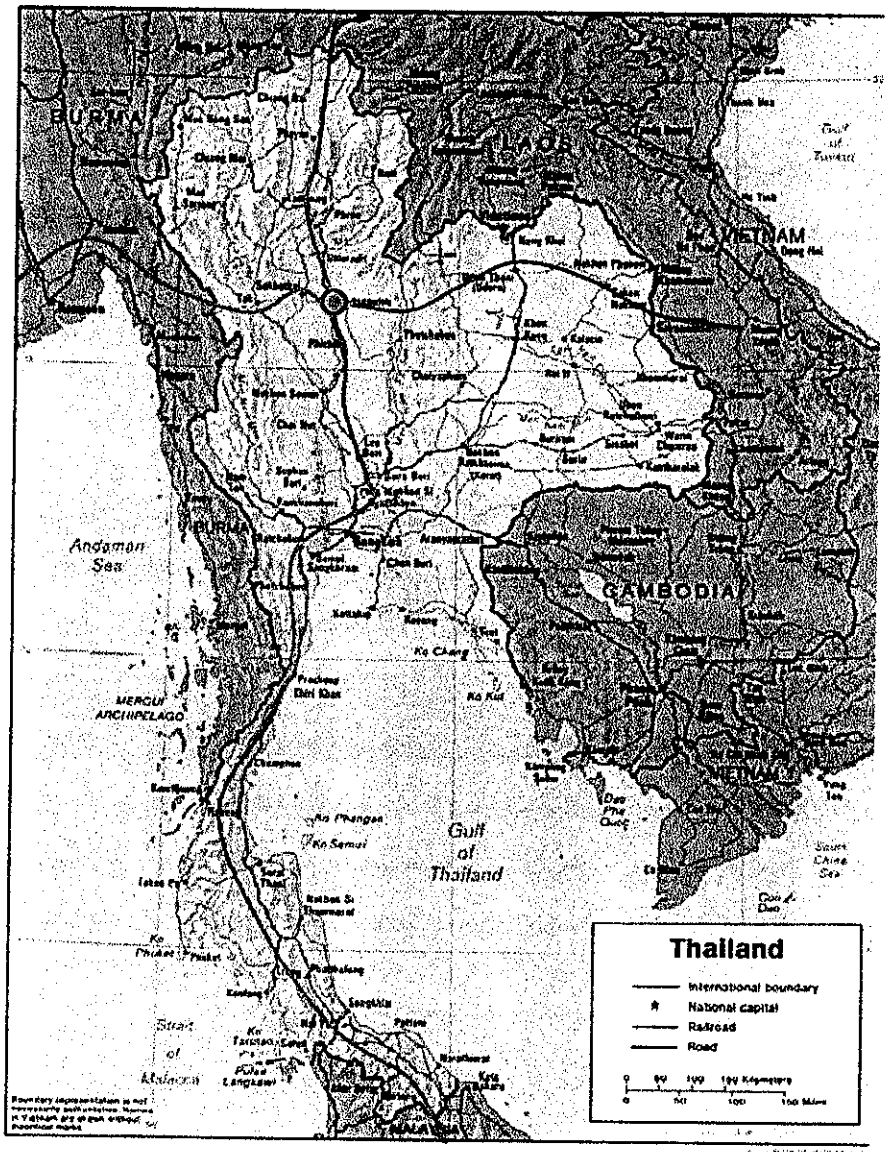
บทที่ 3
การดำเนินการวิจัย

3.1 การสำรวจพื้นที่กลุ่มจังหวัดสี่แยกอินโดจีน

จังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางทางด้านต่างๆหลายด้านของภาคเหนือตอนล่าง เช่น การศึกษา การเดินทาง และการขนส่ง เป็นต้น ซึ่งเมื่อกล่าวถึงทางด้านการเดินทาง และการขนส่งแล้วคงไม่มีใครไม่รู้จัก "สี่แยกอินโดจีน"เนื่องมาจากเป็นเส้นทางสำคัญที่สู่จังหวัดต่างๆมากมายไม่ว่าจะปีนทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ ดังนั้นจึงมีการรวมกลุ่มกันของจังหวัดใกล้เคียงที่มีพื้นที่ติดต่อกับ จังหวัดพิษณุโลกโดยมีพิษณุโลกเป็นศูนย์กลาง เพื่อมีจุดมุ่งหมายร่วมกันที่จะพัฒนาสี่แยกอินโดจีนให้เป็นสี่แยกเศรษฐกิจต่อไปในอนาคต ซึ่งจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดใกล้เคียงต่างๆจึงรวมเรียกว่า "กลุ่มจังหวัดสี่แยกอินโดจีน"

กลุ่มจังหวัดสี่แยกอินโดจีน ประกอบด้วย

1. พิษณุโลก
2. พิจิตร
3. สุโขทัย
4. อุตรดิตถ์
5. เพชรบูรณ์
6.กำแพงเพชร



ภาพที่ 3.1 แสดงตำแหน่งสี่แยกอินโดจีนในแผนที่ประเทศไทย

3.1.1 จังหวัดพิษณุโลก

จังหวัดพิษณุโลกตั้งอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทยห่างจากกรุงเทพประมาณ 337 กิโลเมตร สูงจากระดับทะเลโดยเฉลี่ย 800 เมตร มีเนื้อที่ 10,815,854 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นเนื้อที่ 2 % ของประเทศ

อาณาเขตติดต่อกับจังหวัด/ประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับ อำเภอน้ำปาด อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ และประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชา ชนลาว

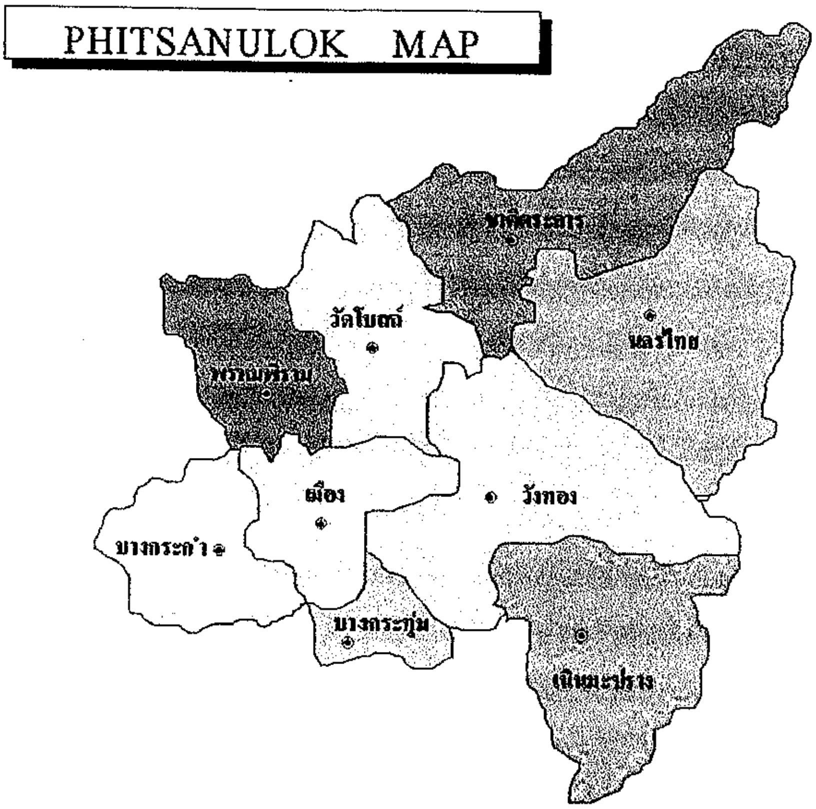
ทิศใต้ ติดกับ อำเภอเมืองพิจิตร อำเภอสามง่าม และอำเภอวชิรบารมี จังหวัดพิจิตร

ทิศตะวันออก ติดกับ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ และอำเภอด่านซ้ายจังหวัดเลย

ทิศตะวันตก ติดกับ อำเภองไกรลาส จังหวัดสุโขทัย และอำเภอพานกระต่าย อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร

ลักษณะภูมิอากาศ มีลมมรสุมพัดผ่านจากมหาสมุทรแปซิฟิกและมหาสมุทรอินเดีย ทำให้จังหวัดพิษณุโลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 27.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.66 และแบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดูกาล

ลักษณะภูมิประเทศทางตอนเหนือและตอนกลางเป็นเทือกเขาสูงและที่ราบสูง โดยมีภูเขาสูงด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งอยู่ในเขตอำเภอวังทอง วัดโบสถ์ เนินมะปราง นครไทย และอำเภอชาติตระการ พื้นที่ตอนกลางมาทางตอนใต้เป็นที่ราบลุ่ม โดยเฉพาะบริเวณลุ่มน้ำน่านและแม่น้ำยม ซึ่งเป็นแหล่งการเกษตรที่สำคัญที่สุดของจังหวัดพิษณุโลก จะอยู่ในเขต อำเภอพรหมพิราม เมืองพิษณุโลก บางกระทุ่ม บางระกำ และอำเภอวังทอง เนินมะปรางบางส่วน



