

4. อภิปรายผล

ความสัมพันธ์ระหว่างการหลั่งน้ำหวานของดอกไม้และความถี่ในการมาเยือนของ ค้างคาวเล็บกุด

จากผลการศึกษาความถี่ในการมาเยือนของค้างคาวเล็บกุดในรอบคืน สนับสนุนข้อสมมติฐานที่ 1 เพียงบางส่วนเท่านั้นคือ ความถี่การมาเยือนของค้างคาวเล็บกุดสูงสุดในช่วงเวลาที่มีอัตราการหลั่งน้ำหวานสูงสุดในดอกเหียง ดอกนุ่น ดอกสะตอ และดอกเพกา แต่ลักษณะดังกล่าวกลับไม่ปรากฏในกล้วย แม้ในส่วนของดอกเพกา จากผลการศึกษาชี้ว่าที่เวลา 19.00 น. มีปริมาณน้ำหวานสูงสุด แต่ในความเป็นจริงดอกเพกาเริ่มหลั่งน้ำหวานตั้งแต่ดอกยังไม่บาน เพราะผู้ทำการศึกษาเคยทดลองเจาะตรงกลีบดอกบริเวณใกล้ฐานรองดอกขณะที่ดอกเพกายังไม่เริ่มบาน (เวลา 17.30 น.) พบว่ามีปริมาณน้ำหวานอยู่จำนวนหนึ่งแล้ว ดังนั้นปริมาณน้ำหวานที่วัดได้ในตอนแรกจึงเป็นปริมาณน้ำหวานที่หลังสะสมไว้นานกว่า 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปได้ว่า ดอกเพกาเริ่มหลั่งตั้งแต่เวลาประมาณ 17.00 น. อัตราการหลั่งน้ำหวานสูงสุดที่เวลา 21.00 น. ซึ่งตรงกับช่วงเวลาที่มีความถี่การมาเยือนของค้างคาวสูงสุดพอดี คือที่ช่วงเวลา 21.00 – 22.00 น.

จากผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า เนื่องจาก เหียง นุ่น และสะตอมีจำนวนดอกบานต่อคืนมาก และเมื่อถึงเวลาที่ดอกไม้มีอัตราการหลั่งน้ำหวานสูงสุด เมื่อพิจารณาจากทั้งต้นจะเกิดเป็นแหล่งน้ำหวานปริมาณมาก กลิ่นของน้ำหวานปริมาณมาก ๆ รวมถึงกลิ่นของดอกจำนวนมาก ย่อมจะเป็นสิ่งกระตุ้นระดับกิจกรรมการกินน้ำหวานของค้างคาวเล็บกุดได้เป็นอย่างดี เพราะจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าดอกพืชที่ต้องการผู้ผสมเกสรเป็นค้างคาวส่วนใหญ่ ขณะที่ดอกบานก็จะปล่อยกลิ่นที่มีสารประกอบซัลเฟอร์ ซึ่งดึงดูดค้างคาวให้เข้ามาเยือนได้อย่างดี ทำให้เกิดการตอบสนองที่ชัดเจน (Helvesen *et al.*, 2000) ซึ่งจะเป็นช่วงเวลาเดียวในรอบคืนที่ค้างคาวเล็บกุดจะได้รับอาหาร (พลังงาน) ในอัตราที่สูงที่สุด ดังนั้นจึงทำให้พบเปอร์เซ็นต์ความถี่การมาเยือนของค้างคาวเล็บกุดสูงสุดในช่วงเวลาดังกล่าวด้วย อย่างไรก็ตามกลิ่นของดอกและกลิ่นของน้ำหวาน จะมีส่วนสำคัญต่อค้างคาวในการค้นหาและระบุตำแหน่งของดอกน้ำหวานเพียงในช่วงแรกๆของการมาเยือนเท่านั้น หลังจากนั้นจะใช้การจดจำเป็นหลัก (Helvesen *et al.*, 2000) เพราะจากการเฝ้าสังเกตพบว่า ดอกไหนที่พบการมาเยือนในช่วงแรกๆ (ประมาณ 1 ชั่วโมงหลังพบการมาเยือนครั้งแรก) ก็พบการมาเยือนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งคืน ส่วนดอกไหนที่ไม่พบการมาเยือนในช่วงแรกๆ ก็จะไม่พบการมาเยือนเลยหรือพบน้อยมากตลอดทั้งคืน จากพฤติกรรมของ

ค้ำควากินผลไม้ที่อาศัยกลิ่นในการค้นหาและระบุตำแหน่งของดอกน้ำหวานและหลังจากนั้นอาศัยการจดจำเป็นหลัก สามารถอธิบายถึงการที่พบความถี่การมาเยือนของค้ำควาเล็บกูดที่ดอกเพกาสูงสุดในช่วงเวลาที่น้ำหวานหลังสูงสุดได้ด้วยเช่นกัน แม้ว่าเพกาจะมีจำนวนดอกบานต่อคีน้อย ส่วนกล้วย แม้มีช่วงเวลาที่มียัตราการหลังน้ำหวานสูงสุดในรอบคีนที่ชัดเจนเช่นกัน (20.00 น.) แต่จากผลการศึกษาก็เห็นว่า จำนวนครั้งการมาเยือนในช่วงเวลาที่ดอกกล้วยมียัตราการหลังน้ำหวานสูงสุดมีไม่กี่ครั้ง เมื่อเทียบกับที่ช่วงเวลา 23.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่มีจำนวนครั้งการมาเยือนสูงที่สุดในรอบคีน ทั้งนี้เนื่องจากดอกกล้วยมียัตราการหลังน้ำหวานที่ต่ำ แม้ค้ำควาเล็บกูดจะเลือกเข้ามาเยือนช่วงเวลาที่ดอกกล้วยหลังน้ำหวานออกมาสูงสุดก็ตาม แต่ปริมาณที่ได้รับจากการเข้ามาเยือนแต่ละครั้งดูเหมือนจะไม่เพียงพอ (หรือไม่คุ้มค่า) ดังนั้นการรอช่วงเวลาให้ดอกกล้วยหลังน้ำหวานออกมาสะสมมากที่สุดก่อนจึงจะเข้าไปกินน้ำหวาน น่าจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมและคุ้มค่ากว่า ส่วนช่วงเวลาก่อนหน้านั้น อาจจะไปหากินน้ำหวานจากดอกพืชที่มีอยู่มากในช่วงเวลานั้นก่อนเช่น เหยียง สะตอ และนุ่น ซึ่งช่วงเวลากการออกดอกของกล้วยจะกินระยะเวลาต่อเนื่องตั้งแต่ช่วงเวลากการออกดอกของเหยียง นุ่น และสะตอ และเมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4 5 และ 6 สัดส่วนความถี่การมาเยือนของค้ำควาเล็บกูดที่ดอกเหยียง ดอกนุ่น และดอกสะตอลดลงต่ำสุดที่ช่วงเวลา 23.00 น. ก่อนที่จะเพิ่มขึ้นอีกครั้ง ซึ่งจากการเฝ้าสังเกตยังพบว่าการมาเยือนของค้ำควาในช่วงเวลาหลัง 23.00 น. ค้ำควาใช้เวลาเกาะที่ดอกนานขึ้น เพื่อเพิ่มเวลาในการกินน้ำหวานจากดอกให้มากขึ้น ทั้งนี้ช่วงเวลาดังกล่าว อัตราการหลังน้ำหวานของดอกเหยียง สะตอ และนุ่น ลดลงมากแล้ว ทำให้ปริมาณน้ำหวานที่ได้กินจากการเลียต่อครั้งลดน้อยลง ลักษณะดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงพฤติกรรมการกินน้ำหวานของค้ำควาที่เหมาะสมตามหลักของความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนและผลประโยชน์ที่จะได้รับ (costs & benefits) ถ้าหากการบินเข้ามากินน้ำหวานจากดอกไม้แต่ละครั้งใช้พลังงานเท่ากัน (costs) ปริมาณน้ำหวานที่ได้จากการเข้ามาเยือนแต่ละครั้งในช่วงที่มีน้ำหวานปริมาณมาก (ก่อน 23.00 น.) กับช่วงเวลาที่มือน้ำหวานน้อย (หลัง 23.00 น.) ย่อมต่างกัน (หากใช้เวลาในการเกาะที่ดอกเท่ากัน) ดังนั้นการเพิ่มเวลาในการเกาะที่ดอกนานขึ้นจึงเป็นการรักษาความคุ้มค่าและผลประโยชน์ที่ได้รับสุทธิให้สูงที่สุดต่อการมาเยือนแต่ละครั้ง (ตามข้อสันนิษฐานของทฤษฎี Optimization)

