

ผลกระทบของปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ต่อการออกดอกของมะม่วง

Impact of El Niño on Flowering of Mangoes

เสริมสกุล พจนการุณ^{1/} และ ตระกูล ต้นสุวรรณ^{1/}

Sermasakul Pojanagaroon^{1/} and Tragool Tunsuwan^{1/}

Abstract : Impacts of “El Niño” on the climates of Northern region, especially in Chiang Mai Province such as rainfall and relative humidity were below normal while the maximum, minimum and average temperatures were higher significantly. This reduced flowering or no flowering during normal season, but the flowering occurred continuously from May to November 1998 at the experimental plots. Results of the study showed that percentage and number of flowering were high on “Nam Dok Mai” / “Choke Anan” rootstock; and low on “Nam Dok Mai” / “Kaew” rootstock, “Pim Sen Mun” / “Choke Anan” rootstock, “Pim Sen Mun” / “Kaew” rootstock, and “Khiew Sawoey” / “Choke Anan” rootstock respectively; but not effect on “Khiew Sawoey” / “Kaew” rootstock. The ratio of male to perfect flowers were highest on “Pim Sen Mun” / “Choke Anan” rootstock and lowest on “Nam Dok Mai” / “Choke Anan” rootstock. The percentage of fruit setting were not different in all treatments. “Nam Dok Mai” / “Choke Anan” rootstock had the highest number of fruits per tree but the least on “Khiew Sawoey” / “Choke Anan” rootstock.

บทคัดย่อ : ปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” มีผลกระทบต่อสภาพลมฟ้าอากาศบริเวณภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่ ส่งผลให้เกิดสภาวะฝนแล้ง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้มะม่วงออกดอกน้อย หรือไม่ออกเลยในฤดูกาลปกติ แต่กลับออกดอกประปรายต่อเนื่องนอกฤดูกาลปกติตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2541 ที่ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การผลิข้อดอก และจำนวนครั้งที่ผลิข้อดอก พบว่าพันธุ์น้ำดอกไม้นั้นต้นตอโชคอนันต์ตอบ

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

สนองมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์น้ำดอกไม้บนต้นตอแก้ว พันธุ์พินเสนมันบนต้นตอโชคอนันต์ พันธุ์พินเสนมันบนต้นตอแก้ว และพันธุ์เขียวเสวยบนต้นตอโชคอนันต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เขียวเสวยบนต้นตอแก้วไม่ตอบสนองเลย พันธุ์พินเสนมันบน ต้นตอโชคอนันต์มีอัตราส่วนเพศดอกตัวผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศสูงสุด พันธุ์น้ำดอกไม้บนต้นตอโชคอนันต์มีค่าต่ำสุด ส่วนเปอร์เซ็นต์การติดผลมีค่าใกล้เคียงกัน แต่พันธุ์น้ำดอกไม้บนต้นตอโชคอนันต์มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อดันสูงสุด พันธุ์เขียวเสวยบนต้นตอโชคอนันต์มีค่าต่ำสุด

Index words : เอลนีโญ เอนโซ การออกดอก มะม่วง

El Niño, Enso, Flowering, Mango

คำนำ

ตามปกติ บริเวณชายฝั่งประเทศเปรู เอกวาดอร์ และชิลีตอนเหนือ ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้ หรือทางด้านตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกได้ ไกล่เส้นศูนย์สูตร จะมีกระแสน้ำเย็นใต้มหาสมุทรพัดขึ้นมายังผิวน้ำบริเวณชายฝั่ง ทำให้กระแสน้ำอุ่นเคลื่อนที่ห่างฝั่งออกไป บริเวณที่กระแส

น้ำเย็นใต้มหาสมุทรพัดขึ้นมาทำให้เกิด “ความกดอากาศสูง” ส่วนทางด้านตะวันตกของ มหาสมุทรแปซิฟิกร้อนกว่าเกิด “ความกดอากาศต่ำ” จึงทำให้เกิดลมพัดจากตะวันออกไปตะวันตก แต่เมื่อบวกกับการหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้ลมนี้พัดจากตะวันออกเฉียงใต้ไปยังตะวันตกเฉียงเหนือ คือ บริเวณประเทศอินโดนีเซีย และออสเตรเลีย ดังภาพที่ 1(a) ลมที่พัดประจำปี เรียกว่า “ลมสินค้า” (มันทนา, 2540)

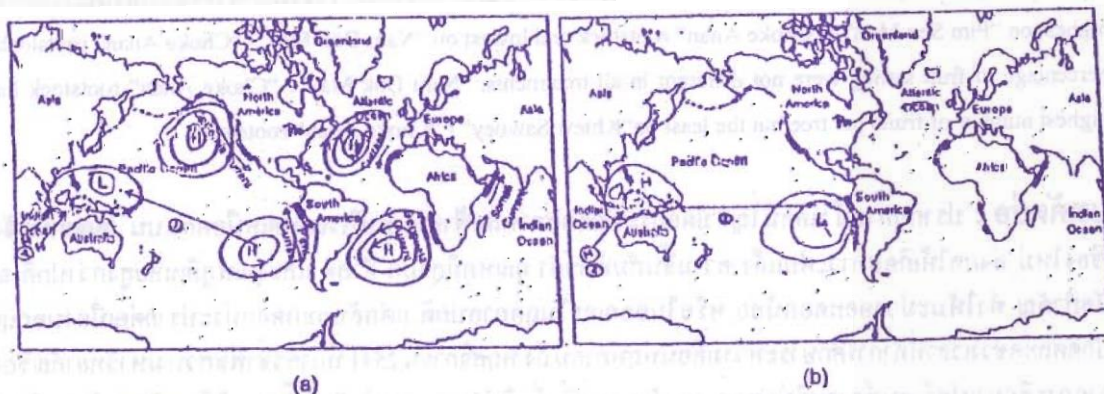


Figure 1 The direction of Trade Wind and Monsoon in the Pacific Ocean.

(a) Normal condition* (b) “El Niño” condition**

ลมนี้จะพัดผิวน้ำร้อนไปรวมกันทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก ทำให้ระดับผิวน้ำทะเลทางประเทศอินโดนีเซียสูงกว่าประเทศเอกวาดอร์ประมาณครึ่งเมตร และอุณหภูมิผิวน้ำทะเลทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกจะสูงกว่าตะวันออกประมาณ 8 องศาเซลเซียส (U.S. Department of Commerce/NOAA /PMEL/TAO, 1998)

ปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” (El Niño-EN) คือปรากฏการณ์ที่เกิดการไหลย้อนกลับของผิวน้ำทะเลที่อุ่นในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ จากบริเวณเส้นศูนย์สูตรทางมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกไปแทนที่กระแสน้ำเย็นที่พัดอยู่เดิมตามบริเวณเส้นศูนย์สูตรทางมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก และบริเวณชายฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้ ประเทศเปรู เอกวาดอร์ และชิลีตอนเหนือ

(มันทนา, 2540) หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการที่บริเวณกระแสน้ำเย็นทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกถูกแทนที่ โดยน้ำอุ่นที่ไหลย้อนกลับไปจากแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตก และน้ำอุ่นนี้ได้แผ่ขยายออกไปเป็นบริเวณกว้าง ทำให้น้ำทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกน้อยกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตก ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ตรงข้ามกับปกติ (มโนญ, 2541) มีผลจากการที่ลมสินค้าพัดอ่อนลงหรือลมกลับทิศ (คือ พัดจากทิศตะวันตกไปตะวันออก) ดังภาพที่ 1(b) ลมจะพัดผิวน้ำทะเลอุ่นจากตะวันตกเฉียงเหนือไปทางตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้ผิวน้ำมหาสมุทรแปซิฟิกบริเวณประเทศเปรู เอกวาดอร์ และชิลีตอนเหนือร้อนขึ้น ส่วนผิวน้ำมหาสมุทรแปซิฟิกบริเวณประเทศอินโดนีเซียและออสเตรเลียเย็นลง (JPL.NASA, 1988) ดังภาพที่ 2 และ 3