ภาพที่ 3.2 แผนที่จังหวัดพิษณุโลก

เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2540 ที่จังหวัดเชียงราย ได้เห็นชอบ ในหลักการ ที่จะพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดใกล้เคียง ประกอบด้วย พิจิตร กำแพงเพชร สุโขทัย อุตรดิตถ์ และ เพชรบูรณ์ เป็นพื้นที่ พัฒนา สี่แยกอินโดจีนโดยมี จังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลาง จังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลางภาคเหนือตอนล่างที่ เชื่อมโยงกับภาคเหนือตอนบนภาคกลางและภาคตะวันออก เฉียงเหนือ และเป็นที่ตั้งบนจุดตัด ของเส้นทางคมนาคมดังนี้จากเหนือ สู่ใต้ และจากตะวันออกสู่ตะวันตก ของอินโดจีน โดยมีแนวทาง การพัฒนาทางคมนาคมดังนี้

1. ถนนจากพิษณุโลก-นครสวรรค์ เชื่อมผ่านอุตรดิตถ์ ไปเชียงราย เพื่อเชื่อมกับพม่า

2. ถนนจาก พิษณุโลก สุโขทัย ตาก อ.แม่สอด

3. ถนนจาก พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มุกดาหาร

4. ถนนได้เชื่อมโยงตามแนวเส้นทางที่เรียกว่า East West Coridor ที่จะสามารถ เชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน คือ พม่า ไทย ลาว เวียดนาม

5.จังหวัดได้เตรียมโครงการรองรับยุทธศาสตร์การพัฒนา สี่แยกอินโดจีน ดังนี้

5.1 จัดตั้งจุดพักครึ่งทาง (Truck Terminal) เพื่อเป็นศูนย์กลาง ขนส่ง-ขนถ่าย สินค้าและผู้โดยสารของจังหวัด พิษณุโลก

5.2 จัดตั้งศูนย์ประชุมและแสดงสินค้า นานาชาติ เพื่อรองรับการประชุมระดับ ภูมิภาค ระดับชาติ และระดับ นานาชาติ

6. จังหวัดพิษณุโลกจึงมีบทบาทสำคัญในการเป็นศูนย์กลาง เชื่อมโยงความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ การค้า การบริการและเชื่อมโยง ทางวัฒนธรรม กับประเทศเพื่อนบ้านในอนาคต

พิษณุโลกปัจจุบัน จึงมีความเป็นสี่แยกของคาบสมุทรอินโดจีน โดยมีเครือข่ายเส้นทางคมนาคมขนส่งทางบก ระหว่าง ประเทศ ในกลุ่มอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง หรือเอเชียอาคเนย์ ที่สำคัญ 2 เส้นทาง คือ

1. เส้นทาง จากคุณหมิง (จีน) -เชียงรุ้ง(จีน)-เชียงตุง(พม่า)

- เชียงตุง(พม่า) -เชียงราย
- เชียงราย-แพร่-พิษณุโลก-นครสวรรค์-กรุงเทพฯ
- มุ่งสู่ภาคใต้ ของไทย -ไป มาเลเซีย และสิงคโปร์

2. เส้นทางสะพานเศรษฐกิจที่เรียกว่า ASEAN Landbrigde จากดานัง(ประเทศเวียดนาม) คือ เส้นทาง

-เว้ (เวียดนาม -สุวรรณเขต(ลาว)

-มุกดาหาร -ขอนแก่น -พิษณุโลก

-พิษณุโลก - สุโขไทย -แม่สอด-เมียวดี(พม่า)

ภาพที่ 3.3 แผนที่แสดงสี่แยกของคาบสมุทรอินโดจีน

โดยทั้ง 2 เส้นทาง มีจุดตัดกันที่จังหวัดพิษณุโลก จึงทำให้กลุ่มจังหวัด ในละแวกนั้น มีสภาพเหมือนพื้นที่เป็นสี่แยกของคาบสมุทรอินโดจีนไปโดยปริยาย ทางภูมิศาสตร์ ดังกล่าว ประกอบนโยบายของประเทศที่จะพัฒนาจังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลางของภาคเหนือ ตอนล่างกับแนวโน้มของการลงทุนต่าง ๆ ในพื้นที่ และในระยะ อันใกล้นี้ภายใน 20 ปี โฉมหน้า ของจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดใกล้เคียง จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในทุก ๆ ด้าน

พิษณุโลก เป็นเมืองหลักเพื่อการพัฒนา เป็นศูนย์กลางความเจริญ ภาคเหนือตอนล่าง ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กำหนดเป้าหมายและวัตถุ ประสงค์ได้ดังนี้

1. ต้องการให้มีการพัฒนา ความเจริญเติบโตของเมืองอย่างต่อเนื่อง

2. แก้ไขปัญหาความไม่เพียงพอของสิ่งสาธารณูปโภค สาธารณูปการ

3. ส่งเสริมการพัฒนา เพื่อกระจายผลประโยชน์ จากการเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจออกไปยังภาคและเมืองต่างๆ ที่ลดการเติบโตอย่างรวดเร็วของกรุงเทพมหานคร โดยให้หน่วยงานท้องถิ่นพิษณุโลกดำเนินการ จัดการด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ และ จัดการสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การจัดการระบบระบายน้ำ การจัดระบบประปา การจัดระบบขยะ

3.1.2 จังหวัดพิจิตร

พิจิตร เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ทางภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ชื่อเมืองมีความหมายว่า "เมืองงาม"

มีที่ตั้งอยู่ระหว่างจังหวัดนครสวรรค์กับจังหวัดพิษณุโลก ตัวเมืองอยู่ริมฝั่งแม่น้ำน่าน มีแม่น้ำน่านกับแม่น้ำยมไหลผ่าน พิจิตรเป็นเมืองเก่าแก่ ในสมัยสุโขทัยปรากฏในศิลาจารึกหลักที่1ของพ่อขุนรามคำแหงมหาราชและในศิลาจารึกหลักที่ 8 รัชกาลพระยาลิไท เรียกว่า "เมืองสระหลวง" ซึ่งมีสถานะเป็นหัวเมืองเอกของกรุงสุโขทัย ต่อมาในสมัยกรุงศรีอยุธยาได้เปลี่ยนชื่อเป็น "เมืองโอฆบุรี" ซึ่งแปลว่า "เมืองในท้องน้ำ"

นอกจากนี้เมืองพิจิตรยังเป็นที่ประสูติของพระมหากษัตริย์แห่งกรุงศรีอยุธยาอีกพระองค์หนึ่งคือสมเด็จพระศรีสรรเพชญที่ 8 หรือ สมเด็จพระพุทธเจ้าเสือ สมัยรัตนโกสินทร์ เมืองพิจิตรเป็นเพียง เมืองขนาดเล็ก แต่ก็ยังมีเจ้าเมืองปกครองเช่นเมืองอื่นๆ เมื่อถึงสมัยรัชกาลที่ 5 ทรงโปรดให้ย้ายเมือง พิจิตรมาตั้งที่บ้านคลองเรียงซึ่งเป็นคลองขุดใหม่ ทั้งนี้เพราะแม่น้ำน่านตื้นเขิน คลองเรียงจึงกลาย เป็นแม่น้ำน่านไป ส่วนบริเวณเมืองพิจิตรเก่ายังปรากฏโบราณสถานอยู่หลายแห่ง ซึ่งมีอายุตั้งแต่สมัยสุโขทัยถึงสมัยอยุธยา และจังหวัดพิจิตรยังเป็นถิ่นกำเนิดของ นิทานเรื่อง ไกรทอง อันลือลั่นอีกด้วย

ป HD
9016
.T5
ก675ส
2545

4740391
20 ก.ค. 2547
สำนักหอสมุด

3.1.3 จังหวัดสุโขทัย

สุโขทัย มาจากสองคำคือ "สุข" กับ "อุทัย" อันมีความหมายรวมกันว่า "รุ่งอรุณแห่งความสุข" สุโขทัยเป็นราชธานีแห่งแรกของไทย ตั้งแต่ประมาณ พ.ศ.1700 มีกษัตริย์ปกครองหลายพระองค์ และหนึ่งในนั้นคือ พ่อขุนรามคำแหงมหาราช ผู้ประดิษฐ์อักษรไทย และวางรากฐานการเมือง การปกครอง ศาสนา ตลอดจนขยายอาณาเขตออกไปอย่างกว้างขวาง

สุโขทัยอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 427 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 6,596 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 9 อำเภอ คือ

1. อำเภอเมืองสุโขทัย
2. อำเภอกงไกรลาศ
3. อำเภอคีรีมาศ
4. อำเภอทุ่งเสลี่ยม
5. อำเภอบ้านด่านลานหอย
6. อำเภอศรีสัชนาลัย
7. อำเภอศรีสำโรง
8. อำเภอสวรรคโลก
9. อำเภอศรีนคร

3.1.4 จังหวัดอุตรดิตถ์

อุตรดิตถ์ มีสินค้าที่น่าสนใจ ได้แก่ สินค้าผ้าพื้นเมือง และผลิตภัณฑ์จากผ้าพื้นเมือง หน่อไม้กระป๋อง ลูกตาวเชื่อม ขนมเทียนเสวย และไม้กวาดตองกง สามารถหาซื้อได้ ตามร้านค้าในเมือง และที่ อ.ลับแล