ในส่วนของดอกเพกาสามารถอธิบายได้อีกอย่างหนึ่งว่า จากผลการศึกษาที่ได้ ช่วงเวลาที่มีความถี่การมาเยือนของค้ำควาที่ดอกเพกาสูงสุด เป็นช่วงเวลาที่ค้ำควาสามารถเข้าไปกินน้ำหวานจากดอกเพกาได้ง่ายที่สุดด้วยเช่นกัน เนื่องจากเป็นเวลาที่กลีบดอกเพกาบานเต็มที่รวมถึงปริมาณน้ำหวานสะสมภายในดอกในระดับที่ค้ำควาเล็บกูดสามารถกินได้ง่ายที่สุดหรือเป็นช่วงเวลาที่ยอดดอกเพกาสามารถสะสมน้ำหวานภายในดอกในปริมาณที่สูงสุดเป็นครั้งแรกในรอบคีน

เพราะจากลักษณะรูปร่างของดอกที่สามารถกักเก็บน้ำหวานได้ดี ไม่เอ่อล้นหรือหกเทได้ง่ายเหมือนดอกเหียงดอกนุ่น และดอกสะตอ เมื่อค้างคาวเข้าเกาะดอกเพกาจะทำให้ดอกเพกาโน้มลงพร้อมกับเหน้าหวานออกมา (Gould, 1978) ซึ่งถ้าหากเป็นช่วงเวลาก่อนหน้าหรือหลังจากนั้น ค้างคาวเล็บกุดจะต้องแลบลิ้นเข้าไปกินน้ำหวานยังจากส่วนของโคนดอกเพกาด้วยตัวเอง และต้องออกแรงมากกว่าเพราะต้องมุดหัวเข้าไปลึกกว่า หรือกล่าวได้ว่าปริมาณน้ำหวานของดอกเพกาที่หลังสะสมในดอกเพกาจนถึงช่วงเวลาดังกล่าว เป็นปริมาณที่คุ้มค่าที่สุดหรือให้ผลประโยชน์สูงสุดในแง่ของพลังงานต่อการมีระดับกิจกรรมสูงสุดต่อการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดเช่นเดียวกับการเลือกที่จะมีระดับกิจกรรมสูงสุดของการเข้ามาเยือนที่ดอกพืชชนิดอื่นด้วย

เมื่อผ่านจากช่วงเวลาที่มียกระดับกิจกรรมสูงสุดในรอบคืนแล้ว ความถี่ในการของค้างคาวเล็บกุดในพืชทั้ง 5 ชนิดก็จะค่อยๆลดลงตามอัตราการหลั่งน้ำหวานของดอกไม้ ซึ่งการลดระดับกิจกรรมลง (ลดความถี่การเข้ามาเยือน) เป็นการรักษาผลประโยชน์ของการได้รับพลังงานสุทธิไว้ หากยังมีระดับของกิจกรรมเท่าเดิมเหมือนในขณะที่มีน้ำหวานมากแล้ว จะทำให้อัตราการได้รับอาหาร (พลังงาน) ลดลง อีกทั้งยังเพิ่มความรุนแรงในการแก่งแย่งกันด้วย

เนื่องจากดอกแต่ละดอกภายในต้นเดียวกันนั้นมีความแปรผันในการสร้างน้ำหวาน (Feinsinger, 1978) ทำให้การสิ้นสุดของการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดไม่สัมพันธ์กับการสิ้นสุดของการหลั่งน้ำหวานของดอกไม้ ดังจะเห็นได้ชัดจากกรณีของความถี่การมาเยือนในดอกสะตอ และดอกเหียง พบว่าแม้ดอกสะตอและดอกเหียงจะหยุดหลั่งน้ำหวานตั้งแต่เวลาประมาณ 01.00 น. และ 02.00 น. ตามลำดับ แต่ก็ยังพบค้างคาวจำนวนหนึ่งที่ยังคอยเข้ามาเยือนดอกสะตอ และดอกเหียงอยู่เรื่อยๆจนถึงเวลาประมาณ 03.00น. จึงเริ่มกลับกันหมด ทั้งนี้เนื่องจากความแปรผันในการสร้างน้ำหวานของดอกแต่ละดอกภายในต้นเดียวกัน เพราะจากการศึกษาหลายๆครั้งที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า เมื่อความแปรผันในการสร้างน้ำหวานของดอกแต่ละดอกภายในต้นเดียวกันมีมาก (แม้จะเป็นปริมาณน้อยๆก็ตามเช่นในสะตอ) ก็ยิ่งทำให้ผู้ผสมเกสร (ค้างคาวเล็บกุด) ใช้เวลาหากินที่ต้นนั้นนานขึ้น (Feinsinger, 1978) และยังคงคอยเข้ามาเยือนอยู่เรื่อยๆแม้ในขณะที่ดอกส่วนใหญ่จะหยุดหลั่งน้ำหวานไปนานแล้วก็ตาม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มเวลาในการตรวจสอบแต่ละดอกภายในต้นก่อนกลับ (Waser, 1983 in Rathcke, 1992) เพื่อค้นหาดอกที่ยังมีการหลั่งน้ำหวานอยู่ แม้ดูเหมือนเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสมในการหาอาหาร เพราะเสี่ยงต่อการขาดทุนด้านพลังงาน แต่ก็พบเพียงส่วนน้อยเท่านั้นซึ่งมีความเป็นไปได้สำหรับกลุ่มที่ยังไม่อิ่มหรือเป็นกลุ่มที่เพียงแค่แวะเวียนมาในระหว่างทางการบินกลับที่พักก็เป็นได้