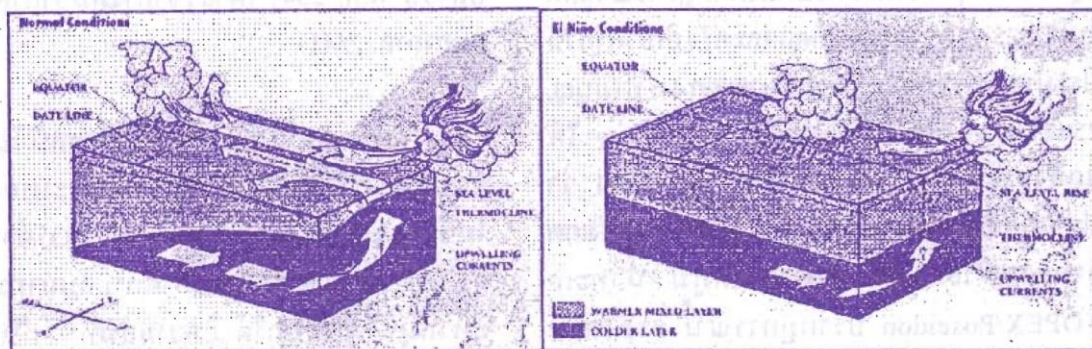


Figure 2 In an El Niño year, the easterly wind weakens and the equatorial up welling is suppressed. The thermocline “flattens” and warm surface water surges eastward. (jpl NASA, 1998)

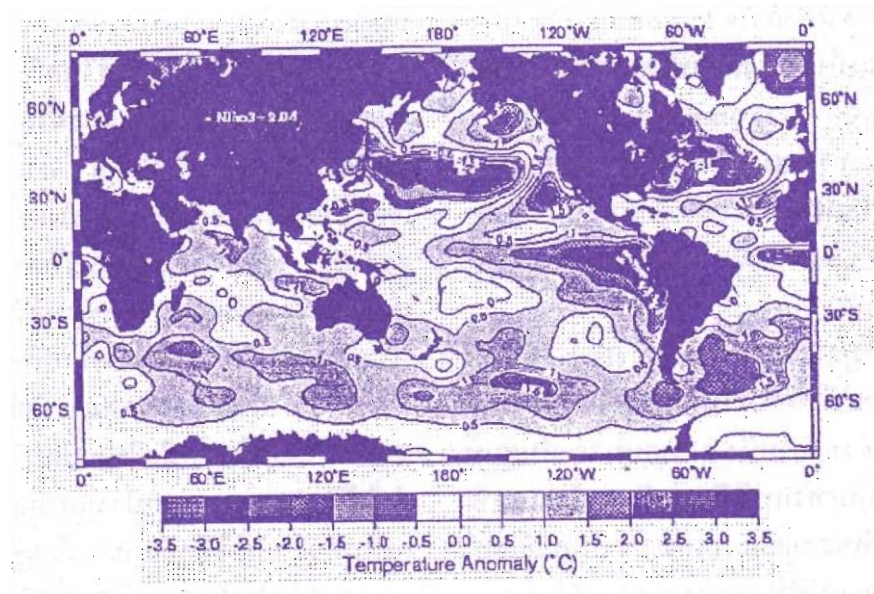


Figure 3 Sea Surface Temperature Anomalies resulting from the El Niño in June 1997 (NOAA, 1999).

ปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ได้เริ่มปรากฏขึ้นเมื่อประมาณเดือนพฤษภาคม 2540 และมีขนาดอยู่ในเกณฑ์รุนแรงเท่าเทียมกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในปี 2525-2526 โดยการเกิดแต่ละครั้งกินเวลานานประมาณ 12-18 เดือน เกิดประมาณทุก 4-5 ปี (มโนญ, 2541) NASA Jet Propulsion Laboratory ได้แถลงการณ์เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2541 ว่าปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ยังไม่สิ้นสุด โดยสังเกตจากภาพถ่ายดาวเทียมของอูณหภูมิ น้ำทะเล TOPEX/Poseidon ปรากฏการณ์นี้ จะยังคงมีอิทธิพลอยู่ในระบบภูมิอากาศอีกนาน ถึงประมาณเดือนสิงหาคม - กันยายน 2541 (Patzert, 1998) ซึ่งสอดคล้องกับองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก ได้รายงานในเดือนมิถุนายน 2541 ว่าจากการตรวจสอบผลการพยากรณ์ รูปแบบพยากรณ์ต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และออสเตรเลีย พบว่า 3 แบบจำลอง

คาดว่า ปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” กำลังอยู่ในระยะสลายตัว และคาดว่าจะกลับคืนสู่สภาวะปกติในปลายปี พ.ศ. 2541 (ฝ่ายวิชาการภูมิอากาศ กองภูมิอากาศ, 2541)

นอกจากนี้ ปรากฏการณ์เอลนีโญยังมีความเชื่อมโยงกับความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation -SO) ซึ่งหมายถึงการที่บริเวณความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ มีความสัมพันธ์เป็นส่วนกลับกับบริเวณความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลในมหาสมุทรอินเดีย กล่าวคือ เมื่อความกดอากาศบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกใต้มีค่าสูง ความกดอากาศบริเวณมหาสมุทรอินเดียจากแอฟริกาถึงออสเตรเลียจะมีค่าต่ำ ซึ่งความผันแปรนี้เกิดจากการแลกเปลี่ยนอากาศระหว่าง ความกดอากาศสูง

เขตกึ่งร้อนในแปซิฟิกใต้ และความกดอากาศต่ำ แถบศูนย์สูตรบริเวณประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งปัจจุบันนักอุตุนิยมวิทยา มักจะใช้คำว่า “เอนโซ” (ENSO) ซึ่งย่อมาจาก El Niño/Southern Oscillation แทนคำว่า “เอลนีโญ” เนื่องจากให้ความหมาย

ถูกต้องสมบูรณ์กว่า แต่คำว่า “เอลนีโญ” ก็ยังนิยมใช้กัน อย่างแพร่หลายเนื่องจากคุ้นเคยมาแต่ดั้งเดิม (Hughes, 1997) ซึ่งอธิบายการเกิดและ ผลที่ได้รับจากการเกิดปรากฏการณ์นี้ได้ดัง แผนผังสรุปในภาพที่ 4

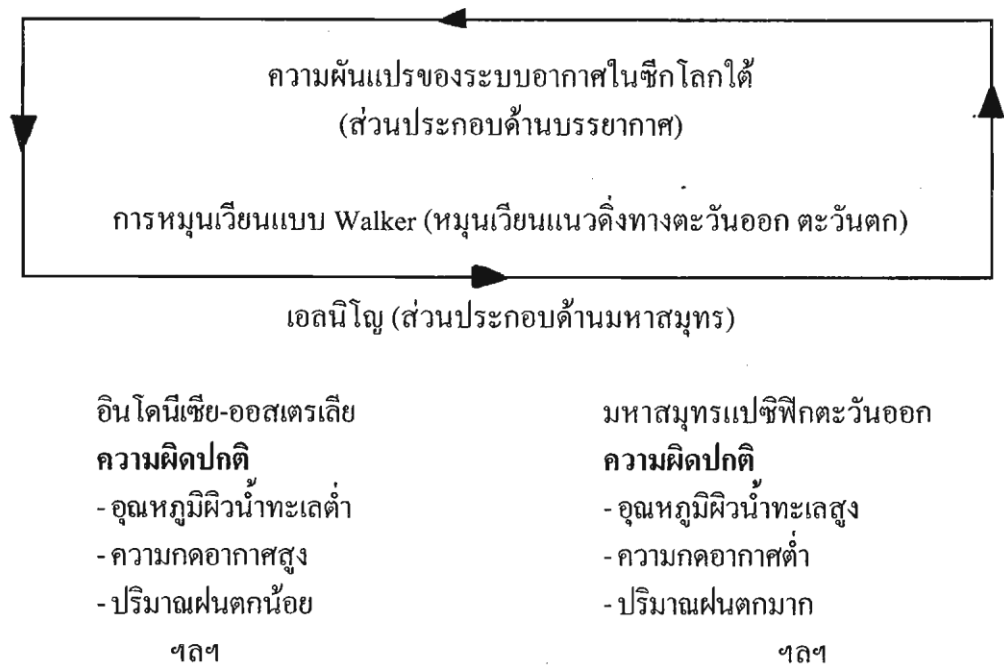


Figure 4 The oceanic and atmospheric conditions that are altered from normal by “El Niño/Southern Oscillation : ENSO events (Lim, 1987).

ผลกระทบของปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ที่มีต่อลักษณะภูมิอากาศนั้นมีผลกระทบต่อรูปแบบของอุณหภูมิและฝนที่เห็นเด่นชัดที่สุด คือ ทำให้ฝนหายไปจากบริเวณที่เคยมีฝนตกในแถบเขตร้อน มีผลทำให้เกิดความแห้งแล้งอย่าง กว้างขวางและทำให้เกิดฝนตกหนักในบริเวณ ที่เคยแห้งแล้งอยู่เดิม เช่น การเกิดฝนตกชุกกว่าปีปกติบริเวณชายฝั่งตะวันตกของอเมริกาใต้ เช่น เกิดน้ำท่วมที่

ประเทศเปรู และบริเวณเขตร้อนของอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ ตั้งแต่บราซิลตอนใต้จนถึงตอนกลางของประเทศอาร์เจนตินา (วัฒนาและคณะ, 2541) หรือก่อให้เกิดความแห้งแล้งบริเวณประเทศอินโดนีเซีย ออสเตรเลีย และบริเวณใกล้เคียง ทำให้เกิดไฟไหม้ป่าที่ประเทศอินโดนีเซียเสียหายเป็นบริเวณกว้างกว่า 3 แสน-เอเคอร์ มีประชาชนป่วยจากการสูดควันไฟมากกว่า

5,000 คน ในช่วงต้นปี 2541 (WWF, 1998) เกิดไฟไหม้ป่าพรุแดงทางภาคใต้ของประเทศไทยนานกว่า 4 เดือน เกิดไฟไหม้ป่าอย่างรุนแรงที่อุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง และทำให้เกิดฝนแล้งอย่างหนักในประเทศไทย ซึ่งโดยปกติบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จะค่อนข้างแห้งแล้งผิดปกติ ทุกปีเอลนีโญที่มีขนาดรุนแรง (มันทนา, 2531) ซึ่งในปี 2541 นี้ ปริมาณฝนภาคเหนือของประเทศไทยมีปริมาณน้อยกว่าค่าปกติมาก เนื่องจากร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้ เป็นเวลานาน ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดปกคลุมประเทศไทยตอนบนมีกำลังอ่อน และไม่มีพายุหมุน เขตร้อน เคลื่อนที่ผ่านประเทศไทยตอนบนเลย เพียงแต่เฉียดเข้ามาใกล้ลูกเดียว คือพายุโซนร้อน “เพนนี่” ในช่วง 9-11 สิงหาคม 2541 เท่านั้น (ฝ่ายพยากรณ์อากาศศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ, 2542) การเกิดความแห้งแล้งในบริเวณประเทศไทยนั้น เนื่องจากอากาศลดลงความชื้นในอากาศต่ำ ทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมีกำลัง อ่อนลง มีผลทำให้ฝนและความชุ่มชื้นน้อยลง อุณหภูมิของอากาศจึงสูงขึ้น เมื่อถึงฤดูหนาวความกดอากาศสูงจากไซบีเรีย ที่นำพาความหนาวเย็น ซึ่งปกติจะพัดมาสู่ ความกดอากาศต่ำ บริเวณประเทศอินโดนีเซีย และออสเตรเลีย แต่เมื่อเป็นปีที่เกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” นั้น บริเวณนี้จะมีอุณหภูมิต่ำลง ความกดอากาศจึงสูงขึ้น ทำให้ ลมหนาวพัดอ่อนลง อุณหภูมิฤดูหนาวจึงสูงกว่า ปกติ (หนาวน้อยกว่าปกติ) มีผลทำให้ไม้ผลทางเหนือตอนบนออกดอกน้อยลงในฤดูกาลปกติเช่น ลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง เป็นต้น และมีการ ออกดอกประปรายไปเรื่อย ๆ นอกฤดูกาล โดยออกเป็นบางต้น และบางกิ่ง ผิดปกติไปจากธรรมชาติ

สำหรับการวิจัยนี้ จะเน้นการศึกษาผลกระทบของปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ที่มีต่อการออกดอก และการติดผลของมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ กันบนต้นตอแก้วเปรียบเทียบกับบนต้นตอโชคอนันต์

อุปกรณ์และวิธีการ

กำหนดศึกษาการออกดอกและการติดผลของมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ ได้แก่ น้ำดอกไม้เขียวเสวย และพิมเสนมันที่เสียบบนต้นตอแก้ว เปรียบเทียบกับบนต้นตอโชคอนันต์ โดยต้นมะม่วงที่เสียบแล้วปลูก มีอายุประมาณ 3 ปี ปลูกในกระถางซีเมนต์เส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซม. ขนาด 50 ลิตร ใช้ทรายละเอียดเป็นวัสดุปลูก ให้ธาตุอาหารพืชในรูปสารละลาย ให้ธาตุอาหารรองตามคำแนะนำของ Hoagland and Arnon (1952) และมีความเป็นกรดค่า 6.5

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) และใช้การทดสอบชนิดสองปัจจัยแบบแฟคทอเรียล (Two factors factorial) จำนวน 10 ซ้ำ (ต้น)

ทำการศึกษากการออกดอกติดผลนอกฤดูกาลปกติ ในช่วงการเกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2541 ถึงพฤศจิกายน 2541 ทำการศึกษา เปอร์เซ็นต์การผลิ้ออกดอกในแต่ละเดือน จำนวนครั้งที่ผลิ้ออกในแต่ละเดือน อัตราส่วนเพศดอก เปอร์เซ็นต์การติดผล และจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น ของกิ่งพันธุ์ต่าง ๆ กันที่เสียบบนต้นตอแก้ว และต้นตอโชคอนันต์ เปรียบเทียบการตอบสนองต่อผลกระทบจากปรากฏการณ์ “เอลนีโญ”

ผลการทดลอง

1. ผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์การผลิข้อดอกและจำนวนครั้งที่ผลิข้อดอกในแต่ละเดือน

ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์การผลิข้อดอกในแต่ละเดือน ในช่วงการออกนอกฤดูการปลูกของมะม่วงในช่วงการเกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2541 ได้แสดงดังตารางที่ 1 และนำมาพลอตเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 5 และจำนวนครั้งที่ผลิข้อดอกในแต่ละเดือนแสดงดังตารางที่ 2

จะเห็นได้ว่า พันธุ์น้ำดอกไม้ตอบสนองต่อผลของปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” มากที่สุดในแง่เปอร์เซ็นต์การผลิข้อดอกและจำนวนครั้งที่ผลิข้อดอกในแต่ละเดือน โดยมีการผลิข้อดอกทุกเดือนตั้งแต่พฤษภาคม จนถึงพฤศจิกายน 2541 เหมือนกันทั้งบนต้นตอแก้ว และต้นตอโชคอนันต์ แต่บนต้นตอโชคอนันต์จะมีเปอร์เซ็นต์การผลิข้อดอกและจำนวนครั้งที่ผลิข้อดอกมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเดือนตุลาคม 2541 และมีเปอร์เซ็นต์การผลิข้อดอกกับจำนวนครั้งที่ผลิมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม

Table 1 Impact of “El Niño” on the percentage of flowering for the period between May to November 1998.

May 1998

Scion	Pimsen	Khiew	Nam	Mean
Stock	Mun	sawoey	dok mai	
Kaew	34.04	0.00	32.67	22.23 ^{ns}
Choke anan	28.03	21.25	35.64	28.31
Mean	31.03 ^a	10.63 ^b	34.15 ^a	

June 1998

Scion	Pimsen	Khiew	Nam	Mean
Stock	Mun	sawoey	dok mai	
Kaew	0.00	0.00	1.23	0.41 ^{ns}
Choke anan	0.00	2.78	0.77	1.18
Mean	0.00 ^{ns}	1.39	1.00	

July 1998

Scion	Pimsen	Khiew	Nam	Mean
Stock	Mun	sawoey	dok mai	
Kaew	0.00	0.00	1.29	0.43 ^{ns}
Choke anan	1.76	0.00	1.36	1.04
Mean	0.88 ^{ns}	0.00	1.32	

August 1998

Scion	Pimsen	Khiew	Nam	Mean
Stock	Mun	sawoey	dok mai	
Kaew	0.00	0.00	5.24	1.75 ^{ns}
Choke anan	1.43	0.00	3.45	1.63
Mean	0.71 ^b	0.00 ^b	4.35 ^a	

September 1998

Scion	Pimsen	Khiew	Nam	Mean
Stock	Mun	sawoey	dok mai	
Kaew	0.27	0.00	4.04	1.44 ^{ns}
Choke anan	0.97	0.00	4.56	1.85
Mean	0.62 ^b	0.00 ^b	4.30 ^a	

October 1998

Scion	Pimsen	Khiew	Nam	Mean
Stock	Mun	sawoey	dok mai	
Kaew	0.89	0.00	3.44	1.44 ^{ns}
Choke anan	0.29	0.00	15.50	5.26 ^a
Mean	0.59 ^b	0.00 ^b	9.47 ^a	

November 1998

Scion	Pimsen	Khiew	Nam	Mean
Stock	Mun	sawoey	dok mai	
Kaew	0.00	0.00	3.94	1.31 ^{ns}
Choke anan	0.31	2.00	5.78	2.70
Mean	0.15 ^b	1.00 ^b	4.86 ^a	

Means within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ns = non-significance

Table 2 Impact of “El Niño” on number of flowering for the period between May to November 1998.