ไม้กวาดตองกง

ไม้กวาดที่มีชื่อของอุตรดิตถ์ พระศรีพนมมาศ นายอำเภอ นักพัฒนาลับแล เป็นผู้ริเริ่มให้ผลิต ไม้กวาดชนิดนี้มีจำหน่ายทั่วไปในตัวเมืองและ ที่ อ.ลับแล อันเป็นแหล่งผลิตไม้กวาดชนิดนี้

ซิ่นตีนจก

เป็นซิ่นพื้นเมืองที่งดงาม มีลวดลายสวย ไปอีกแบบหนึ่ง ซึ่งไม่ซ้ำ กับที่อื่น มีการทอและจำหน่ายที่ อ.ลับแล

ลูกตาวเชื่อม

ของฝากที่ดีอีกอย่างหนึ่งจากอุตรดิตถ์ มีจำหน่ายทั่วไป

ขนมเทียนเสวย

มีรสชาติที่อร่อย หวานหอม นิยมเป็นของฝาก มีจำหน่าย ทั่วไป

กล้วยกวน

เหมาะเป็นของฝากอีกเช่นกัน มีจำหน่ายทั่วไป

ไส้เมี่ยง

รสหวานหอม กรอบ สำหรับขบเคี้ยวเป็นของว่าง

หัวผักกาดเค็ม

ของอุตรดิตถ์มีชื่อเสียงมากในด้านคุณภาพ ราคายุติธรรม

3.1.5 จังหวัดเพชรบูรณ์

จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนล่าง กรมพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงสันนิษฐานว่าเมืองเพชรบูรณ์เป็นเมืองที่สร้างมา 2 ยุค คือยุคสมัยสุโขทัย และสมัยพระนารายณ์มหาราช จากการขุดค้นพบลานทองที่เจดีย์ทรงพุ่มข้าวบิณฑ์วัดมหาธาตุ พบอักษรไทยโบราณอ่านแล้วได้ความว่าเดิมเพชรบูรณ์ชื่อว่าเมือง "เพชบุร" หรือ "พืชปุระ" หมายถึงเมืองแห่งพืชพันธุ์ธัญญาหาร จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่ขุดพบเมืองโบราณเก่าแก่ ชื่อเมืองศรีเทพ เชื่อว่าเมืองเพชรบูรณ์มีอายุไม่ต่ำกว่า 1,000 ปี และเป็นเมืองที่ขอมสร้างขึ้นในระยะเวลาใกล้เคียงกับเมืองพิมาย และเมืองจันทบุรี

สภาพทั่วไป จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นจังหวัดในภาคเหนือตอนล่าง ตั้งอยู่บริเวณรอยต่อ ของพื้นที่ระหว่างภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางตอนบน ประมาณเส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือกับเส้นแวง 101 องศาตะวันออก ส่วนยาวที่สุดวัดจากด้านเหนือสุดถึงใต้สุดยาว 296 กิโลเมตร สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 114 เมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดเลย
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดลพบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับจังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดขอนแก่น
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดพิษณุโลก นครสวรรค์ และพิจิตร

จังหวัดเพชรบูรณ์ห่างจากกรุงเทพมหานครเป็นระยะทางประมาณ 346 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดพิษณุโลก 170 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดขอนแก่น 240 กิโลเมตร มีพื้นที่รวมประมาณ 12,668 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7.9 ล้านไร่ มีลักษณะการใช้ที่ดินดังนี้

พื้นที่ทำการเกษตร	ประมาณ 4,105,776 ไร่	หรือร้อยละ 51.86
พื้นที่ป่า	ประมาณ 1,850,313 ไร่	หรือร้อยละ 23.37
พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์อื่นๆ	ประมาณ 1,961,671 ไร่	หรือร้อยละ 24.77

การปกครอง เพชรบูรณ์ประกอบไปด้วยอำเภอต่าง ๆ 11 อำเภอดังนี้

1. อำเภอเมืองเพชรบูรณ์
2. อำเภอหล่มสัก
3. อำเภอหล่มเก่า
4. อำเภอวิเชียรบุรี
5. อำเภอชนแดน
6. อำเภอหนองไผ่
7. อำเภอศรีเทพ
8. อำเภอบึงสามพัน
9. อำเภอวังโป่ง
10. อำเภอน้ำหนาว
11. อำเภอเขาค้อ

การคมนาคม การคมนาคมสะดวกสามารถติดต่อกับจังหวัดอื่น ๆ ได้โดยทางบกและทางอากาศ โดยทางบกมีรถประจำทาง บ.ข.ส. เพชรทัวร์ ถิ่นสยามทัวร์ ออกจากสถานีขนส่งสายเหนือวันละหลายเที่ยว และยังมีรถประจำทางระหว่างจังหวัดใกล้เคียงอีกด้วย ส่วนทางอากาศนั้น จังหวัดเพชรบูรณ์มีสนามบินพาณิชย์ตั้งอยู่ที่ ต.ลานบ่า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ มีเที่ยวบินบริการโดยการบินไทยทำการบินอาทิตย์ละ 3 วันคือวันพุธ ศุกร์และอาทิตย์ จากกรุงเทพฯ-เพชรบูรณ์-ลำปาง

การเกษตรกรรม ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร เพาะปลูกข้าวโพด ข้าว ถั่วเขียว ฝ้าย งา ละหุ่ง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และการทำสวนผลไม้ที่สำคัญ ได้แก่ มะขามหวาน ซึ่งทำรายได้ให้กับจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจำนวนมาก อีกทั้งยาสูบที่มีการปลูกมากโดยเฉพาะอำเภอทางเหนือของจังหวัด นอกจากนั้น ยังมีการปลูกพืชผัก ผลไม้เมืองหนาว ไม้ดอกไม้ประดับ และอาชีพอื่น ๆ ที่สำคัญเช่นการเลี้ยงสัตว์เช่น โคเนื้อ โคนม สุกร ไก่ เป็ด ส่วนการประมงของจังหวัดเพชรบูรณ์มีเพียงเล็กน้อย

การอุตสาหกรรม เนื่องจากจังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นจังหวัดที่มีผลผลิตทางการเกษตรแห่งใหญ่แห่งหนึ่งของประเทศ การประกอบกิจการอุตสาหกรรมภายในจังหวัด ส่วนใหญ่จึงเป็นอุตสาหกรรมประเภทที่อาศัยผลผลิตทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบ เช่นโรงสีข้าว รองลงมาได้แก่โรงงานประเภทอุตสาหกรรมบริการต่าง ๆ เช่นอู่ซ่อมรถ โรงงานผลิตเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการเกษตร อุตสาหกรรมการผลิตอาหาร อุตสาหกรรมการก่อสร้าง ไม้แปรรูป เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็กใช้ทุนระหว่าง 1-10 ล้านบาท โดยมีโรงงานขนาดกลางที่ใช้เงินลงทุนเกินกว่า 10 ล้านบาทเพียงไม่กี่แห่งเท่านั้น

การพาณิชย์ เศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งเป็นอาชีพของประชากรกว่า 85% ของประชากรทั้งจังหวัด ในแต่ละปี สินค้าเกษตรกรรมของจังหวัดเพชรบูรณ์มีมูลค่าประมาณ 8,027 ล้านบาท ประชาชนชาวจังหวัดเพชรบูรณ์มีรายได้ประมาณ 16,700 บาท/คน/ปี เป็นอันดับที่ 54 ของประเทศไทย โดยทั้งจังหวัดมีผลิตภัณฑ์มวลรวม 15,873 ล้านบาท รายได้ส่วนใหญ่

ขึ้นกับภาคเกษตรถึงร้อยละ 38.72 รองลงมาได้แก่การค้าส่งและค้าปลีก ร้อยละ 20.84 และสาขาการบริการร้อยละ 10.70 อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจร้อยละ 11.42

การท่องเที่ยว เพชรบูรณ์จัดได้ว่าเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีแหล่งท่องเที่ยวมากมาย ทั้งที่เป็นอุทยานแห่งชาติ และแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์

สภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอาชีพเกษตรกรรมซึ่งเป็นอาชีพ ของประชากรมากกว่า 85 % ของประชากรทั้งจังหวัด ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

จากข้อมูลของสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปี 2540 ประชาชนชาวจังหวัดเพชรบูรณ์ มีรายได้ 27,947 บาท/คน/ปี โดยทั้งจังหวัดมีผลิตภัณฑ์มวลรวม 25,683.6 ล้านบาท รายได้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับภาคเกษตร

3.1.6 จังหวัดกำแพงเพชร

จังหวัดกำแพงเพชร เป็นเมืองเก่าที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์แห่งหนึ่งของประเทศไทย มีความเจริญรุ่งเรืองสมัยสุโขทัยเป็นราชธานีเมื่อประมาณ 700 ปีมาแล้ว จากการศึกษาหลักศิลาจารึก โดยนักโบราณคดีทำให้ทราบว่าจังหวัดกำแพงเพชร เป็นที่ตั้งของเมืองโบราณที่มีความสำคัญทางประศาสตร์หลายเมือง เช่น เมืองชากังราว เมืองนครชุม เมืองไตรตรึงษ์ เมืองเทพนคร และเมืองคณฑี เป็นต้น ปัจจุบันจังหวัดกำแพงเพชร เป็นเมืองศูนย์กลางการท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญแห่งหนึ่ง มีโบราณสถานเก่าแก่ ซึ่งก่อสร้างด้วยศิลาแลงหลายแห่งรวมอยู่ใน "อุทยานประวัติศาสตร์กำแพงเพชร" ซึ่งองค์การศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้ขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลก เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2534 นับเป็นความภาคภูมิใจของชาวจังหวัดกำแพงเพชรอย่างยิ่ง

กำแพงเพชรเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดยอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 358 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับกิ่งอำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก และอำเภอคีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย
ทิศใต้	ติดต่อกับอำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก และอำเภอโพธิ์ทะเล อำเภอวชิรบารมี จังหวัดพิจิตร
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก

จังหวัดกำแพงเพชร มีพื้นที่ 8,607.5 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 5,379,678 ไร่

สภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัดกำแพงเพชรในปี 2542 พบว่าประชากรมีรายได้เฉลี่ย/หัว 40,354 บาท/ปี/คน มากเป็นอันดับ 5 ของภาคเหนือรองลงมาจากจังหวัดลำพูน เชียงใหม่ ตาก และลำปาง และเป็นลำดับที่ 39 ของประเทศ โดยทั้งจังหวัดมีผลิตภัณฑ์มวลรวม 27,521 ล้านบาท

จังหวัดกำแพงเพชรมีพื้นที่ส่วนใหญ่ พื้นดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์สูง เหมาะแก่การเกษตรกรรม ดังนั้นประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ของจังหวัดจึงประกอบอาชีพทางการเกษตรกรรมเป็นหลัก มีเนื้อที่ถือครองเพื่อการเกษตร 2,842,239 ไร่ หรือประมาณ 52,83 % ของพื้นที่จังหวัด

3.2 การสำรวจพื้นที่บริเวณสี่แยกอินโดจีน

มติ ครม. เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2540 ที่จังหวัดเชียงราย ได้เห็น ชอบ ในหลักการที่จะพัฒนาจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัด ใกล้เคียง ประกอบ ด้วย พิจิตร กำแพงเพชร สุโขทัย อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์ เป็นพื้นที่พัฒนาสี่แยกอินโดจีนโดยมีจังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลาง

จังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลางภาคเหนือตอนล่างที่เชื่อมโยงกับภาคเหนือ ตอนบนภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือและเป็นที่ตั้งบนจุดตัดของ เส้นทางจากเหนือสู่ใต้และจากตะวันออกสู่ตะวันตกของอินโดจีนโดยมีแนวทาง การพัฒนา เส้นทางคมนาคม ดังนี้

1. ถนนจาก พิษณุโลก-นครสวรรค์ เชื่อมผ่านอุตรดิตถ์ ไปเชียงราย เพื่อเชื่อมกับพม่า
2. ถนนจาก พิษณุโลก สุโขทัย ตาก อ.แม่สอด
3. ถนนจาก พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ กับ มุกดาหาร
4. ถนนได้เชื่อมโยงตามแนวเส้นทางที่เรียกว่า East West Coridor ที่จะสามารถ เชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน คือ พม่า ไทย ลาว และ เวียดนาม
5. จังหวัดได้เตรียมโครงการรองรับยุทธศาสตร์การพัฒนา สี่แยกอินโดจีน ดังนี้

5.1 การจัดตั้งจุดพักครึ่งทาง (Truck Terminal) เพื่อเป็น ศูนย์กลาง ขนส่ง-ขนถ่าย สินค้าและผู้โดยสารของจังหวัด พิษณุโลก

5.2 การจัดตั้งศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติ เพื่อรองรับการประชุมระดับ ภูมิภาค ระดับชาติ และ ระดับนานาชาติ

6. จังหวัดพิษณุโลกจึงมีบทบาทสำคัญในการเป็นศูนย์กลาง เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ การค้า การบริการ และเชื่อมโยงทาง วัฒนธรรม กับประเทศเพื่อนบ้านในอนาคต

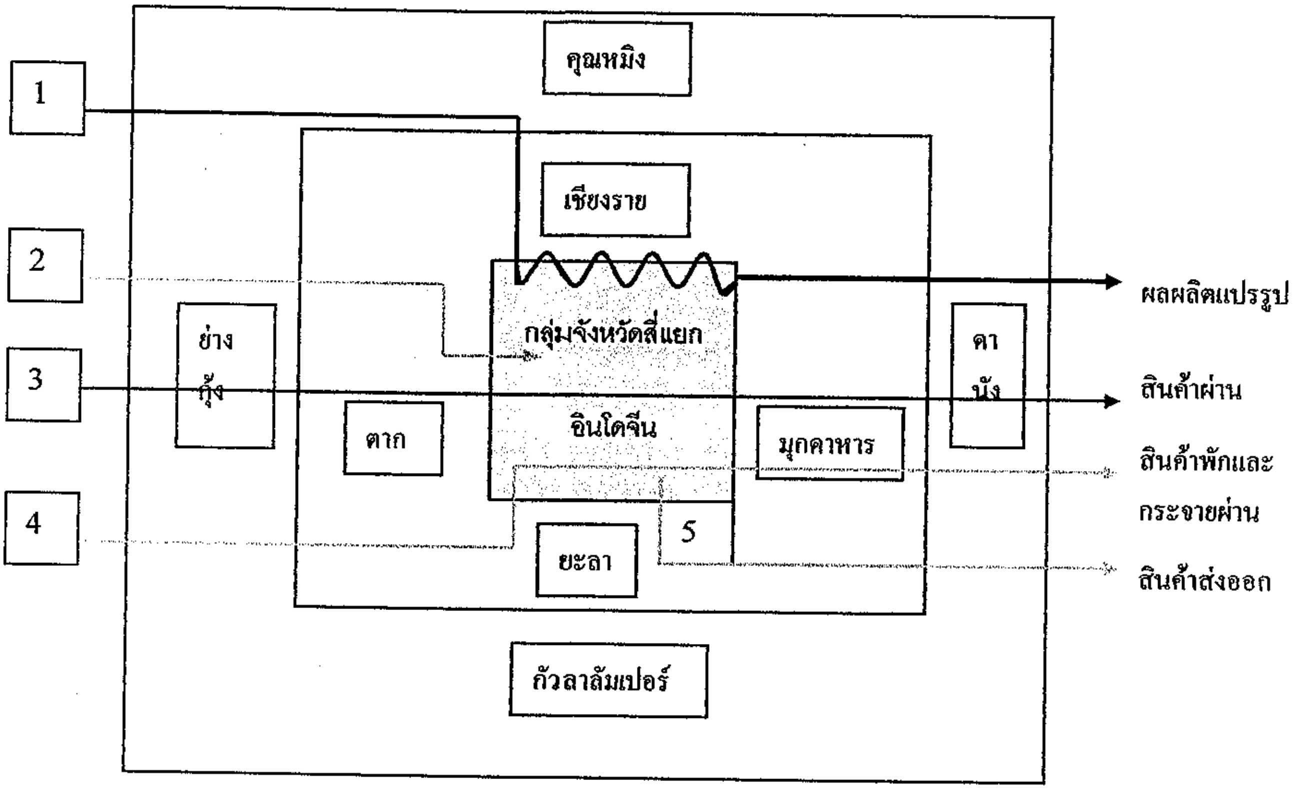
ภาพที่ 3.4 สี่แยกอินโดจีน

ภาพที่ 3.5 ป้ายบอกทางไป ดานัง คุนหมิง กัวลาลัมเปอร์

ภาพที่ 3.6 ป้ายบอกทางไป กัวลาลัมเปอร์ ดานัง ย่างกุ้ง

ภาพที่ 3.7 การจราจรบริเวณสี่แยกอินโดจีน

3.3 Model Diagram สินค้าเข้า-ออกสี่แยกอินโดจีน



***ภาพที่* 3.8** Model แสดงเส้นทางการเข้า-ออกของสินค้า

<u>*หมายเหตุ</u>

เส้นทางที่ 1 เป็นสินค้าที่เข้ามาทำการแปรรูปแล้วส่งออกต่อไป
เส้นทางที่ 2 เป็นสินค้าที่เข้ามาบริโภคภายในกลุ่มสี่แยกอินโดจีน ไม่มีการส่งออก
เส้นทางที่ 3 เป็นสินค้าที่วิ่งผ่านเท่านั้น
เส้นทางที่ 4 เป็นสินค้าที่นำมาพัก บรรจุใหม่ และกระจายส่งต่อไม่มีการแปรรูป
เส้นทางที่ 5 เป็นสินค้าที่ส่งออกของกลุ่มสี่แยกอินโดจีน

จากข้อมูลที่ได้สามารถนำมาพิจารณาหาเส้นทางของการขนส่งข้างต้น จึงทำให้รู้ว่าข้อมูลที่พอจะหาได้เพื่อนำมาวิเคราะห์นั้น ซึ่งเป็นสินค้าทางการเกษตร ดังนั้นเราจึงนำข้อมูลของทุกเส้นทางใน Model นำมาวิเคราะห์ และพบว่าเส้นทางที่พอจะหาข้อมูลได้ คือเส้นทางที่ 5 และผลผลิตที่ใช้ภายในพื้นที่เอง เนื่องจากเส้นทางอื่นและการแปรรูปไม่การเก็บสถิติหรือตัวเลขไว้