ผลทางสถิติชี้ให้เห็นว่า ความถี่ในการมาเยือนของค้างคาวเล็บกุดสัมพันธ์กับอัตราการหลั่งน้ำหวานมากกว่าความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำหวาน และพลังงานที่จะได้รับจากน้ำตาลใน

น้ำหวานในดอกเหียง นุ่น และสะตอ (ดูในภาคผนวก) ยกเว้นในส่วนของเพกาที่ผลการทดสอบทางสถิติชี้ให้เห็นว่า ความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำหวานมีความสัมพันธ์กันมากกับความถี่การมาเยือนของค้างคาวเล็บกุดและมีความสัมพันธ์กันปานกลางกับอัตราการหลั่งน้ำหวาน ทั้งนี้เป็นเพราะค่าปริมาณน้ำหวานที่วัดได้ที่ 19.00 น. ไม่ใช่อัตราการหลั่งน้ำหวาน ณ เวลานั้น จึงทำให้ผลทางสถิติคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง เพราะเมื่อพิจารณาจากภาพที่ 7 จะเห็นว่าความถี่ในการมาเยือนของค้างคาวเล็บกุดสัมพันธ์กับอัตราการหลั่งน้ำหวานมาก หากไม่คิดในช่วงโมงแรก จะได้ค่าสหสัมพันธ์ที่ชี้ให้เห็นว่า ความถี่การมาเยือนของค้างคาวเล็บกุดมีความสัมพันธ์กันมากกับอัตราการหลั่งน้ำหวานของดอกเพกา ($r = 0.893$, $P = 0.007$)

ความสัมพันธ์ระหว่างการหลั่งน้ำหวานของดอกไม้และรูปแบบการมาเยือนของค้างคาวเล็บกุด

จากการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดในพืชทั้ง 5 ชนิดนี้ พบว่ารูปแบบการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดระหว่างในเหียง สะตอ และเพกา มีความแตกต่างกับในนุ่นและกล้วยคือ รูปแบบการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดในดอกเหียง ดอกสะตอ และดอกเพกา เป็นแบบต่อเนื่อง ส่วนรูปแบบการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดในดอกนุ่น และดอกกล้วยเป็นแบบกลุ่มหรือแบบไม่ต่อเนื่อง เนื่องจาก ปริมาณน้ำหวานที่หลั่งของดอกพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจากผลการศึกษาดังกล่าวจึงสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวคือ รูปแบบการเข้ามาเยือนในรอบคืนของค้างคาวเล็บกุดมีความแตกต่างกันตามอัตราการหลั่งน้ำหวานของดอกพืชแต่ละชนิด ทั้งนี้เมื่อพิจารณากลุ่มพืชที่มีการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดแบบต่อเนื่องพบว่าแต่ละดอกมีการหลั่งน้ำหวานโดยเฉลี่ยทั้งคืนที่ค่อนข้างสูง (เหียง = 12.43 มล./ดอก/ชม., สะตอ = 4.98 มล./ดอก/ชม. และเพกา = 3.41 มล./ดอก/ชม.) เมื่อเทียบกับกลุ่มพืชที่มีการมาเยือนของค้างคาวแบบกลุ่มหรือแบบไม่ต่อเนื่อง (นุ่น = 0.6 มล./ดอก/ชม., กล้วย = 1.02 มล./ช่อดอก/ชม.) อีกทั้งยังมีปัจจัยเรื่องจำนวนดอกบานต่อคืนที่สัมพันธ์กับจำนวนค้างคาวที่เข้ามาเยือนในแต่ละคืนด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Dreisig (1995) ซึ่งอธิบายได้ว่า เหียงและสะตอ มีจำนวนดอกบานต่อคืนมาก และเป็นพืชที่ออกดอกเพียงปีละครั้ง (พืชกลุ่ม Mass flowering) จึงทำให้เป็นที่สนใจและดึงดูดให้ค้างคาวกลุ่มใหญ่เข้ามาเยือน (Baker and Baker, 1983 ; Ayensu, 1974 in Fleming, 1982) การเข้ามาเยือนของค้างคาวจำนวนมากทำให้น้ำหวานที่หลั่งสะสมลดลงอย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามดอกเหียงและดอกสะตอมีอัตราการหลั่งน้ำหวานที่สูง การหลั่งน้ำหวานออกมาทดแทนจึงทำได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงทำให้สามารถรองรับการเข้ามาเยือนของ

ค้างคาวได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่มีการหลั่งน้ำหวาน ส่วนเพกามีจำนวนดอกบานต่อคืนน้อย จึงไม่เป็นที่สนใจของค้างคาวกลุ่มใหญ่ ดังนั้นจากจำนวนค้างคาวที่เข้ามาเยือนต่อคืนที่มีไม่มาก ประกอบกับการมีอัตราการหลั่งน้ำหวานโดยเฉลี่ยทั้งคืนที่ค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับดอกนุ่นและดอกกล้วย ทำให้สามารถรองรับการเข้ามาเยือนของค้างคาวได้ตลอดเวลาที่ดอกเพกายังไม่ร่วง (เวลา 19.00 น. - 02.00น.)

