย ไส้เดือนฝอย สาหร่าย และไวรัส (Baby and Muraleedharan, 2005) สำหรับการศึกษาโรคของชาในประเทศไทย พบว่ามีรายงานเผยแพร่ค่อนข้างน้อย ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดเชียงรายได้รายงานข้อมูลการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูของชาไว้ว่า ในประเทศไทยยังไม่มีศัตรูชาที่ระบาดทำความเสียหายรุนแรงเพราะพื้นที่ปลูกชาอยู่กระจัดกระจาย อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจพบว่า ต้นชาของสวนบางแห่งของสวนไร่ชาระมิงค์แสดงอาการเหี่ยวเฉาและแห้ง ยืนต้นตาย และมีลักษณะการลุกลามจากต้นที่แสดงอาการไปยังต้นปกติ ซึ่งคาดว่าเกิดจากเชื้อสาเหตุของโรคโคนเน่ากลุ่มเชื้อเห็ดรา ซึ่งเข้าทำลายส่วนของพืชที่อยู่ใต้ดิน เช่นลำต้นที่ติดกับผิวดินและบริเวณราก ดังนั้น การฟื้นฟูคุณภาพดินและการปรับปรุงสวนชาเก่า รวมทั้งแก้ไขสาเหตุของการเกิดโรคโคนเน่าใช้ปัจจัยการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็นทั้งนี้เพื่อเป็นการอนุรักษ์ต้นน้ำแม่ปิง และให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตชาสามารถเก็บได้ดีและยาวนานมากขึ้นจนอายุต้นชาเข้าปีที่ 40 หรือบางทีอาจถึง 60 ปีเลยทีเดียว หากมีการจัดการที่ดีและเหมาะสมเนื่องจากต้นชาเป็นไม้ยืนต้น

ในปัจจุบันชาจากประเทศไทยเป็นที่นิยมของตลาดต่างประเทศมากขึ้น มีผู้นิยมบริโภคชาจากประเทศไทยมากกว่าชาจากประเทศจีนโดยเฉพาะชาวเกาหลี แต่เนื่องจากตลาดต่างประเทศไม่ว่าจีน ไต้หวัน ฮ่องกง สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา ต่างมีความต้องการนำเข้าเฉพาะชาอินทรีย์เท่านั้น ทำให้ผู้ผลิตชาต้องเร่งปรับตัวเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ สถานการณ์ตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์ทั่วโลกมีอัตราขยายตัวเพิ่มขึ้น 10-20% ต่อปี (หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ, 2550) ดังนั้นการศึกษาวิจัยและคัดกรองปัจจัยการผลิตอินทรีย์-ชีวภาพ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ฯลฯ) ปุ๋ยชีวภาพ (เชื้อจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซา อโซสไปริลลัม ฯลฯ) และผลิตภัณฑ์อื่นๆ รวมทั้งศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่ต้นชาต้องการ ปริมาณสารแอนติออกซิแดนท์ในใบชา เพื่อให้การใช้ปัจจัยการผลิตอินทรีย์-ชีวภาพมีความถูกต้องและเหมาะสม จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในอันที่จะเป็นแรงสนับสนุนให้มีการผลิตและส่งออกชาอินทรีย์เพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกและทดลองใช้จุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการช่วยย่อยสลายใบชา เชื้อจุลินทรีย์ที่ช่วยขยายระบบราก และเพิ่มประโยชน์ของธาตุอาหารให้แก่ชา และเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการเป็นปฏิปักษ์เชื้อราเห็ดสาเหตุของโรคโคนเน่าของชา
2. เพื่อศึกษาปัจจัยการผลิตและรูปแบบการจัดการผลิตชาภายใต้ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของชาในภาคเหนือ

1.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลผลิตของชาที่ปลูกในแถบอินเดียใต้ไม่เพิ่มขึ้นถึงแม้ว่าจะมีการเพิ่มปริมาณปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืชก็ตาม เนื่องจากคุณภาพของดินเสื่อมถอยมาก หลังจากปลูกแบบเกษตรแผนใหม่มานาน การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแถบนี้โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากถึง 75 – 282% เมื่อเทียบกับวิธีการของเกษตรแผนใหม่ (Conventional techniques) และทำให้กิจกรรมและประชากรของจุลินทรีย์ดินเพิ่มขึ้นด้วย (Senapati *et al.* 1994) การปรับเปลี่ยนการผลิตเป็นแบบอินทรีย์ในไร่ชาจึงต้องคำนึงถึงแหล่งของธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพ การปลูกชาบนที่สูงส่วนใหญ่บนพื้นที่สูงไม่มีการเก็บยอดชาช่วง พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ หรือหากมีก็ปริมาณค่อนข้างน้อย เพราะชาไม่แตกยอด เนื่องจากอากาศเย็นจัด ดังนั้นจึงมีการตัดแต่งใบ (pruning) ในช่วงนี้และทำให้มีใบชาที่ปริมาณมากบริเวณใต้ต้นชา การรวบรวมนำใบชาออกมาทำเป็นปุ๋ยหมักจะใช้แรงงานค่อนข้างสูง มากกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายใต้ต้นชาเลย อย่างไรก็ตามการย่อยสลายของใบชาดังกล่าวจะช้ามากเนื่องจากใบมีลักษณะผิวมัน (waxy leaf surface) ดังนั้นการแยกและคัดกรองเชื้อแอคทิโนมัยซีส (actinomycetes) ซึ่งมีบทบาทสูงในการย่อยสลายวัสดุที่ย่อยสลายยากแล้วนำมาเพิ่มปริมาณใส่ให้กับใบชาร่วมกับปุ๋ยหมักที่มีเชื้อแบคทีเรียและราที่ช่วยย่อยสลายเศษพืชอยู่แล้วก็น่าจะเป็นทางเลือกที่ทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานได้เป็นอย่างดี

ในธรรมชาติที่สมดุลพืชส่วนใหญ่รวมทั้งไม้ยืนต้นมีความสัมพันธ์ที่หลากหลายร่วมกับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน เช่น รา (fungi) แบคทีเรีย (bacteria) และไมคอร์ไรซา (mycorrhiza) จุลินทรีย์ดังกล่าวมีประโยชน์ต่อพืชหลายประการ เช่น เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ขยายระบบรากฝอย ควบคุมเชื้อสาเหตุของโรค และทำให้พืชทนต่อความแห้งแล้ง เป็นต้น การใช้เชื้อไมคอร์ไรซาประเภท AMF (Arbuscular Mycorrhizal Fungi) สายพันธุ์ *Glomus versiforme* ทำให้กล้าชามีปริมาณฟอสฟอรัส (P) ในใบเพิ่มขึ้นถึง 59% ในดินที่ไม่ใส่ P เปรียบเทียบกับควบคุม (control) (Kahneh *et al.* 2006) นอกจากฟอสฟอรัสแล้ว ไมคอร์ไรซายังทำให้ปริมาณธาตุโพแทสเซียม (K) , เหล็ก (Fe) และสังกะสี (Zn) ของใบชาเพิ่มขึ้นด้วย จากการทดลองของ Lui *et al.* (2006) พบว่าการใช้ AMF 5 สายพันธุ์ ใส่ให้แก่ต้นชาทำให้อัตราการเพิ่มราก ความสูง การแตกใบและน้ำหนักต้นและราก ของต้นชาสูงกว่าแปลงที่ไม่มีการใส่เชื้อ AMF โดยที่สายพันธุ์ *Glomus fasciculatum* และ *Gigaspora margarita* ให้น้ำหนักรากและอัตราการผลิตใบสูง นอกจากนี้เขาพบว่าปริมาณกรดอะมิโน GABA (gamma-amino butyric acid) ในแปลงที่มีการใส่ *Glomus*

fasciculatum สูงกว่าแปลงที่ไม่ใส่ AMF การใช้ AMF ร่วมกับแบคทีเรียทำให้อัตราการเข้ารากต้นกล้าสักของ AMF เพิ่มมากขึ้น (Swaminathan and Srinivasan, 2006) การใส่เชื้อสองชนิดคือ AMF และ แบคทีเรีย *Azospirillum* ทำให้ต้นกล้ามะละกอมีน้ำหนัก ความยาวรากฝอย น้ำหนักต้น และพื้นที่ใบมากกว่าต้นที่ไม่ได้ใส่ (Garcia-Gómez *et al.* 2002)