ตารางที่ 3.1 ผลผลิตรวมตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2530-2544 (ตัน)

ผลผลิตทางการเกษตร	TOTAL
อ้อย	96,938,033
ข้าว	46,771,310
มันสำปะหลัง	20,534,745
ข้าวโพด	14,709,444
ถั่วเหลือง	2,502,548
ถั่วเขียว	2,455,477
ถั่วลิสง	2,325,652
กล้วย	1,202,149
มะม่วง	925,385
ส้ม	524,022
พริก	495,256
แตงโม	472,714
ข้าวฟ่าง	410,644
พุทรา	381,305
มะเขือ	359,184
คะน้า	339,113
ฝ้าย	319,237
ขิง	313,915
ยาสูบ	309,120
หอมแดง	305,853
กระหล่ำปลี	269,205
แตงกวา	257,471
ทุเรียน	250,992
ผักกาด	246,423
ลางสาด	222,866
มะพร้าว	185,246

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ผลผลิตรวมตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2530-2544 (ตัน)

ผลผลิตทางการเกษตร	TOTAL
ส้มโอ	120,392
ละมุด	111,405
มะขาม	105,290
มะนาว	101,495
ขนุน	88,229
กระหล่ำคอก	85,297
ถั่วฝักยาว	80,810
น้อยหน่า	70,131
ผักกวางตุ้ง	64,834
ฟักทอง	57,734
มะละกอ	54,829
หอมแบ่ง	48,073
สับปะรด	47,265
ชมพู่	45,299
ลำไย	44,190
กระท้อน	41,651
ฟักเขียว	38,656
กระเทียม	34,630
ถั่วลันเตา	33,946
งา	32,611
ทานตะวัน	31,583
ผักชี	29,950
ผักบุ้ง	29,510
ลองกอง	27,390
บวบ	27,150
นุ่น	26,760

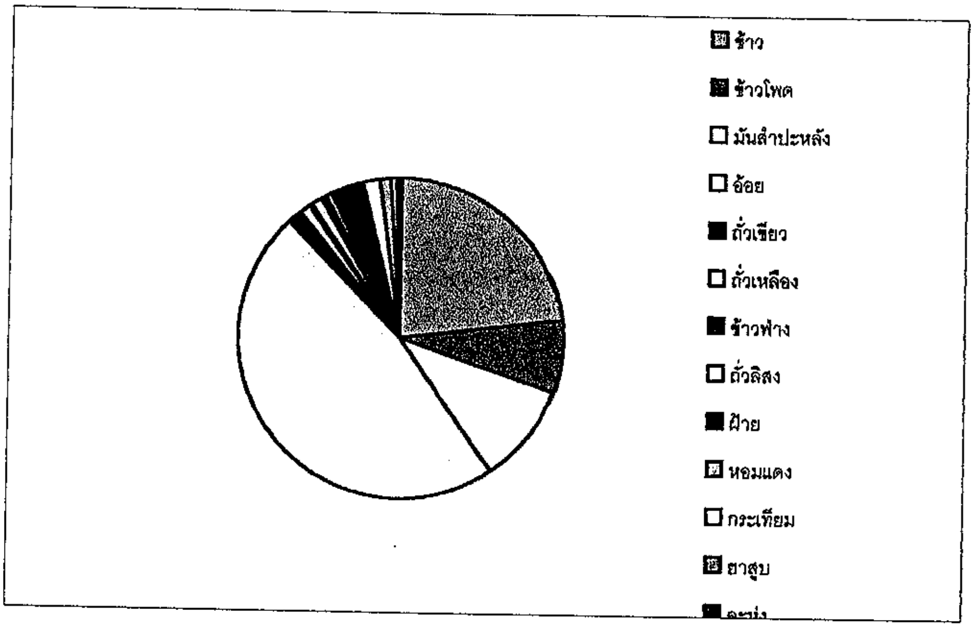
ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ผลผลิตรวมตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2530-2544 (ตัน)

มะปราง	25,465
เผือก	25,203
แครอท	20,793
ละหุ่ง	20,361
ฝรั่ง	19,425
เงาะ	18,575
มะเขือ	18,132
พริกหยวก	17,657
มะระ	15,622
มันเทศ	11,295
ผักกุยช่าย	10,294
ผักคื่นฉ่าย	8,931
ยางพารา	4,964
ถั่วแขก	3,714
กระเจี๊ยบแดง	3,710
มะม่วงหิมพานต์	3,451
กาแฟ	2,921
มะเขือเทศ	2,451
เดือย	2,397
มันฝรั่ง	2,339
ลิ้นจี่	1,110
บรอคโคลี	858
หน่อไม้ฝรั่ง	429
พริกไทย	168

ที่มา: ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เมื่อเราทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของกลุ่มสี่แยกอินโดจีนเรียบร้อยแล้ว จึงนำเอาข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยพิจารณาจากปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุด 5 อันดับแรก เมื่อเรานำข้อมูลมาเปรียบเทียบโดยใช้กราฟวงกลม เพื่อช่วยในการพิจารณาทำให้ทราบได้ว่า ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ของกลุ่มสี่แยกอินโดจีนมีดังนี้

1. อ้อย
2. ข้าว
3. มันสำปะหลัง
4. ข้าวโพด
5. ถั่วเหลือง



ภาพที่ 3.9 กราฟวงกลมแสดงจำนวนผลผลิตที่ผลิตได้ในกลุ่มสี่แยกอินโดจีน

3.4 การวิเคราะห์หาวิธีที่เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์(Forecasting)

3.4.1 อ้อย

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Last Periad Demand (LPD)

ตารางที่ 3.2 การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	3,588,301	-	-
2	5,739,263	3,588,301	2,150,962
3	4,892,765	5,739,263	846,498
4	6,499,350	4,892,765	1,606,585
5	9,666,387	6,499,350	3,167,037
6	6,374,785	9,666,387	3,291,602
7	5,302,400	6,374,785	1,072,385
8	7,099,757	5,302,400	1,797,357
9	8,328,416	7,099,757	1,228,659
10	8,056,343	8,328,416	272,073
11	6,634,638	8,056,343	1,421,705
12	7,064,007	6,634,638	429,369
13	7,625,611	7,064,007	561,604
14	6,474,330	7,625,611	1,151,281
15	3,591,680	6,474,330	2,882,650
16	-	3,591,680	-
	96,938,033		21,879,767

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ของ LPD จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ค่าจริงที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

Mean Absolute Deviation ของ LPD

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 21,879,767/14

= 1,562,840.5

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Arithmetic Average (AA)

ตารางที่ 3.3 การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยวิธี AA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	3,588,301	-	-
2	5,739,263	-	-
3	4,892,765	4,663,782	228,983
4	6,499,350	4,740,110	1,759,240
5	9,666,387	5,179,920	4,486,467
6	6,374,785	6,077,213	297,572
7	5,302,400	6,126,809	824,409
8	7,099,757	6,009,036	1,090,721
9	8,328,416	6,145,376	2,183,040
10	8,056,343	6,387,936	1,668,407

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยวิธี AA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
11	6,634,638	6,554,777	79,861
12	7064,007	6,562,037	501,970
13	7625,611	6,603,868	1,021,743
14	6,474,330	6,682,463	208,133
15	3591,680	6,667,597	3,075,917
16	-	6,462,536	-
	96,938,033	-	17,426,463

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ AA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + K + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา i

n = จำนวนคาบเวลา ในช่วงเวลาที่ทำการพยากรณ์

K = ค่าจริงในช่วงเวลา i จำนวน K ตัว

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$ จะได้ว่า

MAD = 17,426,463/13

= 1,340,497.2

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Moving Average (Three Year)

ตารางที่ 3.4 การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	3,588,301	-	-
2	5,739,263	-	-
3	4,892,765	-	-
4	6,499,350	4,740,110	1,759,240
5	9,666,387	5,710,459	3,955,928
6	6,374,785	4,119,501	2,255,284
7	5,302,400	7,153,507	2,211,107
8	7,099,757	7,114,524	14,767
9	8,328,416	6,258,981	2,069,435
10	8,056,343	6,908,524	1,147,819
11	6,634,638	7,828,172	1,193,534
12	7,064,007	7,673,132	609,125
13	7,625,611	7,251,663	373,948
14	6,474,330	7,108,085	633,755
15	3,591,680	7,054,649	3,462,969
16		5,897,207	
	96,938,033		19,686,911

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ MA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + K + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_{t-i}}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา t-i

n = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ของ Moving Averageในที่นี้เท่ากับ3

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$ จะได้ว่า

MAD = 19,686,911/12

= 1,640,575.9

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

ตารางที่ 3.5 การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยใช้วิธี EWMA (ตัน)

Year	Demand	LPD Forecase	Forecast demand	Absolute Deviation
1	3,588,301	-	-	-
2	5,739,263	3,588,301	-	-
3	4,892,765	5,739,263	4,233,590	659,175
4	6,499,350	4,892,765	5,485,314	1,014,036
5	9,666,387	6,499,350	5,374,741	4,291,646
6	6,374,785	9,666,387	7,449,461	1,074,676
7	5,302,400	6,374,785	8,678,906	3,376,505
8	7,099,757	5,302,400	6,053,070	1,046,687
9	8,328,416	7,099,757	5,841,607	2,486,809
10	8,056,343	8,328,416	7,468,355	587,988