May 1998

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	34.04	0.00	32.67	22.23 ^{ns}
Choke anan	28.03	21.25	35.64	28.31
Mean	31.03 ^a	10.63 ^b	34.15 ^a	

June 1998

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.00	0.00	1.23	0.41 ^{ns}
Choke anan	0.00	2.78	0.77	1.18
Mean	0.00 ^{ns}	1.39	1.00	

July 1998

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.00	0.00	1.29	0.43 ^{ns}
Choke anan	1.76	0.00	1.36	1.04
Mean	0.88 ^{ns}	0.00	1.32	

August 1998

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.00	0.00	5.24	1.75 ^{ns}
Choke anan	1.43	0.00	3.45	1.63
Mean	0.71 ^b	0.00 ^b	4.35 ^a	

September 1998

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.27	0.00	4.04	1.44 ^{ns}
Choke anan	0.97	0.00	4.56	1.85
Mean	0.62 ^b	0.00 ^b	4.30 ^a	

October 1998

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.89	0.00	3.44	1.44 ^{ns}
Choke anan	0.29	0.00	15.50	5.26 ^a
Mean	0.59 ^b	0.00 ^b	9.47 ^a	

November 1998

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.00	0.00	3.94	1.31 ^{ns}
Choke anan	0.31	2.00	5.78	2.70
Mean	0.15 ^b	1.00 ^b	4.86 ^a	

Means within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ns = non-significance

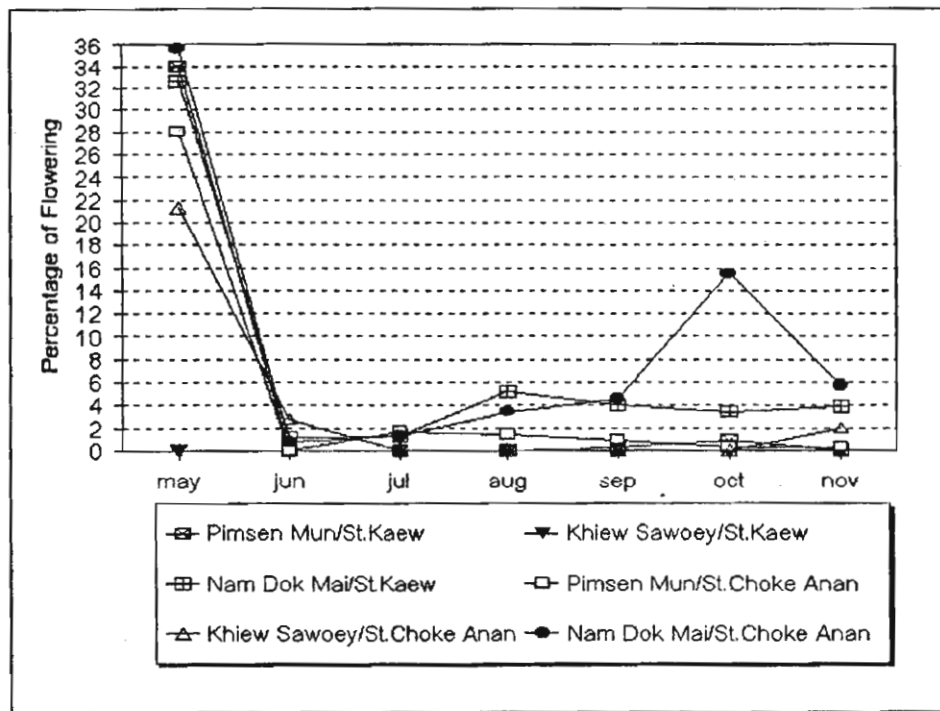


Figure 5 The percentage of flowering for the period between May to November 1998.

2541 รองลงมาคือ เดือนตุลาคม 2541 เดือนอื่น ๆ มีการแทงช่อดอกตลอดแต่ประปรายไปเรื่อย ๆ พันธุ์พิมเสนมันจะตอบสนองรองลงมา แต่บนต้นตอโชคอนันต์จะตอบสนองมากกว่าบนต้นตอแก้ว โดยมีเปอร์เซ็นต์การผลิษ่อดอกและจำนวนครั้งที่ผลิมากช่วงเดือนพฤษภาคม 2541 ส่วนเดือนอื่น ๆ ก็จะมีการแทงช่อดอกประปรายไปเรื่อย ๆ แต่ไม่ออกช่อดอกบ้างเป็นบางเดือน สำหรับบนต้นตอแก้วไม่ออกเลยในเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม และเดือนพฤศจิกายน 2541 ส่วนบนต้นตอโชคอนันต์ไม่ออกเลย เฉพาะเดือนมิถุนายน 2541 เท่านั้น นอกนั้นออกดอกหมดทุกเดือน ขณะที่พันธุ์เขียวเสวยจะไม่ตอบสนองเลยบนต้นตอแก้ว แต่บนต้นตอโชคอนันต์จะตอบสนองโดยการออกดอกช่วงเดียวคือ เดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน

2541 เท่านั้น ไม่มีการออกดอกประปราย ซึ่งเป็นพฤติกรรมของพันธุ์เขียวเสวยที่ต่างจากพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์พิมเสนมันอย่างเห็นได้ชัด

2. ผลกระทบที่มีต่อจำนวนครั้งที่ผลิษ่อดอก รวมทั้งหมด

ส่วนจำนวนครั้งที่ผลิษ่อดอกรวมทั้งหมดเป็นดังตารางที่ 3 โดยต้นตอโชคอนันต์จะให้จำนวนครั้งที่ผลิษ่อดอกรวมทั้งหมดสูงกว่าต้นตอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ ขณะที่น้ำดอกไม้บนต้นตอโชคอนันต์ จะมีจำนวนครั้งสูงสุด รองลงมาคือน้ำดอกไม้บนต้นตอแก้ว พิมเสนมันบนต้นตอโชคอนันต์ พิมเสนมันบนต้นตอแก้ว และเขียวเสวยบนต้นตอโชคอนันต์ตามลำดับ ส่วนเขียวเสวยบนต้นตอแก้วไม่มีการผลิษ่อดอก

Table 3 Impact of “El Niño” on number of total flowering for the period between May to November 1998.

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.35	0.00	0.52	0.29 ^b
Choke anan	0.39	0.22	0.66	0.42 ^a
Mean	0.37 ^b	0.11 ^c	0.59 ^a	

Means within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan's Multiple Range Test (DMRT), ns = non-significance

3. ผลกระทบที่มีต่ออัตราส่วนเพศดอก

ในตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ดอกมะม่วงที่เกิดขึ้นเนื่องจากปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” นั้นจะมีสัดส่วนเพศดอกตัวผู้ ต่อดอกสมบูรณ์เพศ สูงมาก ในพันธุ์พิมเสนมัน จะมีอัตราส่วนเพศดอกตัวผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะพิมเสนมันบนต้นตอ โชคอนันต์จะสูงกว่าบนต้นตอแก้ว ขณะที่ในพันธุ์ น้ำดอกไม้จะมีอัตราส่วนต่ำกว่าแต่น้ำดอกไม้บน ต้นตอแก้วจะมีอัตราส่วนสูงกว่าบนต้นตอโชคอนันต์ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างต้นตอทั้งสอง

Table 4 Impact of “El Niño” on the ratio of male to perfect flower for the period between May to November 1998.

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Nam dok mai	Mean
Kaew	4.63	2.91	3.77 ^{ns}
Choke anan	4.71	2.22	3.47
Mean	4.67 ^a	2.57 ^b	

Means within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan's Multiple Range Test (DMRT), ns = non-significance

4. ผลกระทบที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลและจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น

จากตารางที่ 5, 6 และ 7 แสดงผลกระทบที่เกิดบนต้นตอทั้งสอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การติดผลขนาดเท่าหัวไม้ขีดไฟ และขนาด 1.5 ซม. ของพันธุ์พิมเสนมัน และน้ำดอกไม้มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นของทั้งสามพันธุ์มีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญคือ น้ำดอกไม้ให้จำนวนผลเฉลี่ยสูงสุด โดยเฉพาะน้ำดอกไม้ บนต้นตอโชคอนันต์ รองลงมาเป็นบนต้นตอแก้ว พิมเสนมันให้จำนวนผลเฉลี่ยรองลงมา คือ พิมเสนมันบนต้นตอโชคอนันต์ และบนต้นตอแก้ว ตามลำดับ ส่วนเขียวเสวยให้จำนวนผลเฉลี่ยต่ำสุด

Table 5 Impact of “El Niño” on percentage of fruit setting (fruit size of match’s head) for the period between May to November 1998.