ปัจจัยด้านธาตุอาหารในดินก็มีผลต่อคุณภาพของใบชา จากการศึกษาของปิยวรรณ (2549) พบว่า ปริมาณ เช่น ปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณสารแอนติออกซิแดนท์กลุ่ม EGCG (Epigallocatichin 3-gallate) ในใบชา ดังนั้นจึงคาดว่าปัจจัยการผลิตอินทรีย์-ชีวภาพ น่าจะส่งผลต่อปริมาณสารแอนติออกซิแดนท์ในใบชาพันธุ์อัสสัมเช่นกัน

ชาเป็นพืชที่นิยมเพาะปลูกเป็นบริเวณกว้างทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศที่ตั้งอยู่บริเวณระหว่างละติจูด 43 องศาเหนือ และ 42 องศาใต้ ที่ระดับความสูงประมาณ 2300 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล และเป็นพืชที่ชอบสภาพภูมิอากาศแบบอบอุ่น ความชื้นสูง มีการกระจายตัวของฝนดี และมีแสงแดดเพียงพอ ซึ่งสภาพอากาศดังกล่าวเป็นสภาพที่เหมาะต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชด้วยเช่นกัน ประกอบกับการทำไร่ชาเป็นการเพาะปลูกแบบพืชเดี่ยว ทำให้ง่ายต่อการแพร่ระบาดของโรคได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงพบการระบาดของโรคชามากกว่า 400 โรค โรคสำคัญของชาส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากเชื้อสาเหตุในกลุ่มของเชื้อรา รองลงมาได้แก่เชื้อสาเหตุในกลุ่มแบคทีเรีย ไส้เดือนฝอย สาหร่าย และ ไวรัส ซึ่งเชื้อเหล่านี้อาจเข้าทำลายส่วนทั้งส่วนของพืชที่อยู่เหนือดิน เช่น ใบ กิ่ง ก้าน ลำต้น และเชื้อสาเหตุที่เข้าทำลายส่วนของพืชที่อยู่ใต้ดิน เช่น ลำต้นที่ติดกับผิวดิน หรือบริเวณราก และสมาคมโรคพืชประเทศสหรัฐอเมริกา (The American Phytopathological Society) โดย Chandra, 1996 ได้รวบรวมชื่อสามัญของเชื้อสาเหตุโรคของชาที่สำคัญไว้มากมาย

แอคติโนมัยซีสเป็นกลุ่มของจุลินทรีย์เซลล์เดียว มีขนาดประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร จัดเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่มีลักษณะเป็นเส้นสายคล้ายเส้นใยเชื้อรา มีการสร้างเส้นใย 2 ชนิด คือ primary (substrate) mycelium หรือเส้นใยใต้ผิวอาหาร และ secondary (aerial) mycelium หรือเส้นใยเหนือผิวอาหาร เกิดขึ้นภายหลังและยื่นไปในอากาศ เพื่อทำหน้าที่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยวิธีการแบ่งเซลล์ (fusion) (Kalakoutskii and Agre, 1976) แอคติโนมัยซีสเป็นเชื้อที่มีประโยชน์ทางการแพทย์และเภสัชกรรม เนื่องจากสามารถผลิตสารเมทาบอไลท์หลายชนิด เช่น ยาปฏิชีวนะที่มีความสำคัญทางการเกษตรและอุตสาหกรรม อีกทั้งยังมีความสำคัญทางนิเวศวิทยาอีกด้วย (Caruso *et al.*, 2002) ปัจจุบันมีนักวิจัยศึกษาและแยกเชื้อกลุ่มนี้จากส่วนต่างๆ ของพืชปกติ พบเชื้อหลาย

สกุล ที่มีบทบาทในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์สาเหตุโรคได้และมีกลไกบางอย่างที่ไปกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกัน เป็นผลทำให้พืชต้านทานต่อโรคได้ (Chris, 2002) เช่นในงานของ Shimizu *et al.* (2000) ทดลองแยกเชื้อแอคติโนมัยซีส เอนโดไฟท์ จาก Rhododendron เพื่อใช้ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora* และ *Pestalotiopsis* สาเหตุโรครากเน่าและโรคใบไหม้สีเทาของ Rhododendron ตามลำดับ และพบว่าสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคดังกล่าวได้