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยใช้วิธี EWMA (ตัน)

Year	Demand	LPD Forecase	Forecast demand	Absolute Deviation
11	6,634,638	8,056,343	8,246,794	1,612,156
12	7064,,007	6,634,638	7,629,832	565,825
13	7625,,611	7,064,007	6,763,449	862,162
14	6,474,330	7,625,611	7,232,488	758,158
15	3591,680	6,474,330	7,280,227	3,688,547
16		3,591,680	5,609,535	
	96,938,033			22,024,370

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ให้ a=0.3

จากสูตร $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1 - a)\hat{X}_{t-1}$

จะได้ว่า $\hat{X}_t = (0.3)(3{,}591{,}680) + (1\text{-}0.3)(6{,}474{,}330)$

$= 5{,}609{,}535$ ตัน

จากสูตร $MAD = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$

MAD = 22,024,370/13

= 1,694,182.3

การพยากรณ์โดยใช้วิธี EWMA with Trend Correction

ตารางที่ 3.6 การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยใช้วิธี EWMA With Trend Correction (ตัน)

Year	Demand (Y_t)	Level ($\hat{X}_t$)	Trend (T_t)	Forecast ($\hat{Y}_t$)	Deviation ($Y_t - \hat{Y}_t$)
1	3,588,301	-	-	-	-
2	5,739,263	358,830	143,532	502,362	5,236,901
3	4,892,765	1,026,052	353,008	1,379,060	3,513,705
4	6,499,350	1,730,431	493,556	2,223,987	4,275,363
5	9,666,387	2,651,523	664,570	3,316,093	6,350,294
6	6,374,785	3,951,122	918,582	4,869,704	1,505,081
7	5,302,400	5,020,212	978,785	5,998,997	696,597
8	7,099,757	5,929,337	950,921	6,880,258	219,499
9	8,328,416	6,902,208	959,701	7,861,909	466,507
10	8,056,343	7,908,560	978,361	8,886,921	830,578
11	6,634,638	8,803,863	945,138	9,749,001	3,114,363
12	7064,,007	9,437,565	820,564	10,258,129	3,194,122
13	7625,,611	9,938,717	692,799	10,631,516	3,005,905
14	6,474,330	10,330,926	572,563	10,903,489	4,429,159
15	3591,,680	10,460,573	395,397	10,855,970	7,264,290
16		10,129,541	104,825	10,234,366	
					44,102,364

* <u>หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ให้ a = 0.1 , b = 0.4

จาก $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1})$

$= (0.1)(3{,}591{,}680) + (1\text{-}0.1)(10{,}460{,}573 + 395{,}397)$

$= 10{,}129{,}541$ ตัน

$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1}$

= (0.4)(10,129,541 – 10,460,573) + (1-0.4)(395,397)

= 104,825 ตัน

$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t$

= 10,129,541 + 104,825

= 10,234,366 ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n}|Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

MAD = 44,102,364/15

= 3,150,168.857

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Regression Analysis

ตารางที่ 3.7 การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 (x10^{13})	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
1	3,588,301	3588301	1	1.287590407	-	-
2	5,739,263	11478526	4	3.293913978	6,084,305	345,042
3	4,892,765	14678295	9	2.393914935	6,147,344	1,254,579
4	6,499,350	25997400	16	4.224155042	6,210,383	288,967
5	9,666,387	48331935	25	9.343903763	6,273,422	3,392,965
6	6,374,785	38248710	36	4.06378838	6,336,461	38,324
7	5,302,400	37116800	49	2.811544576	6,399,500	1,034,060
8	7,099,757	56798056	64	5.040654946	6,462,539	637,218
9	8,328,416	74955744	81	6.936251307	6,525,578	1,802,838
10	8,056,343	80563430	100	6.490466253	6,588,617	1,467,726

ตารางที่ 3.7 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณอ้อยโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 ($\times 10^{13}$)	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
11	6,634,638	72981018	121	4.401842139	6,651,656	17,018
12	7,064,007	84768084	144	4.99001949	6,714,695	349,312
13	7,625,611	99132943	169	5.814994312	6,777,734	847,877
14	6,474,330	90640620	196	4.191694895	6,840,773	366,443
15	3,591,680	53875200	225	1.290016522	6,903,812	3,312,132
					6,966,851	
120	96,938,033	793155062	1240	66.57475095		15,154,501

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการหาค่าของ Regression

$$\beta = \frac{n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)}$$

= (15)(793,155,062) – (120)(96,938,033) / (15)(1,240) – $(120)^2$

= 63,0389 ตัน

$$\alpha = \bar{Y} - \beta\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i - \left[\beta \sum_{i=1}^{n} t_i\right]}{n}$$

= [96,938,033 – (63,038.56)(120)] / 15

= 5,958,227 ตัน

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t$$

= 5,958,227+ 63,039(16)

= 6,966,851 ตัน

$$r^2 = \frac{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)\right]^2}{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right]}$$

= [15(793,155,062) – (120)(96,938,033)] / [15(1,240)

– $(120)^2$] [15(66.57475095×10^{13}) – (96,938,033) $]^2$

= (7.009890076×10^{16}) / (2.474767685×10^{18})

r^2 = 0.02832544694

r = 0.17

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

MAD = 15,154,501/14

= 1,082,464.357

3.4.2 ข้าว

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Last Period Demand (LPD)

ตารางที่ 3.8 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	2,186,576	-	-
2	3,100,284	2,186,576	913,708
3	3,066,875	3,100,284	33,409
4	2,249,810	3,066,875	817,065
5	2,445,006	2,249,810	195,196
6	3,030,126	2,445,006	585,120
7	2,299,963	3,030,126	730,163
8	2,928,138	2,299,963	628,175

ตารางที่ 3.8 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
9	2,864,752	2,928,138	63,386
10	3,392,462	2,864,752	527,710
11	3,613,775	3,392,462	221,313
12	4,000,219	3,613,775	386,444
13	3,634,946	4,000,219	365,273
14	3,949,413	3,634,946	314,467
15	4,008,965	3,949,413	59,552
16		4,008,965	
	46,771,310		5,840,981

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ของ LPD จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ค่าจริงที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

Mean Absolute Deviation ของ LPD

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 5,840,981/14

= 417,212.9

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Arithmetic Average (AA)

ตารางที่ 3.9 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี AA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	2,186,576	-	-
2	3,100,284	-	-
3	3,066,875	2,643,430	423,445
4	2,249,810	2,784,578	534,768
5	2,445,006	2,650,886	205,880
6	3,030,126	2,609,710	420416
7	2,299,963	2,679,780	379,817
8	2,928,138	2,625,520	302,618
9	2,864,752	2,663,347	201405
10	3,392,462	2,685,726	706,736
11	3,613,775	2,756,399	857,376
12	4,000,219	2,834,342	1,165,877
13	3,634,946	2,931,499	703,447
14	3,949,413	2,985,610	963,803
15	4,008,965	3,054,453	954,512
16		3,118,087	
	46,771,310		7,820,100

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ AA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + K + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา i

n = จำนวนคาบเวลา ในช่วงเวลาที่ทำการพยากรณ์

K = ค่าจริงในช่วงเวลา i จำนวน K ตัว

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$

จะได้ว่า MAD = 7,820,100/13

= 601,546.2

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Moving Average (Three Year)

ตารางที่ 3.10 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	2,186,576	-	-
2	3,100,284	-	-
3	3,066,875	-	-
4	2,249,810	2,784,578	534,768
5	2,445,006	2,805,656	360,650
6	3,030,126	2,587,230	442,896
7	2,299,963	2,574,981	275,018
8	2,928,138	2,591,698	336,440

ตารางที่ 3.10 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
9	2,864,752	2,752,742	112,010
10	3,392,462	2,697,618	694,844
11	3,613,775	3,061,784	551,991
12	4,000,219	3,290,330	709,889
13	3,634,946	3,668,819	33,873
14	3,949,413	3,749,647	199,766
15	4,008,965	3,861,526	147,439
16		3,864,441	
	46,771,310		4,399,584

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ MA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \text{K} + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_{t-i}}{n}$$

n = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ของ Moving Average ในที่นี้เท่ากับ 3

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$ จะได้ว่า

MAD = 4,399,584/12

= 366,632

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

ตารางที่ 3.11 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี EWMA (ตัน)

Year	Demand	LPD Forecase	Forecast demand	Absolute Deviation
1	2,186,576	-	-	-
2	3,100,284	2,186,576	-	-
3	3,066,875	3,100,284	2,460,688	606,187
4	2,249,810	3,066,875	3,090,261	840,451
5	2,445,006	2,249,810	2,821,756	376,759
6	3,030,126	2,445,006	2,308,369	721,757
7	2,299,963	3,030,126	2,620,542	320,579
8	2,928,138	2,299,963	2,811,077	117,061
9	2,864,752	2,928,138	2,488,416	376,336
10	3,392,462	2,864,752	2,909,122	483,340
11	3,613,775	3,392,462	3,023,065	590,710
12	4,000,219	3,613,775	3,458,856	541,363
13	3,634,946	4,000,219	3,729,708	94,762
14	3,949,413	3,634,946	3,890,637	58,776
15	4,008,965	3,949,413	3,729,286	279,679
16		4,008,965	3,967,279	
	46,771,310			5,407,760