ส่วนนุ่น มีจำนวนดอกบานต่อคืนมาก และเป็นพืชที่ออกดอกเพียงปีละครั้ง (พืชกลุ่ม Mass flowering) เช่นเดียวกับเหียงและสะตอ แต่ดอกนุ่นมีอัตราการหลั่งน้ำหวานต่อดอกที่ต่ำมาก จึงไม่สามารถรองรับการมาเยือนของค้างคาวกลุ่มใหญ่ที่มาเยือนได้ตลอดช่วงเวลาที่ดอกนุ่นมีการหลั่งน้ำหวาน (แม้ว่าจะมีจำนวนดอกบานในแต่ละคืนที่มาก) สังเกตได้จากทุกคืนที่สำรวจจะพบว่า การเข้ามาเยือนของค้างคาวที่ดอกนุ่นจะมาเป็นกลุ่ม คือเป็นการเข้าพร้อมกันทีเดียวเป็นกลุ่มใหญ่ กินเวลาประมาณ 15 - 30 นาที หลังจากนั้นก็จะหายไปพร้อมกัน ซึ่งกินเวลาประมาณ 30 - 45 นาที แล้วค่อยกลับมาใหม่อีกครั้ง ลักษณะดังกล่าวจะเริ่มปรากฏหลังจากเวลาประมาณ 21.30 น. ของทุกคืน ซึ่งเป็นเวลาที่อัตราการหลั่งน้ำหวานของดอกนุ่นเริ่มลดลงอย่างรวดเร็ว เป็นไปในลักษณะเช่นนี้ทุกคืนและตลอดช่วงเวลาที่ดอกนุ่นมีการหลั่งน้ำหวาน ในกล้วยก็เช่นเดียวกัน แม้จำนวนค้างคาวที่เข้ามาเยือนต่อคืนจะมีไม่มากเหมือนในนุ่น แต่จากอัตราการหลั่งน้ำหวานดอกกล้วยที่ต่ำมาก การเข้ามาเยือนติดต่อกันเพียงไม่กี่ครั้ง น้ำหวานก็หมดจากที่เก็บแล้ว และต้องใช้เวลาในการหลั่งน้ำหวานสะสมขึ้นมาใหม่ให้เพียงพอต่อการเข้ามาเยือนในครั้งต่อไป จึงทำให้ไม่พบการมาเยือนในช่วงเวลาดังกล่าว และเป็นเพราะแต่ละดอกมีความแปรผันของอัตราการหลั่งน้ำหวานมาก บางดอกก็ไม่มีการหลั่งน้ำหวานเลยตลอดคืน ลักษณะดังกล่าวทำให้ผู้ผสมเกสรมีโอกาสพบดอกที่มีน้ำหวานน้อยเร็วขึ้นและจะทำให้ผู้ผสมเกสรจากไปเร็วขึ้น ในทางกลับกันผู้ผสมเกสรบางกลุ่มที่พบบางดอกที่มีน้ำหวานมากก็จะอยู่นานขึ้น ทำให้ลักษณะการเข้ามาเยือนเป็นแบบมาๆหยุดๆ (Feinsinger, 1978) ส่งผลให้พฤติกรรมการเข้ามาเยือนไม่สัมพันธ์กับอัตราการหลั่งน้ำหวาน

แต่ทั้งนี้หากพิจารณาจากปริมาณน้ำหวานโดยรวมทั้งต้นของพืชทั้ง 5 ชนิดพบว่า นุ่น (1,475 มล. /ต้น/คืน) มีปริมาณน้ำหวานโดยรวมทั้งต้นสูงกว่าสะตอ (348.6 มล. /ต้น/คืน) เพกา (50.6 มล. /ต้น/คืน) และกล้วย (2.2 มล. /ต้น/คืน) อย่างชัดเจน แม้จะน้อยกว่าเหียง (1,864.5 มล./ต้น/คืน) ก็ตาม (คำนวณจาก ปริมาณน้ำหวานต่อดอกต่อคืนโดยเฉลี่ยคูณกับจำนวนดอกบานสูงสุดต่อคืน) ปริมาณน้ำหวานที่มากขนาดนี้มีความเป็นไปได้ที่จะสามารถรองรับการมาเยือนของค้างคาวได้อย่างต่อเนื่องเหมือนในเหียง สะตอ และเพกา แต่รูปแบบการเข้ามาเยือนของค้างคาวที่ดอกนุ่นกลับแตกต่างจากเหียงและสะตอ ซึ่งเป็นพืชกลุ่มเดียวกัน (มีจำนวนดอกบานต่อคืน

มาก) ทั้งนี้หากค้างคาวเข้ามาเยือนดอกนุ่นทุกดอกที่บ้านในคืนนั้นๆ เพราะจากการเฝ้าสังเกตพบว่าไม่ใช่ทุกดอกที่บ้านในคืนนั้นๆที่ค้างคาวจะเข้าไปเยือน ขึ้นอยู่กับในช่วงเวลาแรกๆของการเข้ามาเยือน (1 ชั่วโมงหลังพบการมาเยือนครั้งแรก) ว่าค้างคาวเลือกเข้าไปเยือนดอกไหนก็จะเยือนดอกนั้นตลอดทั้งคืน ดอกไหนที่ไม่พบการมาเยือนในช่วงแรกๆก็จะไม่พบเลยหรือพบน้อยมากทั้งคืน จากพฤติกรรมการเข้ามากินน้ำหวานของค้างคาวในลักษณะดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ค้างคาวเรียนรู้ที่จะจดจำอัตราการหลั่งน้ำหวานของดอกพืชที่เข้าไปเยือน และสามารถกะประมาณช่วงเวลาการหลั่งน้ำหวานทดแทนของแต่ละดอกได้ ดังนั้นการหายไปของค้างคาวในช่วงเวลาดังกล่าวจึงเป็นการรอให้น้ำหวานหลั่งออกมาสะสมใหม่อีกครั้ง แล้วค่อยเข้าไปกิน หรือไปเยือนต้นนุ่นต้นอื่นในบริเวณใกล้เคียง เนื่องจากนุ่นที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันมักออกดอกพร้อมกัน หรือไปหากินจากดอกพืชชนิดอื่นแล้วค่อยกลับมาอีกครั้ง ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมามีพบว่า ค้างคาวในกลุ่มค้างคาวกินผลไม้มักจะหากินจากพืชมากกว่า 2 ชนิดต่อคืน (Heithaus *et al.*, 1975 in Bawa, 1990 ; Start and Marshall, 1976) ซึ่งจะเป็นการคุ้มค่างานในแง่ของพลังงานสุทธิที่ได้รับ (ตามแนวทางของทฤษฎี Optimization) แทนที่จะคอยบินวนเพื่อกินน้ำหวานในปริมาณน้อยๆจากหลายๆดอก และมีโอกาสสูงที่จะพบดอกที่ไม่มีน้ำหวาน แม้ว่าจากผลการจับค้างคาวที่ต้นนุ่นและต้นกล้วยจะพบว่ามีการมาเยือนรวมอยู่ด้วย แต่จากรูปแบบการเข้ามาเยือนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงไม่ส่งผลต่อผลการศึกษาเพราะเมื่อพบว่ามีการเข้ามาเยือน ก็จะมาพร้อมกันและหายไปพร้อมกันเช่นนี้เสมอไป ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า รูปแบบการเข้ามาเยือนของค้างคาวเล็บกุดจึงมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำหวานที่หลังจากแต่ละดอกมากที่สุด ไม่ใช่จากปริมาณน้ำหวานโดยรวมจากทั้งต้น (ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนดอกบานในแต่ละคืน) และค้างคาวชนิดอื่นที่เข้ามากินน้ำหวานจากดอกนุ่นและดอกกล้วยน่าจะมีความต้องการในลักษณะนี้เช่นเดียวกันจึงมีรูปแบบการเข้ามาเยือนที่เหมือนกัน