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Nam dok mai	Mean
Kaew	50.37	50.11	50.24 ^{ns}
Choke anan	48.69	54.71	51.43
Mean	49.53 ^{ns}	52.14	

Means within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan’s Multiple Range Test (DMRT), ns = non-significance

Table 6 Impact of “El Niño” on percentage of fruit setting (fruit size of 1.5 cm) for the period between May to November 1998.

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Nam dok mai	Mean
Kaew	2.30	2.02	2.16 ^{ns}
Choke anan	2.35	2.36	2.35
Mean	2.32 ^{ns}	2.19	

Means within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan’s Multiple Range Test (DMRT), ns = non-significance

Table 7 Impact of “El Niño” on number of fruit per tree for the period between May to November 1998.

Stock \ Scion	Pimsen Mun	Khiew sawoey	Nam dok mai	Mean
Kaew	0.90	0.00	2.90	1.27 ^{ns}
Choke anan	1.56	0.10	3.50	1.72
Mean	1.23 ^b	0.05 ^c	3.20 ^a	

Means within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan’s Multiple Range Test (DMRT), ns = non-significance

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ช่วงการเกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2540 ถึงปลายปี 2541 นั้น เมื่อพิจารณาถึงอุณหภูมิผิวน้ำมหาสมุทรจาก ภาพถ่ายดาวเทียมอุณหภูมิผิวน้ำมหาสมุทร ดังตารางที่ 8 ซึ่งแสดงถึงความผิดปกติของ อุณหภูมิผิวน้ำมหาสมุทรในละติจูดเดียวกัน (Sea surface temperature anomaly; °C) ของบริเวณต่าง ๆ ในมหาสมุทร ในช่วงมิถุนายน 2540 ถึง ธันวาคม 2541 พบว่าอุณหภูมิผิวน้ำมหาสมุทร บริเวณ ประเทศจีน ญี่ปุ่น และได้หวัน มีค่าสูงกว่าเฉลี่ย ประมาณ +1 ถึง +1.5 ขณะที่อุณหภูมิผิวน้ำ มหาสมุทรบริเวณ ประเทศไทยจะอยู่ในช่วงเฉลี่ย ถึงสูงกว่าเฉลี่ยที่ไม่

เกิน +1 (ส่วนใหญ่สูงกว่าเฉลี่ย +0.5) นั่นคือ อุณหภูมิผิวน้ำมหาสมุทรบริเวณ ประเทศจีน ญี่ปุ่น และได้หวั่นสูงกว่า(ร้อนกว่า)ของบริเวณประเทศไทย ทำให้โอกาสยกตัวขึ้น พายุหมุนเขตร้อน จึงเคลื่อนที่ไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่น และได้หวั่นเพิ่มขึ้น ฝนจึงตกมากขึ้น เกิดอุทกภัยขึ้นหลายครั้ง ส่วนประเทศไทยนั้น อุณหภูมิผิวน้ำมหาสมุทร ต่ำกว่าจึงเกิดการกดลงของอากาศ ทำให้ประเทศไทยแห้งแล้งขึ้น เนื่องจากฝนตกน้อย พายุหมุนเขตร้อนไม่ค่อยเคลื่อนที่เข้าประเทศไทย ซึ่งในปี

2541 นี้ มีพายุหมุนเขตร้อนที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกน้อยมากเพียง 16-17 ลูก ส่วนใหญ่เคลื่อนที่ไปทางเหนือ มีเพียงประมาณ 5 ลูกเท่านั้น ที่เคลื่อนที่ลงสู่ทะเลจีนใต้ แต่ไม่มีพายุเขตร้อนที่เคลื่อนที่ผ่านประเทศไทยตอนบนเลย มีเพียงลูกเดียว ในเดือนสิงหาคม 2541 (ฝ่ายพยากรณ์อากาศ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ, 2542) ประเทศไทยจึงมีปริมาณฝนลดต่ำลงมาก โดยเฉพาะในปี 2541 ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 6

Table 8 Sea surface temperature anomaly ($^{\circ}\text{C}$) in the Pacific Ocean (NOAA, 1999).

Region of the Pacific Ocean	1997		1998											
	Jun	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Thailand	0	+0.5	+1.0	+1.0	+1.0	+0.5	+0.5	+1.0	+1.0	+0.5 to +1.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5
Indonesia	0 to +0.5	+0.5 to +1.0	+1.0	+1.0	+0.5 to +1.0	+0.5 to +1.0	+1.0	+1.0	+1.0 to +1.5	+1.5	+1.0 to +1.5	+0.5 to +1.5	0 to +1.0	+0.5
Australia	0	+0.5 to +1.0	0 to +0.5	+0.5	+0.5 to +1.0	+0.5 to +1.0	+0.5 to +1.0	+1.0	+1.0	+0.5 to +1.0	0 to +1.0	+1.0 to +1.5	+0.5 to +1.0	0 to +0.5
Taiwan and Japan	0	+0.5 to +1.0	+1.5	+1.5	+0.5 to +1.0	+1.5	+1.0 to +1.5	+0.5 to +1.0	+1.0 to +1.5	+1.5	+1.0 to +1.5	+1.5	+1.5	+1.0 to +1.5
Western Pacific	+1.5 to +2.0	+2.0 to +4.5	+1.5 to +2.5	+0.5 to +2.0	+0.5 to +2.0	+0.5 to +1.5	+0.5 to +1.5	-1.5 to -0.5	-1.5 to -1.0	-1.5 to -1.0	-2.0 to -0.5	-1.5 to 0	-1.5 to 0	-2.0 to -0.5
Peru and Ecuador	+3.0	+4.5	+4.0	+3.0	+2.5	+2.5	+2.0 to +2.5	+2.0 to +2.5	+2.0 to +2.5	+1.5 to +2.0	0 to +1.0	0 to +0.5	0	0

Table 9 Climatological data for 1961-1996 with 1997 and 1998.

Station : Chiang Mai		Elevation of station above MSL		312		Meters								
Index station : 48327		Height of the thermometer above ground		1.20		Meters								
Latitude : 18 ° 47 ' N		Height of rain gauge		0.80		Meters								
Longitude : 89 ° 59 ' E														
Year	Climatological Data													
Temperature (Celsins)														
1961-1996	Mean max.	28.2	32.1	35.0	36.1	34.2	32.4	31.7	31.1	31.3	29.8	28.3	31.8	
	Mean mian	13.7	14.9	18.4	21.9	23.5	23.8	23.6	23.4	23.0	18.9	15.0	20.1	
	Mean	20.6	22.9	26.5	26.8	28.2	27.4	27.0	26.6	26.5	23.7	21.0	25.4	
	Mean max.	28.8	31.8	35.1	33.8	35.4	33.9	31.9	28.2	32.1	35.0	36.1	32.1	
1997	Mean min	12.9	13.3	18.7	20.5	24.1	24.4	24.4	23.9	23.1	19.5	16.6	20.3	
	Mean	19.8	22.1	26.4	26.6	29.2	28.7	27.3	26.5	26.2	24.1	22.6	25.6	
	Mean max.	31.7	33.7	37.1	37.9	35.8	35.0	32.2	32.8	32.6	31.0	30.1	33.6	
	Mean min	14.0	14.1	18.8	29.9	24.5	24.9	24.1	24.0	23.2	19.7	18.7	20.9	
1998	Mean	22.9	23.9	28.0	30.4	30.2	30.0	28.2	28.4	27.9	25.3	24.3	27.3	
	Relative Humidity (%)													
	Mean	70.5	61.2	54.5	58.6	70.6	77.8	78.1	81.3	78.9	79.0	76.9	71.8	
	Mean	69	52	53	61	65	69	79	84	83	82	78	75	71
1998	Mean	46	54	46	52	70	71	81	84	84	71	70	64	66
	Rain (mm)													
	Monthly totals mean	7.9	5.4	16.5	61.3	151.1	125.7	162.7	238.3	222.8	119.2	49.9	19.4	1,171.7
	Mean Rainy days	0.8	0.9	1.8	6.2	14.8	17.0	18.8	21.3	17.5	11.2	5.3	1.8	117.4
Monthly totals mean														
1997	Numbers of Rainy day	0	0	4	11	10	8	23	21	16	8	4	0	105
	Monthly totals mean	14.6	0.0	0.0	11.5	181.3	66.4	101.3	201.6	128.8	33.3	16.9	0.2	755.9
	Numbers of Rainy day													
	1998	Monthly totals mean	1	0	0	3	18	10	17	23	13	9	5	1

จากตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ในปี พ.ศ.2540 น้อยมากคือ 908.6 มม. และในปี พ.ศ.2541 ยิ่งน้อยลงไปอีกคือฝนตกเพียง 755.9 มม. เท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยในรอบ 36 ปี (พ.ศ. 2504 ถึง 2539) ซึ่งเท่ากับ 1171.68 มม. มากอย่างมีนัยสำคัญ รวมทั้งจำนวนวันที่ฝนตกในปี พ.ศ.2540 และ 2541 มีค่าเท่ากับ 105 และ 100 วันตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยใน

รอบ 36 ปี (พ.ศ. 2504 ถึง 2539) ที่มีค่า 117.38 วัน มากอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ดังภาพที่ 7 ซึ่งน้ำฝนจะช่วยชะล้างฝุ่นและ สิ่งสกปรกจากใบมะม่วง ทำให้สามารถสังเคราะห์แสงได้เพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มมากขึ้นนี้ เพิ่มความชุ่มชื้นในดินและในต้นพืช แต่ในงาน วิจัยนี้เป็นพืชในกระถางที่รดน้ำสม่ำเสมอ ปัจจัยเรื่องปริมาณน้ำฝนจึงมีอิทธิพลน้อย

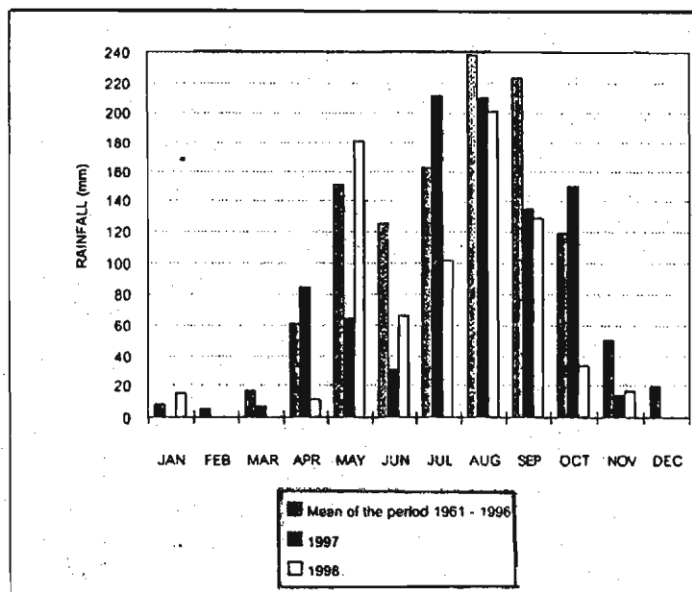


Figure 6 Monthly rainfall between 1961-1996 with 1997 and 1998.

นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนที่น้อยลงอย่างมาก ในเกือบทุกเดือนของช่วงการเกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ที่ปรากฏดังรูปที่ 6 นั้น ส่งผลถึงความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศโดยตรงทำให้ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศช่วงการเกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ลดลงอย่างเห็นได้ชัดในช่วงเดือน มกราคม ถึงเดือนมิถุนายน 2541 ดังภาพที่ 8 โดยเฉพาะ เดือนมกราคม 2541 ซึ่งอยู่ในช่วงที่มะม่วงออกดอกตามฤดูกาลปกติค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในรอบ 36 ปี ถึง 24% คือมีค่าเพียง 46% เท่านั้น ขณะที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.5% ในเดือนกุมภาพันธ์ 2541 ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 6% เดือนมีนาคม 2541 ต่ำกว่า

ค่าเฉลี่ย 9% เดือนเมษายน 2541 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 7% เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ มีผลกระทบทำให้เกิดการคายน้ำเพิ่มขึ้น พืชสูญเสียน้ำมากขึ้น ทำให้ stomata ปิดเร็วขึ้น ส่งผลทำให้ช่วงการสังเคราะห์แสงสั้นลง การเก็บสะสมอาหารเพื่อใช้ในการออกดอกลดลง ไม่เพียงพอต่อการออกดอกในฤดูกาลปกติหรือทำให้เกิดความผิดปกติในการออกดอกของมะม่วงตามฤดูกาลปกติ ซึ่งการที่ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำหรือแห้งแล้ง เป็นช่วงเวลายาวนาน อาจทำให้ต้นมะม่วงสะสมอาหารได้ในช่วงยาวจนมีปริมาณมากเพียงพอที่จะออกดอก จึงออกดอกนอกฤดูกาลปกติก็เป็นได้

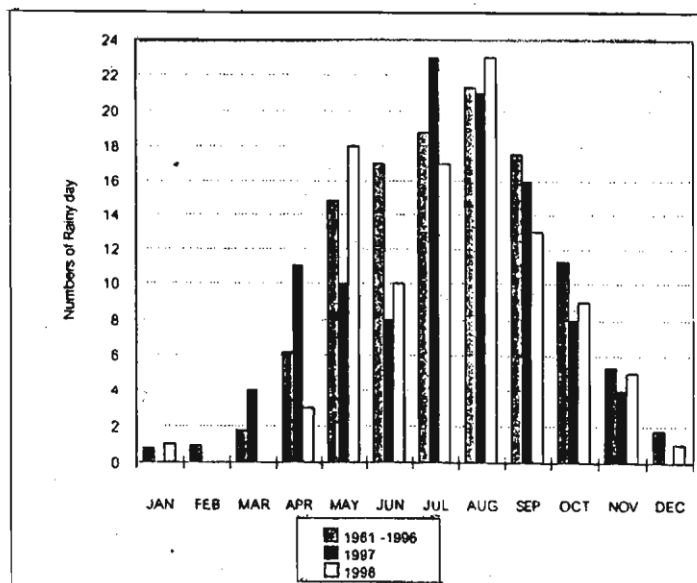


Figure 7 Numbers of rainy day between 1961-1996 with 1997 and 1998.

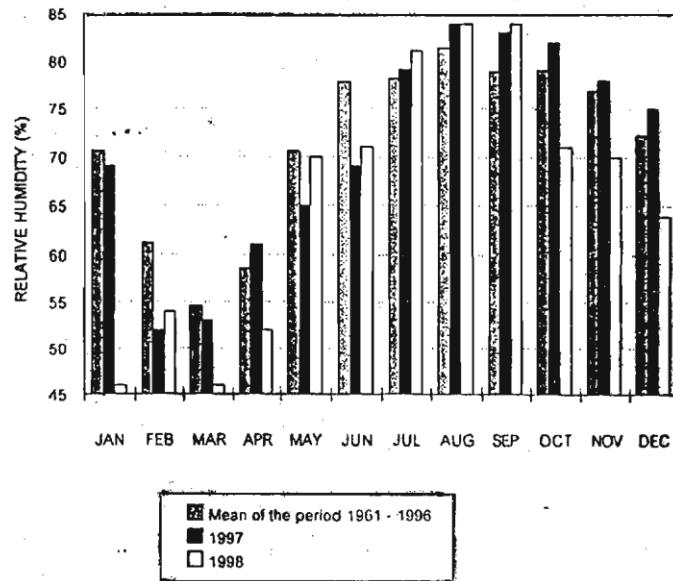


Figure 8 Relatively humidity between 1961-1996 with 1997 and 1998.

เมื่อพิจารณาค่าอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิ
ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือนของช่วง
การเกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ดังภาพที่ 9, 10
และ 11 ตามลำดับนั้น พบว่า ค่าอุณหภูมิสูงสุด
ในช่วงเดือนธันวาคม 2540 ถึงเดือนธันวาคม 2541
มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดในรอบ 36 ปี
อยู่ในช่วงประมาณ 1.5 ถึง 3°C โดยเฉพาะในเดือน
มกราคม สูงกว่าค่าเฉลี่ยถึง 3°C อุณหภูมิต่ำสุด
ในบางเดือนก็สูงกว่าค่าเฉลี่ยในรอบ 36 ปี ถึง
1.5°C เช่นในเดือนธันวาคม 2540 และอุณหภูมิ
เฉลี่ยในช่วงเดือนธันวาคม 2540 ถึง ธันวาคม 2541

มีค่าสูงกว่าค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบ 36 ปี อยู่ในช่วง
1 ถึง 3.3°C การที่อุณหภูมิสูงกว่าปกติ เป็นช่วงยาว
ตลอดทั้งปี ย่อมมีผลโดยตรงต่อกระบวนการ
คายน้ำของพืชทำให้การคายน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจาก
อุณหภูมิทำให้ vapour pressure deficit ระหว่างใบ
กับบรรยากาศต่างกันมากขึ้น ถ้ากระบวนการ
คายน้ำมากกว่ากระบวนการดูดน้ำพืชจะเหี่ยวหรือ
ชะงักการเจริญเติบโต อุณหภูมิสูงในเวลากลางวัน
มีผลทำให้เกิดกระบวนการหายใจของใบ ราก
รวมทั้งเนื้อเยื่อในส่วนต่าง ๆ ทั้งต้นสูงขึ้น เกิด