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ให้ a=0.3

จากสูตร $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)\hat{X}_{t-1}$

จะได้ว่า $= (0.3)(4,008,965) + (1-0.3)(3,949,413)$

$= 3,967,279$ ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

MAD = 5,407,760/13

= 415,981.5

การพยากรณ์โดยใช้วิธี EWMA with Thend Correction

ตารางที่ 3.12 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี EWMA With Trend Correction (ตัน)

Year	Demand (Y_t)	Level ($\hat{X}_t$)	Trend (T_t)	Forecast ($\hat{Y}_t$)	Deviation ($Y_t - \hat{Y}_t$)
1	2,186,576	-	-	-	-
2	3,100,284	218,658	874,630	1,093,288	2,006,996
3	3,066,875	1,293,988	954,910	2,248,898	817,977
4	2,249,810	2,330,696	987,629	3,318,325	1,068,515
5	2,445,006	3,211,474	944,889	4,156,363	1,711,357
6	3,030,126	3,985,227	876,435	4,861,662	1,831,536
7	2,299,963	4,678,508	803,173	5,481,681	3,181,718
8	2,928,138	5,163,509	675,904	5,839,413	2,911,275
9	2,864,752	5,548,286	559,453	6,107,739	3,242,987
10	3,392,462	5,783,440	429,733	6,213,173	2,820,771
11	3,613,775	5,931,102	316,905	6,248,007	2,634,232
12	4,000,219	5,984,584	211,536	6,196,120	2,195,901
13	3,634,946	5,976,530	123,700	6,100,230	2,465,284
14	3,949,413	5,853,702	25,089	5,878,791	1,929,378
15	4,008,965	5,685,853	-52,086	5,633,767	1,624,802
16		5,471,287	-117,078	5,354,209	
					30,442,729

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ให้ a = 0.1 , b = 0.4

จาก $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1})$

= (0.1)(4,008,965) + (1-0.1)(5,685,853 - 52,086)

= 5,471,287 ตัน

$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1}$

= (0.4)(5,471,287 –5,685,853) + (1-0.4)(-52,086)

= (-117,078) ตัน

$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t$

= 5,471,287+ (-117,078)

= 3,622,528 ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

MAD = 30,442,729/14

= 2,174,480.643

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Regression Analysis

ตารางที่ 3.13 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 ($\times 10^{13}$)	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
1	2,186,576	2,186,576	1	4.781114604	-	-
2	3,100,284	6200568	4	9.611760881	2,421,889	678,395
3	3,066,875	9200625	9	9.405722266	2,537,922	528,953
4	2,249,810	8999240	16	5.061645036	2,653,955	404,145
5	2,445,006	12225030	25	5.97805434	2,769,988	324,982

ตารางที่ 3.13 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณข้าวโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 ($\times 10^{13}$)	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
6	3,030,126	18180756	36	9.181663576	2,886,021	144,105
7	2,299,963	16099741	49	5.289829801	3,002,054	702,191
8	2,928,138	23425104	64	8.573992147	3,118,087	189,649
9	2,864,752	25782768	81	8.206804022	3,234,120	369,368
10	3,392,462	33924620	100	11.50879842	3,350,153	42,009
11	3,613,775	39751525	121	13.05936975	3,466,186	147,589
12	4,000,219	48002628	144	16.00175205	3,582,219	418,000
13	3,634,946	47254298	169	13.21283242	3,698,252	63,306
14	3,949,413	55291782	196	15.59786304	3,814,285	135,128
15	4,008,965	60134475	225	16.07180037	3,930,318	78,647
120	46,771,310	406659736	1240	151.5430027	4,046,351	4,226,467

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการหาค่าของ Regression

$$\beta = \frac{n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)}$$

$= (15)(406,659,736) - (120)(46,771,310) / (15)(1,240) - (120)^2$

$= 116,033$ ตัน

$$\alpha = \bar{Y} - \beta\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i - \left[\beta \sum_{i=1}^{n} t_i\right]}{n}$$

= [46,771,310 – (116,033)(120)] / 15

= 2,189,823 ตัน

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t$$

= 2,189,823 + 116,033(16)

= 4,046,351 ตัน

$$r^2 = \frac{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)\right]^2}{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right]}$$

= [15(406,659,736) – (120)(46,771,310)] / [15(1,240) – $(120)^2$]

[15(151.5430027×10^{12}) – (46,771,310) $]^2$

= (2.37499145×10^{17}) / (3.594763279×10^{17})

r^2 = 0.6606809032

r = 0.8128227994

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left|Y_i - \hat{Y}_i\right|}{n}$$

MAD = 4,226,467/14

= 301,890.5

3.4.3. มันสำปะหลัง

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Last Period Demand (LPD)

ตารางที่ 3.14 การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	1,057,380	-	-
2	944,309	1,057,380	113,071
3	1,487,281	944,309	542,972
4	1,342,665	1,487,281	144,616
5	1,295,001	1,342,665	47,664
6	1,493,415	1,295,001	198,414
7	1,468,654	1,493,415	24,761
8	1,464,694	1,468,654	3,960
9	1,232,432	1,464,694	232,262
10	1,356,307	1,232,432	123,875
11	1,429,265	1,356,307	72,958
12	1,255,147	1,429,265	174,118
13	1,409,938	1,255,147	154,791
14	1,721,232	1,409,938	311,294
15	1,577,025	1,721,232	144,207
16		1,577,025	
	20,534,745		2,288,963

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ธีการพยากรณ์ของ LPD จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ค่าจริงที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

Mean Absolute Deviation ของ LPD

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 2,288,963/14

= 163,497.35

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Arithmetic Average (AA)

ตารางที่ 3.15 การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี AA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	1,057,380	-	-
2	944,309	-	-
3	1,487,281	1,000,845	486,436
4	1,342,665	1,162,990	179,675
5	1,295,001	1,207,909	87,092
6	1,493,415	1,225,327	268,088
7	1,468,654	1,270,009	198,645
8	1,464,694	1,298,386	166,308
9	1,232,432	1,319,175	86,743
10	1,356,307	1,309,537	46,770
11	1,429,265	1,314,214	115,051
12	1,255,147	1324673	69,526

ตารางที่ 3.15 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี AA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
13	1,409,938	1,318,879	91,059
14	1,721,232	1325884	395,348
15	1,577,025	1354123	222,902
16		1368983	
	20,534,745		2,413,643

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530-2531

วิธีการพยากรณ์ในของ AA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + K + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา i

n = จำนวนคาบเวลา ในช่วงเวลาที่ทำการพยากรณ์

K = ค่าจริงในช่วงเวลา i จำนวน K ตัว

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$

จะได้ว่า MAD = 241,364/13

= 185,664.8

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Moving Average (Three Year)

ตารางที่ 3.16 การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	2,186,576	-	-
2	3,100,284	-	-
3	3,066,875	-	-
4	2,249,810	2,784,578	534,768
5	2,445,006	2,805,656	360,650
6	3,030,126	2,587,230	442,896
7	2,299,963	2,574,981	275,018
8	2,928,138	2,591,698	336,440
9	2,864,752	2,752,742	112,010
10	3,392,462	2,697,618	694,844
11	3,613,775	3,061,784	551,991
12	4,000,219	3,290,330	709,889
13	3,634,946	3,668,819	33,873
14	3,949,413	3,749,647	199,766
15	4,008,965	3,861,526	147,439
16		3,864,441	
	46,771,310		4,399,584

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ MA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + K + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_{t-i}}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา t-i

n = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ของ Moving Averageในที่นี้เท่ากับ3

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 1,444,473/12

= 120,372.7

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

ตารางที่ 3.17 การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี EWMA (ตัน)

Year	Demand	LPD Forecase	Forecast demand	Absolute Deviation
1	1,057,380	-	-	-
2	944,309	1,057,380	-	-
3	1,487,281	944,309	1,023,459	463,822
4	1,342,665	1,487,281	1,107,201	235,464
5	1,295,001	1,342,665	1,443,896	148,895
6	1,493,415	1,295,001	1,328,366	165,049
7	1,468,654	1,493,415	1,354,525	114,129
8	1,464,694	1,468,654	1,485,987	21,293
9	1,232,432	1,464,694	1,467,466	235,034

ตารางที่ 3.17 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี EWMA (ตัน)

Year	Demand	LPD Forecase	Forecast demand	Absolute Deviation
10	1,356,307	1,232,432	1,395,015	38,708
11	1,429,265	1,356,307	1,269,595	159,670
12	1,255,147	1,429,265	1,378,194	123,047
13	1,409,938	1,255,147	1,377,030	32,908
14	1,721,232	1,409,938	1,301,584	419,648
15	1,577,025	1,721,232	1,503,326	73,699
16		1,577,025	1,677,970	
	20,534,745			2,231,366

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ให้ a=0.3

จากสูตร $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)\hat{X}_{t-1}$

จะได้ว่า $= (0.3)(1{,}577{,}025) + (1\text{-}0.3)(1{,}721{,}232)$

$= 1{,}677{,}970$ ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

MAD = 2,231,366/13

= 171,643.5

การพยากรณ์โดยใช้วิธี EWMA with Thend Correction

ตารางที่ 3.18 การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี EWMA With Trend Correction (ตัน)