ความแตกต่างของการเข้ามาเยือนระหว่างค้างคาวเล็บกุดเพศผู้และเพศเมีย (รวมถึงความแตกต่างของภาวะสืบพันธุ์ของเพศเมีย) กับปริมาณสารอาหารในน้ำหวาน

จากผลการศึกษาสนับสนุนสมมติฐานที่ว่า สัดส่วนของค้างคาวเล็บกุดเพศผู้และเพศเมียที่มาเยือนพืชแต่ละชนิดควรจะแตกต่างกันตามอัตราการหลั่งน้ำหวานโดยรวมจากทั้งต้น โดยพืชในกลุ่ม Mass flowering จะมีปริมาณน้ำหวานโดยรวมจากทั้งต้นมากกว่าในพืชกลุ่ม Steady state flowering จึงทำให้พบสัดส่วนของค้างคาวเล็บกุดเพศเมียที่มาเยือนพืชในกลุ่ม Mass flowering มากกว่าค้างคาวเล็บกุดเพศผู้ และพบสัดส่วนของค้างคาวเล็บกุดเพศผู้ที่มาเยือนพืชในกลุ่ม

Steady state flowering มากกว่าค้างคาวเล็บกุดเพศเมีย รวมถึงค้างคาวชนิดอื่นด้วย (ค้างคาวขอบหูขาว (*Cynopterus* spp.) และค้างคาวบัว (*Rousettus* sp.)) นั่นชี้ให้เห็นถึงเหตุผลของความ ต้องการด้านพลังงานที่แตกต่างกันระหว่างค้างคาวเล็บกุดเพศผู้และเพศเมีย เพราะค้างคาวเล็บกุดเพศเมียตัวเต็มวัยสามารถสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี (Beck and Lim, 1973) ดังนั้นความสมบูรณ์ของร่างกายที่พร้อมอยู่เสมอสำหรับการสืบพันธุ์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ และจะมีความต้องการด้านพลังงานที่สูงขึ้นอีกมากโดยเฉพาะในช่วงภาวะสืบพันธุ์ ดังนั้นค้างคาวเล็บกุดที่จับได้ขณะเข้ามากินน้ำหวานจากพืชกลุ่ม Mass flowering ส่วนใหญ่จึงเป็นเพศเมีย (82.35%ในนุ่น และ 85.71%ในสะตอ) และส่วนใหญ่อยู่ในภาวะสืบพันธุ์ (ตั้งท้องและให้น้ำนม) (71.43%ในนุ่น และ 75.00%ในสะตอ) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Voigt (2003) ที่พบว่า อัตราการได้รับพลังงาน (การกินอาหาร) ในแต่ละวันของค้างคาวกินผลไม้เพศเมียอยู่ในระดับที่สูงโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี (ทั้งที่อยู่ในช่วงและหลังภาวะสืบพันธุ์) เพราะพืชกลุ่ม Mass flowering จะให้ค่าพลังงานจากน้ำหวานที่สูงกว่าจากพืชกลุ่ม Steady state flowering มาก เนื่องจากมีอัตราการหลั่งน้ำหวานต่อดอกโดยเฉลี่ยตลอดทั้งคืนที่สูงกว่ามากและปริมาณน้ำหวานโดยรวมทั้งต้นต่อคืนที่สูงกว่ามากด้วย จึงถือได้ว่าเป็นลักษณะการหาอาหารที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเพศเมียที่อยู่ในภาวะสืบพันธุ์ แต่เนื่องจากเหรียญและนุ่นจะออกดอกเพียงปีละครั้งเท่านั้น และการมีจำนวนดอกบานต่อบานต่อคืนมาก จึงเป็นที่ดึงดูดของค้างคาวหลายๆตัวรวมถึงค้างคาวชนิดอื่นด้วย ทำให้เกิดการแก่งแย่งกันเข้าไปกินน้ำหวานจากดอกเหรียญและดอกนุ่น ซึ่งบ่อยครั้งจะพบการเข้ามาเยือนของค้างคาว 2 ตัวพร้อมๆกันที่ดอกเดียวกันและมีการส่งเสียงร้องออกมา ลักษณะที่มีการแก่งแย่งกันสูงในพื้นที่แหล่งอาหารนี้ จะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงจากการอดอาหารหรือได้รับอาหารที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำหวานที่มีอยู่นั้นก็เพียงพอต่อความต้องการของค้างคาวทุกตัว ตามสัดส่วนของจำนวนค้างคาวที่เข้ามาเยือนต่อจำนวนดอกบานในแต่ละคืนจากแต่ละต้น (Dreisig, 1995)

จากสัดส่วนที่พบค้างคาวเล็บกุดเพศผู้ที่มากินน้ำหวานจากดอกกล้วยซึ่งถูกจัดอยู่ในพืชกลุ่ม Steady state flowering มากกว่าค้างคาวเล็บกุดเพศเมียนั้น ทั้งนี้เนื่องมาจาก ค้างคาวเล็บกุดเพศผู้อาจจะออกหากินเดี่ยวๆ เช่นเดียวกับค้างคาว *Cynopterus sphinx* (Elangovan et al., 2000) หากินบริเวณใกล้ถ้ำ (Start, 1974) และใช้เวลาในการหาอาหารในรอบคืนน้อยกว่าเพศเมีย สังเกตได้จากค้างคาวเล็บกุดเพศผู้จะเริ่มกลับเข้าถ้ำเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่เวลาประมาณเที่ยงคืน ซึ่งการกลับถ้ำเร็วของเพศผู้อาจจะเป็นผลจากพฤติกรรมการสืบพันธุ์ ที่เพศผู้ต้องรีบกลับไปเพื่อป้องกันอาณาเขตของฮาเร็ม (harem) (การอยู่รวมกันแบบตัวผู้ 1 ตัวต่อตัวเมียหลายตัว) ของตัวเอง ดังนั้นเพศผู้จึงไม่จำเป็นต้องหาแหล่งอาหารที่พอเพียงสำหรับกลุ่มหากิน แคมีเพียงพอ

สำหรับตัวเอง และไม่จำเป็นต้องแสวงหาแหล่งอาหารที่มีให้พลังงานในอัตราที่สูงมากในรอบคืน แต่จะต้องเป็นแหล่งอาหารที่สามารถคาดคะเนได้ว่าจะมีตลอดเกือบทั้งปี (Fleming, 1982) และมีการแข่งขันในพื้นที่หากินกันน้อยด้วย เพราะจะเป็นการร่นระยะเวลาในการค้นหาแหล่งอาหารและได้ใช้เวลาในการกินได้อย่างเต็มที่ ไม่ต้องแก่งแย่งกับค้างคาวจำนวนมาก