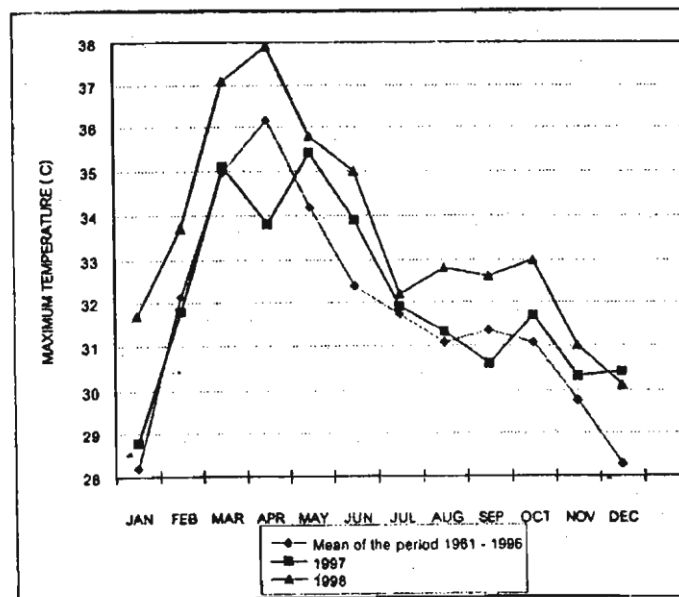


Figure 9 Maximum temperatures between 1961 to 1996 with 1997 and 1998.

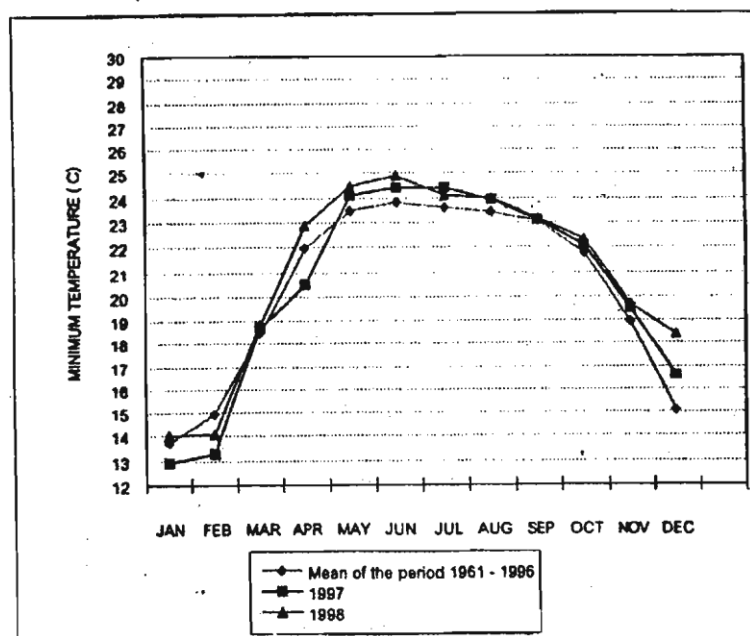


Figure 10 Minimum temperatures between 1961 to 1996 with 1997 and 1998.

การเผาผลาญอาหารที่สะสมมากขึ้น ขณะที่การสังเคราะห์แสงเกิดน้อยลงเนื่องจากอุณหภูมิสูง มีผลทำให้ stomata ปิดเร็วขึ้น ส่งผลให้อาหารสะสมไม่เพียงพอต่อการออกดอกในฤดูกาลปกติ รวมทั้งช่วงเวลากลางคืนที่มีอุณหภูมิสูง ทำให้พืชต้องหายใจสูงขึ้นในเวลากลางคืน เกิดการเผาผลาญอาหารที่สะสมเพิ่มขึ้นในเวลากลางคืน ทำให้อาหารที่สะสมไว้เพื่อการออกดอกยิ่งลดลงไปอีก ส่งผลให้มะม่วงที่วิจัยไม่ออกดอกในฤดูกาล

ปกติในบางต้น หรือออกดอกตามฤดูกาลปกติ น้อยกว่าที่ควรจะเป็นมาก ซึ่งสอดคล้องกับที่ปรากฏกับปริมาณผลผลิตตามฤดูกาลโดยทั่วไปตามสวนมะม่วงของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ คือมีผลผลิตเฉลี่ยในช่วงเดือนเมษายน ถึงมิถุนายน ซึ่งเป็นฤดูกาลปกติลดลงจากในปี 2540 ที่มีผลผลิตเฉลี่ยถึง 658 กิโลกรัมต่อไร่ เหลือเพียง 439 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2541

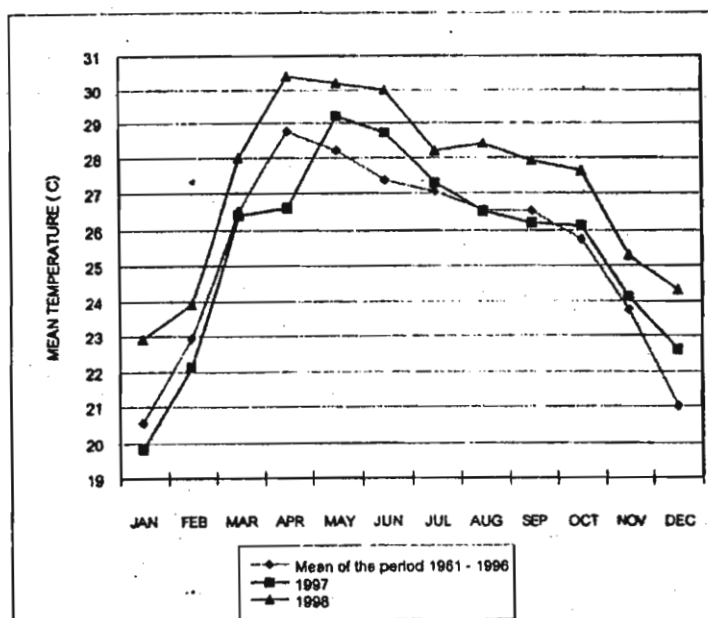


Figure 11 Mean temperatures between 1961 to 1996 with 1997 and 1998.

หรือคิดเป็นเพียง 66.7 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตมะม่วงตามฤดูกาลปกติในปี 2540 เท่านั้น ซึ่งผลกระทบนี้มีได้เกิดแต่เพียงในมะม่วงเท่านั้น ในลำไยก็พบว่า มีผลผลิตลดลงจากปี 2540 ที่มีผลผลิตเฉลี่ยถึง 1,175 กิโลกรัมต่อไร่ เหลือเพียง 659 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2541 รวมถึงในลิ้นจี่ พบว่ามีผลผลิตเฉลี่ยลดลงจากในปี 2540 ที่มีผลผลิตเฉลี่ยถึง 789 กิโลกรัมต่อไร่ เหลือเพียง 145 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น (ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542) อุณหภูมิในฤดูหนาวที่สูงขึ้นกว่าปกติอาจทำให้ต้นมะม่วงสร้างฮอร์โมนจิบเบอเรลลินและไซโตไคนินสูงขึ้น พบว่าในต้นยาสูบที่ได้รับอุณหภูมิสูง 40-45°C ในเวลาสั้น ๆ สามารถสังเคราะห์ zeatin riboside monophosphate, zeatin riboside และ zeation เพิ่มขึ้นจากปกติถึง 23, 46 และ 80 เท่าตามลำดับ (Arteca, 1996) นอกจากนี้ยังพบว่า ในยอดลำไยมีการสะสม ไซโตไคนินในขณะที่ยอดอยู่ในระยะพักตัว จะมี ปริมาณของ zeatin riboside-o-glucoside (OGZR) zeatin-o-glucoside (ZOG); zeatin riboside (ZR) และ zeatin (Z) เป็น 1.44, 1.20, 0.12 และ 0.08 ไมโครกรัมใน 100 กรัมน้ำหนักสดของยอดลำไย ตามลำดับ แต่เมื่อเริ่มเกิดการสร้างตาดอก (Flower bud initiation) จะมีปริมาณของ zeatin (Z); zeatin riboside (ZR), isopentenyladenosine (2iPA) และ isopentenyladenine (2iP) เพิ่มขึ้นถึง 3.6, 2.6, 0.38 และ 0.27 ไมโครกรัมใน 100 กรัมน้ำหนักสดของยอดลำไยตามลำดับ ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าเมื่อมีการผลิข้อใบ (Leaf flush) ที่มีค่าต่ำกว่ามากเพียง 0.30, 0.45, 0.19 และ 0.12 ไมโครกรัมใน 100 กรัม น้ำหนักสดของยอดลำไยตามลำดับเท่านั้น (Chen et al. 1997) จึงอาจอธิบายได้ว่าเมื่ออุณหภูมิอากาศสูง ความชื้นในอากาศต่ำ การคายน้ำสูง ทำให้