ในสวนพฤกษศาสตร์กลับถ้ำของค้างคาวเล็บกุดเพศผู้เร็วกว่าเพศเมีย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Start (1974) พบว่า ค้างคาวเล็บกุดเพศเมียมีแนวโน้มที่จะออกหากินไกลจากถ้ำกว่าเพศผู้ จากข้อมูลดังกล่าวมีความเป็นไปได้อีกทางหนึ่งคือ พลังงานขับพลันที่ได้จากน้ำตาลในน้ำหวาน เป็นพลังงานหลักที่ใช้ในการเดินทางไปและกลับระหว่างถ้ำกับแหล่งอาหาร เมื่อค้างคาวเล็บกุดเพศเมียต้องออกหากินไกลจากถ้ำ ย่อมมีความต้องการพลังงานในส่วนนี้มากกว่าเพศผู้ ดังนั้นอาหารที่จะได้รับควรให้ค่าพลังงานขับพลันที่สูงที่สุดเท่าที่จะหาได้ (มีปริมาณน้ำหวานมาก) และเพื่อให้ได้พลังงานสุทธิ (พลังงานทั้งหมดจากน้ำหวานลบพลังงานที่ใช้ในการเดินทางไปและกลับระหว่างถ้ำกับแหล่งอาหาร) ที่สูงที่สุดสำหรับใช้ในสภาวะสืบพันธุ์ นั่นก็คือน้ำหวานจากดอกพืชกลุ่ม Mass flowering ส่วนค้างคาวเล็บกุดเพศผู้ก็จะไปหากินกับพืชกลุ่ม Steady state flowering เพราะไม่ต้องการพลังงานในส่วนนี้มากนัก แต่อย่างไรก็ตาม นอกจากความต้องการด้านพลังงานที่แตกต่างกันระหว่างค้างคาวเล็บกุดเพศผู้และเพศเมียทั้งในเรื่องของสภาวะสืบพันธุ์และระยะทางในการเดินทางไปยังแหล่งอาหารแล้ว ยังจะมีความต้องการด้านสารอาหารที่แตกต่างกันด้วย

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารที่อยู่ในน้ำหวานของพืชทั้ง 5 ชนิดโดยเลือกวิเคราะห์หาความเข้มข้นของ โปรตีน (Crude protein) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) และ แคลเซียม (Ca) ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะเน้นในส่วนของสารอาหารที่จำเป็นต่อค้างคาวเพศเมียที่อยู่ในสภาวะสืบพันธุ์เป็นหลัก โดยพบว่า แร่ธาตุที่มีปริมาณสูงสุดในน้ำหวานดอกพืชทุกชนิดคือ โพแทสเซียมและมีปริมาณโซเดียมต่ำสุด (ยกเว้นในสะตอและกล้วยที่มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำที่สุด) ซึ่งอาหารที่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงและมีโซเดียมต่ำจะให้ประสิทธิภาพสูงในการรักษาสมดุลกรด-เบส รักษาแรงดันออสโมซิสภายในร่างกาย นอกจากนี้โซเดียมยังพบมากในของเหลวในร่างกายและในกระดูก ส่วนโพแทสเซียมเป็นส่วนประกอบหลักในมัดกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อประสาท (He, 1988, in Qingdian *et al.*, 1997) และจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ความต้องการโพแทสเซียมในการสร้างน้ำนมของแม่มีสูงกว่าแคลเซียมและฟอสฟอรัส เพราะจะให้น้ำนมในปริมาณที่สูงกว่า (Thompson, 1972, in Underwood, 1981)

จากผลการวิเคราะห์น้ำหวานชี้ให้เห็นว่าปริมาณแคลเซียมที่พบในน้ำหวานจากพืชทั้ง 5 ชนิดมีในปริมาณที่มากกว่าปริมาณแคลเซียมที่วิเคราะห์ได้จากน้ำหวานจากดอกไม้ของพืช

ที่ค้างคาวแม่ไก่ (*Pteropus alecto*) เลือกกิน ซึ่งมีปริมาณแคลเซียมในน้ำหวานในปริมาณที่สูงกว่าพืชทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ (Barclay, 2002) โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาในเหรียญ นุ่นและสะตอ (พืชกลุ่ม Mass flowering) ที่มีปริมาณแคลเซียมในน้ำหวานมากกว่าในเพกาและกล้วย (พืชกลุ่ม Steady state flowering) และเมื่อคิดรวมถึงปริมาณน้ำหวานต่อคืนที่มากกว่า จึงอาจจะเป็นเหตุผลหลักอย่างหนึ่งที่ทำให้ค้างคาวเล็บกุดเพศเมียที่อยู่ในภาวะสืบพันธุ์มาหากินกับพืชกลุ่มนี้มาก (นอกจากจะเป็นในเรื่องของความต้องการด้านพลังงาน)

แคลเซียมมีความสำคัญมากต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมเพศเมียที่อยู่ในภาวะสืบพันธุ์ เพราะแคลเซียมเป็นแร่ธาตุหลักในกระบวนการสร้างกระดูกและฟันของลูกในท้อง จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ค้างคาวเพศเมียที่กำลังอยู่ในภาวะสืบพันธุ์ประสบปัญหาในการขาดแคลเซียมในกระดูก โดยเฉพาะในช่วงกำลังให้น้ำนม (Kwiecinski *et al.*, 1987 ; Bernard and Davison, 1996, in Barclay, 2002) จึงมีความเป็นไปได้มากกว่า ระดับแคลเซียมในร่างกายมีความสัมพันธ์กับความต้องการของลูกในท้องมากกว่าปริมาณแคลเซียมที่แม่ค้างคาวได้รับ (Stern *et al.*, 1997) นั่นหมายความว่า ไม่ว่าจะแม่ค้างคาวจะได้รับแร่ธาตุแคลเซียมจากอาหารมากเพียงพอหรือไม่ ร่างกายก็จะมีการดึงแคลเซียมจากกระดูกแม่ค้างคาวไปใช้ในอัตราปกติที่สัมพันธ์กับพัฒนาการในระยะต่างๆของลูกในท้อง ซึ่งจะส่งผลเสียต่อแม่ค้างคาวเพียงเล็กน้อยในช่วงตั้งท้องเมื่อเทียบกับในช่วงกำลังให้น้ำนมที่จะส่งผลรุนแรงกว่ามาก (Zani *et al.*, 2003) อย่างไรก็ตามระดับของความรุนแรงนี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการได้รับแคลเซียมจากอาหารที่ไม่เพียงพอเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับ การได้รับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมด้วย (Zani *et al.*, 2003) จากการศึกษาในปศุสัตว์พบว่า สัดส่วนของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารที่เพียงพอกับความต้องการของพวกสัตว์เคี้ยวเอื้องจะอยู่ในช่วง 1:1 - 7:1 (Ensminger and Olentine, 1978) ถ้าค้างคาวเล็บกุดมีความต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสในสัดส่วนดังกล่าวด้วยแล้ว ก็ถือได้ว่าน้ำหวานจากดอกพืชทุกชนิดที่ศึกษาครั้งนี้เป็นอาหารที่มีความเหมาะสมของแร่ธาตุในส่วนนี้อยู่แล้วในตัว แต่ความสามารถของร่างกายในการดูดซึมแคลเซียมและฟอสฟอรัสไปใช้ยังขึ้นอยู่กับปริมาณวิตามินดีที่มีอยู่อย่างเพียงพอด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ตามความต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสของค้างคาวกลุ่มนี้ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน จึงทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่า ปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสที่พบในน้ำหวานเพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวันของค้างคาวเล็บกุดหรือไม่ โดยเฉพาะเพศเมียที่กำลังอยู่ในภาวะสืบพันธุ์ ซึ่งถ้าหากไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ค้างคาวสามารถกินเกสรตัวผู้และใบเพื่อเสริมแคลเซียมได้อีก เพราะใบพืชมักจะมีแคลเซียมสูงกว่าส่วนอื่นๆของต้นพืช (Judd *et al.*, 1996, Ruby *et al.*, 2000, in Barclay, 2002) และจากการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษา

ได้เคยสังเกตเห็นค้างคาวเข้ามากัดกินใบพืชด้วย ส่วนของเกสรตัวผู้แม้มักจะพบว่ามึปริมาณแคลเซียมอยู่น้อย แต่จะมีประโยชน์ในแง่ของการเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญอีกทางหนึ่ง (Law, 1992, in Barclay, 2002) นอกจากนี้โปรตีนที่ได้รับโดยตรงจากน้ำหวาน เพราะจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเกสรตัวผู้ของดอกพืชที่เป็นลักษณะของดอกที่ต้องการผู้ผสมเกสรเป็นค้างคาวมึปริมาณโปรตีนมากกว่าเกสรตัวผู้จากดอกพืชที่ต้องการผู้ผสมเกสรชนิดอื่น (Howell, 1974) อีกทั้งยังประกอบไปด้วยกรดอะมิโนจำเป็นอีกหลายตัวที่อาจตรงต่อความต้องการของค้างคาวโดยเฉพาะ (Howell, 1974 ; Gottsberger *et al.*, 1984)

จากการศึกษาความต้องการโปรตีนในกลุ่มค้างคาวกินผลไม้โลกใหม่ 5 ชนิด (New World Frugivorous Bats) พบว่า ค้างคาวสามารถหาอาหารที่มีโปรตีนจากพืชหลายๆชนิดได้เท่าๆกันตลอดทั้งปี และไม่มี ความแตกต่างในเรื่องของเพศและภาวะสืบพันธุ์ของเพศเมีย (Herrera *et al.*, 2002) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ แต่อย่างไรก็ตามแม้ค้างคาวเล็บกุดเพศผู้จะไปเลือกกินน้ำหวานจากพืชกลุ่ม Steady state flowering มากกว่าจากพืชกลุ่ม Mass flowering ที่มีปริมาณน้ำหวานต่อคืนให้กินน้อยกว่า พลังงานที่ได้รับน้อยกว่า แต่ก็ยังได้รับสารอาหารที่เหมือนกับค้างคาวเพศเมีย และมีความเป็นไปได้ที่จะไม่มีความแตกต่างในเรื่องของปริมาณโปรตีนเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนที่ค้างคาวจะได้รับจากการเข้ามาเยือนแต่ละครั้งระหว่างดอกเหียงและดอกกล้วย พบว่าเป็นปริมาณที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดอกนุ่นและดอกกล้วย พบว่าการมาเยือนแต่ละครั้งที่ดอกกล้วยจะได้รับปริมาณโปรตีนมากกว่าจากดอกนุ่น (ตารางที่ 3) แต่อย่างไรก็ตามเพศเมียที่อยู่ในภาวะสืบพันธุ์ก็มีความต้องการโปรตีนมากกว่าเพศผู้ (Jenness and Studier, in Herrera *et al.*, 2002) และความมากน้อยของแหล่งอาหารที่มีโปรตีนสูงอาจจะมี ความผันแปรตามฤดูกาล (Heithaus *et al.*, 1975 in Herrera *et al.*, 2002) ดังนั้นในช่วงฤดูที่สะตอออกดอกเราจึงพบค้างคาวเล็บกุดที่อยู่ในภาวะสืบพันธุ์มาเยือนเป็นสัดส่วนที่มากที่สุด และเนื่องจากสะตอในเขตภาคใต้ตอนล่างออกดอกปีละหลายครั้ง จึงมีความเป็นไปได้ที่ทำให้พบค้างคาวเล็บกุดเพศเมียอยู่ในภาวะสืบพันธุ์ตลอดทั้งปี ซึ่งนอกจากดอกสะตอจะมีปริมาณโปรตีนในน้ำหวานมากที่สุด ในพืชกลุ่ม Mass flowering ที่ได้ศึกษาในครั้งนี้แล้ว ปริมาณแคลเซียมในน้ำหวานก็มีมากเป็นอันดับสองรองจากดอกเหียง

นอกจากโปรตีนที่ค้างคาวเล็บกุดเพศผู้ได้รับไม่แตกต่างจากเพศเมีย ในส่วนของแร่ธาตุอื่นที่ไม่ค่อยมีความจำเป็นมากนักสำหรับเพศผู้ จึงไม่มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันในเรื่องคุณค่าของอาหารจากแหล่งอาหารที่แตกต่างกันจากความต้องการของร่างกายที่แตกต่างกันระหว่างค้างคาวเล็บกุดเพศผู้และเพศเมีย และจากการที่ค้างคาวเล็บกุดเพศเมียมีแนวโน้มที่จะออกหากินไกลจากถ้ากว่าเพศผู้ (Start, 1974) จึงเป็นลักษณะการหาอาหารที่เหมาะสมสำหรับเพศเมีย ทั้งนี้เพื่อ

เป็นการเพิ่มโอกาสในการพบแหล่งน้ำหวานจากพืชชนิดต่างๆให้มากขึ้น เนื่องจากการกินน้ำหวาน จากดอกพืชหลายๆชนิดจะเป็นการรักษาสมดุลของความต้องการด้านแร่ธาตุที่มากโดยตลอดของ เพศเมีย เพราะจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำหวานจากดอกพืชทั้ง 5 ชนิดพบว่ามีความแตกต่าง แปรผันในด้านของความเข้มข้นและปริมาณของแร่ธาตุต่างๆอย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตาม ผลการ วิเคราะห์ความเข้มข้นของแร่ธาตุต่างๆน้ำหวานครั้งนี้ อาจจะมีความแตกต่างจากการวิเคราะห์ที่ ผ่านมาและในอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างและปริมาณของแร่ธาตุต่างๆที่ พบในพืช (น้ำหวาน) นั้นเป็นผลมาจากปัจจัยพื้นฐาน 4 ข้อคือ ความแตกต่างทางพันธุกรรม ชนิด ของดินที่ขึ้น สภาพภูมิอากาศหรือสภาวะในแต่ละฤดูกาลระหว่างที่พืชชนิดนั้นๆเจริญเติบโต และ ระยะของการเจริญเติบโต (Underwood, 1981)