น้ำจากรากผ่านทางไซเลมไปยังยอดสูงขึ้น มีปริมาณฮอร์โมนจิบเบอเรลลินและไซโตไคนินถูกส่งขึ้นมาสะสมที่ยอดสูงขึ้น ปริมาณของจิบเบอเรลลิน ที่สูงนี้อาจยับยั้งการออกดอกในฤดูกาลปกติ แต่เมื่อฝนฤดูหนาว อากาศร้อนและแห้ง (ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ) มะม่วงอาจใช้จิบเบอเรลลินในการแตกใบอ่อน ทำให้ปริมาณจิบเบอเรลลินในยอดต่ำลง ในขณะที่ไซโตไคนินยังมีปริมาณสูง อาจเพียงพอที่จะทำให้เกิดการสร้างตาดอก และแทงช่อดอกนอกฤดูกาลปกติได้

ในงานวิจัยนี้พบว่ามะม่วงที่ใช้ทดลองมีการออกดอกตามฤดูกาลปกติน้อย แต่ออกดอกผิดปกตินอกฤดูกาลปกติแทน โดยออกประปรายทุกเดือน ตั้งแต่พฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2541 โดยพันธุ์น้ำดอกไม้ทั้งต้นที่เสียบบนต้นตอแก้วและต้นตอโชคอนันต์ จะได้รับผลกระทบจากการเกิดปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ในครั้งนี้สูงที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์พิมเสนมัน จะมีการออกดอกประปรายเป็นบางเดือนเท่านั้น ในต้นที่เสียบบนต้นตอโชคอนันต์จะได้รับผลกระทบมากกว่าบนต้นตอแก้ว ส่วนพันธุ์เขียวเสวยนั้นตอบสนองน้อยมากในต้นที่เสียบบนต้นตอโชคอนันต์ แต่ไม่ตอบสนองเลยในต้นที่เสียบบนต้นตอแก้ว การออกดอกน้อยในฤดูกาลปกติแต่กลับออกดอกประปรายเป็นช่วง ๆ นอกฤดูกาลปกติตลอดทั้งปี การออกดอกไม่พร้อมกัน บางต้นก็ออกดอก บางต้นก็ไม่ออก ออกดอกไม่สม่ำเสมอ บางต้นก็มาก บางต้นก็น้อย เกิดมาจากความผิดปกติของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่ต่ำมาก ปริมาณน้ำฝนน้อยมาก อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศและอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ที่สูงกว่าปกติมาก เป็นช่วงเวลานานตลอดปี น่าจะมีผลกระทบโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนกระตุ้นการ

ออกดอก (flowering hormone) ในช่วงเวลาต่าง ๆ ให้ผิดปกติไป หรือเกิดสารยับยั้งการออกดอก (inhibitor) ขึ้นมาในบางช่วงเวลาแต่จะผิดปกติไปอย่างไรวินั้น ยังไม่สามารถอธิบายให้ชัดเจนและพิสูจน์ให้เห็น ปริมาณของฮอร์โมนกระตุ้น หรือสารยับยั้งการ ออกดอกในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ ในขณะนี้ต้องทำการวิเคราะห์หาปริมาณที่แน่นอนของสาร เหล่านี้ โดยเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูงต่อไป สำหรับการศึกษผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์ “เอลนีโญ” ยังมีความจำเป็นต้องดำเนินการอยู่ เพราะปรากฏการณ์นี้ยังคงมีความสำคัญ แม้จะ สลายตัวไปแล้วในขณะนี้ แต่จะยังวนเวียนกลับมาเกิดและส่งผลกระทบอีกในทุกประมาณ 4-5 ปี (มณูญ, 2541)

เอกสารอ้างอิง

- ฝ่ายกรรมวิธีข้อมูล กองภูมิอากาศ. 2537. สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2504-2533). รายงานข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เลขที่ 551.582-02—2537. กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพมหานคร. 138 หน้า.
- ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. 2542. สถิติการปลูกไม้ผลไม้ยืนต้นปี 2540-41. เอกสารเผยแพร่ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพมหานคร.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2535. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2534. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2536. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2535. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2537. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2536. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2538. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2537. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2539. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2538. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2540. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2539. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2541. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2540. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายแผนที่และข้อมูล ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2542. สถิติภูมิอากาศของภาคเหนือปี 2541. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. เชียงใหม่. 63 หน้า.
- ฝ่ายพยากรณ์อากาศ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2542. สภาพะอากาศของภาคเหนือของประเทศไทยประจำปี พ.ศ.2541. เอกสารรายงานอุตุนิยมวิทยากรุงเทพมหานคร. 70 หน้า.
- ฝ่ายวิชาการ กองภูมิอากาศ. 2541. เอลนีโญฉบับปรับปรุงให้ทันสมัย ฉบับที่ 6 (มิถุนายน 2541) ขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก. หนังสือในราชการกรมอุตุนิยมวิทยา ลงวันที่ 23 มิถุนายน 2541. 3 หน้า.
- มณูญ เรื่องกฤษ. 2541. คำเตือนเกี่ยวกับลักษณะอากาศช่วงเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ พ.ศ.2540-2541. ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา ลงวันที่ 9 มกราคม 2541. 2 หน้า.
- มันทนา พฤกษ์วัน. 2531. การหาผลกระทบของเอลนีโญที่มีต่อฝนในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ : กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพมหานคร. 56 หน้า.
- มันทนา พฤกษ์วัน. 2540. ปรากฏการณ์เอนโซ (เอนนีโน/ความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้). วารสารอากาศวิทยา 32(3) : 9-14.
- วัฒนา กันบัว และเกษรินทร์ ห่านประเสริฐ. 2541. เอลนีโญ. วารสารอากาศวิทยา 33(1) : 9-12.

- Arteca, R.N., 1996. Plant Growth Substances: Principle and Applications. Chapman&Hall book. New York. 332p.
- Chen, W.S., K.L.Huang and H.C.Yu. 1997. Cytokinins from terminal buds of *Euphoria longana* during different growth stages. *Physiologia Plantarum* 99: 185-189.
- Glontz M.H., 1984. El Niño__ should it take the blame for diasters. *Science and Technology*. Mazingiro March 1984 : 21-26.
- Hoagland, D.R. and D.I. Arnon. 1952. The Water Culture Method for Growing Plants without Soil. California Agricultural Experiment Station, Bulletin No.147.
- Hugnes, K. 1997. What is El Niño? ENN . El Niño special Report _September 22, 1997. <http://www.enn.com/specialreports/el-nino/what.htm>
- International Research Institute for Climate Prediction (IRI). 1999. 1997-98 El Niño Evolution Compared with Previous El Niños. http://www.iri.ucsd.edu/hot_nino/prev_nino/
- Jackson, I.J. 1991. Climate, Water and Agriculture in the Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd. Singapore. 337p.
- Lim Joo Tick. 1987 Lecture note on Tropical Meteorology and Advanced Dynamic Meteorology. Bangkok. Thailand. 195pp.
- NASA's Jet Propulsion Laboratory. 1998. El Niño : A Global Weather Phenomenon. <http://airsea-www.jpl.nasa.gov/ENSO/ElNino.html>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 1999. What's happening in the atmosphere during El Niño. <http://www.cdc.noaa.gov/ENSO/enso.description.html>
- Patzert, B. 1998. Whoa, don't declare El Niño dead, yet __ ENN ElNiño Special Report June 29, 1998. http://www.enn.com/specialreports/el-nino/news/el-nino_062998.asp
- Thurman, H.V. 1994. Introductory Oceanography. Macmillan Publishing Company. NewYork. 550p.
- U.S. Department of Commerce/NOAA/PMEL/TAO - What is an El Niño? <http://www.pmel.noaa.gov/toaga-tao/el-nino-story.html>
- World Wildlife Fund (WWF) 1998. Rain Forest Fire Crisis : WWF Experts Report Forest Fires Out of Control Around the World. <http://www.wwf.org/new/fires/home.htm>.