สรุปผลการศึกษา

ความถี่ในการมาเยือนสูงสุดของค้างคาวเล็บกุดตรงกับช่วงเวลาที่ดอกเหียง หนุน และ สะตอ มีอัตราการหลั่งน้ำหวานสูงสุดในรอบคืน เนื่องจากพืชทั้ง 3 ชนิดมีจำนวนดอกบานต่อคืน มาก ลักษณะของดอกไม้ไม่มีที่เก็บน้ำหวานโดยเฉพาะ ทำให้น้ำหวานสัมผัสกับอากาศโดยตรง เมื่อ ถึงช่วงเวลาที่ดอกมีอัตราการหลั่งน้ำหวานสูงสุดในรอบคืน กลิ่นของน้ำหวานและดอกปริมาณ มากๆสามารถดึงดูดค้างคาวให้เข้ามาเยือนได้ และย่อมจะเป็นสิ่งกระตุ้นระดับกิจกรรมการกิน น้ำหวานของค้างคาวเล็บกุดได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดการตอบสนองที่ชัดเจน และค้างคาวยัง สามารถเรียนรู้ที่จะจดจำอัตราการหลั่งน้ำหวานของดอกไม้ที่เข้าไปเยือนได้ จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ พบความถี่การมาเยือนสูงสุดของค้างคาวที่ดอกเพกาตรงกับช่วงเวลาที่ดอกเพกามีอัตราการหลั่ง น้ำหวานสูงด้วยเช่นกัน แม้ว่าดอกเพกาจะมีจำนวนดอกบานต่อคืนน้อย

การเรียนรู้ที่จะจดจำอัตราการหลั่งน้ำหวานของดอกไม้ที่เข้าไปเยือนนั้น ทำให้ค้างคาว สามารถกะประมาณการหลั่งน้ำหวานสะสมภายในดอกเพกาและดอกกล้วยได้ ดังนั้นช่วงเวลาที่มีความถี่การมาเยือนของค้างคาวสูงสุด จึงเป็นช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำหวานหลังสะสมในปริมาณที่ เหมาะสมที่สุดสำหรับการเลือกที่จะมีระดับกิจกรรมการกินน้ำหวานสูงสุด เพราะจะได้รับพลังงาน (น้ำหวาน) ในอัตราที่สูงที่สุดต่อการมาเยือนแต่ละครั้ง

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอกบานต่อคืน เวลาที่ดอกไม้เริ่มหลั่งน้ำหวาน อัตราการ หลั่งน้ำหวาน ลักษณะของดอกไม้ที่ใช้น้ำหวาน ความถี่การมาเยือนและรูปแบบการมาเยือนของ ค้างคาวเล็บกุด สามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้

1. กล้วย : จำนวนดอกบานต่อคีนน้อย, ดอกไม้เริ่มหลังน้ำหวานเร็ว, มีลักษณะของดอกที่
ใช้เก็บน้ำหวานโดยเฉพาะ, มีอัตราการหลังน้ำหวานต่ำ, ความถี่การมาเยือนมีความสัมพันธ์แบบ
ผกผันกับอัตราการหลังน้ำหวาน รูปแบบการมาเยือนเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง

2. เพกา : จำนวนดอกบานต่อคีนน้อย, ดอกไม้เริ่มหลังน้ำหวานเร็ว, มีลักษณะของดอกที่
ใช้เก็บน้ำหวานโดยเฉพาะ, มีอัตราการหลังน้ำหวานสูง, ความถี่การมาเยือนมีความสัมพันธ์น้อย
กับอัตราการหลังน้ำหวาน รูปแบบการมาเยือนเป็นแบบต่อเนื่อง

3. นุ่น : จำนวนดอกบานต่อคีนมาก, ดอกไม้เริ่มหลังน้ำหวานช้า, ไม่มีลักษณะของดอกที่
ใช้เก็บน้ำหวานโดยเฉพาะ, มีอัตราการหลังน้ำหวานต่ำ, ความถี่การมาเยือนมีความสัมพันธ์
ปานกลางกับอัตราการหลังน้ำหวาน รูปแบบการมาเยือนเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง

4. เหยียงและสะตอ: จำนวนดอกบานต่อคีนมาก, ดอกไม้เริ่มหลังน้ำหวานช้า, ไม่มี
ลักษณะของดอกที่ใช้เก็บน้ำหวานโดยเฉพาะ, มีอัตราการหลังน้ำหวานสูง, ความถี่การมาเยือน
มีความสัมพันธ์มากกับอัตราการหลังน้ำหวาน รูปแบบการมาเยือนเป็นแบบต่อเนื่อง

ดังนั้นจำนวนดอกบานในแต่ละคีนของพืชเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนของค้างคาวเล็บกูด
ที่เข้ามาเยือนในรอบคีน นั่นคือ พืชในกลุ่ม Mass flowering ได้แก่ เหยียง นุ่น และสะตอ มีจำนวน
ค้างคาวเข้ามาเยือนมากในแต่ละคีน และพืชในกลุ่ม Steady state flowering มีจำนวนค้างคาว
เข้ามาเยือนน้อยในแต่ละคีน ส่วนรูปแบบการเข้ามาเยือนของค้างคาวสามารถแบ่งได้เป็น 2
รูปแบบคือ แบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณน้ำหวานที่หลังจากแต่ละดอก
มากกว่าปริมาณน้ำหวานโดยรวมจากทั้งคีน

สัดส่วนของค้างคาวเล็บกูดเพศผู้และเพศเมียที่มาเยือนพืชในกลุ่ม Mass flowering และ
Steady state flowering มีความแตกต่างกันคือ พบสัดส่วนของค้างคาวเล็บกูดเพศเมียที่มาเยือน
พืชในกลุ่ม Mass flowering มากกว่าค้างคาวเล็บกูดตัวผู้ และพบสัดส่วนของค้างคาวเล็บกูดเพศผู้
ที่มาเยือนพืชในกลุ่ม Steady state flowering มากกว่าค้างคาวเล็บกูดเพศเมียอย่างชัดเจน ซึ่ง
เนื่องมาจากพฤติกรรมทางสังคมและชีววิทยาการสืบพันธุ์ ซึ่งทำให้ความต้องการด้านพลังงาน
สารอาหารและแร่ธาตุในน้ำหวานที่แตกต่างกัน