Year	Demand (Y_t)	Level ($\hat{X}_t$)	Trend (T_t)	Forecast ($\hat{Y}_t$)	Deviation ($Y_t - \hat{Y}_t$)
1	1,057,380	-	-	-	-
2	944,309	105,738	42,295	148,033	796,276
3	1,487,281	227,661	74,146	301,807	1,185,474
4	1,342,665	420,354	121,565	541,919	800,746
5	1,295,001	621,994	153,595	775,589	519,412
6	1,493,415	827,530	174,371	1,001,901	491,514
7	1,468,654	1,051,052	194,031	1,245,083	223,571
8	1,464,694	1,267,440	202,974	1,470,414	5,720
9	1,232,432	1,469,842	202,745	1,672,587	440,155
10	1,356,307	1,628,572	185,139	1,813,711	457,404
11	1,429,265	1,767,971	166,843	1,934,814	505,549
12	1,255,147	1,884,259	146,621	2,030,880	775,733
13	1,409,938	1,953,307	115,592	2,068,899	658,961
14	1,721,232	2,003,003	89,223	2,092,237	371,005
15	1,577,025	2,055,137	74,394	2,129,531	552,506
16		2,074,280	52,294	2,126,574	
					7,784,026

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530-2531

ให้ a = 0.1 , b = 0.4

จาก $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1})$

$= (0.1)(1{,}577{,}025) + (1-0.1)(2{,}055{,}137 + 74{,}394)$

$= 2{,}074{,}280$ ตัน

$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1}$

$= (0.4)(2,074,280 - 2,055,137) + (1\text{-}0.4)(74,394)$

$= 52,294$ ตัน

$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t$

$= 2,074,280 + 52,294$

$= 1,476,387$ ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

MAD = 7,784,026/14

= 556,001.9

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Regression Analysis

ตารางที่ 3.19 การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลัง โดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 ($\times 10^{13}$)	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
1	1,057,380	1,057,380	1	1.1180524640	-	-
2	944,309	1,888,618	4	0.8917138216	1,209,242	264,933
3	1,487,281	4,461,843	9	2.2120047730	1,235,866	251,415
4	1,342,665	5,370,660	16	1.8027493020	1,262,490	80,175
5	1,295,001	6,475,005	25	1.6770275900	1,289,114	5,887
6	1,493,415	8,960,490	36	2.2302883620	1,315,738	177,677
7	1,468,654	10,280,578	49	2.1569445720	1,342,362	126,292
8	1,464,694	11,717,552	64	2.1453285140	1,368,986	95,708
9	1,232,432	11,091,888	81	1.5188886350	1,395,610	163,178
10	1,356,307	13,563,070	100	1.8395686780	1,422,234	65,927
11	1,429,265	15,721,915	121	2.0427984400	1,448,858	19,593

ตารางที่ 3.19 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณมันสำปะหลังโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 (x10^{13})	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
12	1,255,147	15,061,764	144	1.5753939920	1,475,482	220,335
13	1,409,938	18,329,194	169	1.9879251640	1,502,106	92,168
14	1,721,232	24097248	196	2.9626395980	1,528,730	192,502
15	1,577,025	23,655,375	225	2.4870078510	1,555,354	21,671
					1,581,978	
120	20,534,745	171,732,580	1240	28.6483317600		1,777,461

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการหาค่าของ Regression

$$\beta = \frac{n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)}$$

= (15)(171,732,580) – (120)(20,534,745) / (15)(1,240) – $(120)^2$

= 26,624 ตัน

$$\alpha = \bar{Y} - \beta\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i - \left[\beta\sum_{i=1}^{n} t_i\right]}{n}$$

= [20,534,745– 26,624(120)] / 15

= 1,155,994 ตัน

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t$$

= 1,155,994 + 26,624 (16)

= 1,581,978 ตัน

$$r^2 = \frac{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)\right]^2}{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right]}$$

= [15(171,732,580) – (120)(20,534,745)] / [15(1,240) – $(120)^2$]

[15($28.6483317600\times10^{12}$) – (20,534,745) $]^2$

= (1.250355585×10^{16}) / (3.380674158×10^{16})

r^2 = 0.3698539186

r = 0.608156163

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left|Y_i - \hat{Y}_i\right|}{n}$$

MAD = 1777461/14

= 126,961.5

3.4.4. ข้าวโพด

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Last Period Demand (LPD)

ตารางที่ 3.20 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	573,242	-	-
2	1,250,284	573,242	677,042
3	1,174,960	1,250,284	75,324
4	1,069,193	1,174,960	105,767
5	951,437	1,069,193	117,756
6	986,973	951,437	35,536
7	723,448	986,973	263,525
8	930,476	723,448	207,028

ตารางที่ 3.20 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
9	1,115,482	930,476	185,006
10	1,139,670	1,115,482	24,188
11	857,384	1,139,670	282,286
12	1,052,878	857,384	195,494
13	965,961	1,052,878	86,917
14	981,266	965,961	15,305
15	936,790	981,266	44,476
16		936,790	
	14,709,444		2,315,650

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ของ LPD จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ค่าจริงที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

Mean Absolute Deviation ของ LPD

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 2,315,650/14

= 165,403.6

การพยากรณ์โดยใช้วิธี **Arithmetic Average (AA)**

ตารางที่ 3.21 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี AA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	573,242	-	-
2	1,250,284	-	-
3	1,174,960	911,763	263,197
4	1,069,193	999,495	69,698
5	951,437	1,016,920	65,483
6	986,973	1,003,823	16,850
7	723,448	1,001,015	277,567
8	930,476	961,362	30,886
9	1,115,482	957,502	157,980
10	1,139,670	975,055	164,615
11	857,384	991,517	134,133
12	1,052,878	979,323	73,555
13	965,961	985,452	19,491
14	981,266	983,953	2,687
15	936,790	983,761	46,971
16		980,630	
	14,709,444		1,323,113

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ AA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + K + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา i

n = จำนวนคาบเวลา ในช่วงเวลาที่ทำการพยากรณ์

K = ค่าจริงในช่วงเวลา i จำนวน K ตัว

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 1,323,113/13

= 101,777.9

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Moving Average (Three Year)

ตารางที่ 3.22 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	573,242	-	-
2	1,250,284	-	-
3	1,174,960	-	-
4	1,069,193	999,495	69,698
5	951,437	1,164,812	213375
6	986,973	1,065,197	78,224
7	723,448	1,002,534	279086
8	930,476	887,286	43,190
9	1,115,482	584,299	531,183
10	1,139,670	923135	216535
11	857,384	1,061,876	204,496
12	1,052,878	1,037,512	15,366
13	965,961	1,016,644	50,683

ตารางที่ 3.22 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
14	981,266	958,741	22,525
15	936,790	961,339	24,549
16		671,539	
	14,709,444		1,748,910

*หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ MA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + K + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_{t-i}}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา t-i

n = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ของ Moving Average ในที่นี้เท่ากับ 3

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 1,748,910/12

= 14,574.5

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

ตารางที่ 3.23 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี EWMA (ตัน)

Year	Demand	LPD Forecase	Forecast demand	Absolute Deviation
1	573,242	-	-	-
2	1,250,284	573,242	-	-
3	1,174,960	1,250,284	776,355	398,605
4	1,069,193	1,174,960	1,227,687	105,767
5	951,437	1,069,193	1,143,230	191,793
6	986,973	951,437	1,033,866	46,893
7	723,448	986,973	962,098	238,650
8	930,476	723,448	907,916	22,560
9	1,115,482	930,476	785,556	329,926
10	1,139,670	1,115,482	985,978	153,692
11	857,384	1,139,670	1,122,738	265,354
12	1,052,878	857,384	1,054,984	2,106
13	965,961	1,052,878	916,032	49,929
14	981,266	965,961	1,026,803	45,537
15	936,790	981,266	970,553	33,763
16	-	936,790	967,923	-
	14,709,444			1,884,575

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ให้ a=0.3

จากสูตร $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)\hat{X}_{t-1}$

$= (0.3)(936,790) + (1-0.3)(981,266)$

$= 967,923$ ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

MAD = 1,884,575/13

= 144,967.3

การพยากรณ์โดยใช้วิธี EWMA with Trend Correction

ตารางที่ 3.24 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี EWMA With Trend Correction (ตัน)

Year	Demand (Y_t)	Level ($\hat{X}_t$)	Trend (T_t)	Forecast ($\hat{Y}_t$)	Deviation ($Y_t - \hat{Y}_t$)
1	573,242	-	-	-	-
2	1,250,284	57,324	22,930	80,254	1,170,030
3	1,174,960	197,257	69,731	266,988	907,972
4	1,069,193	357,785	106,050	463,835	605,358
5	951,437	524,371	130,264	654,635	296,802
6	986,973	684,315	142,136	826,451	160,522
7	723,448	842,503	148,557	991,060	267,612
8	930,476	964,299	137,853	1,102,152	171,676
9	1,115,482	1,084,984	130,986	1,215,970	100,488
10	1,139,670	1,205,921	126,966	1,332,887	193,217
11	857,384	1,313,565	119,237	1,432,802	575,418
12	1,052,878	1,375,260	96,220	1,471,480	418,602
13	965,961	1,429,620	79,476	1,509,096	543,135
14	981,266	1,454,783	57,751	1,512,534	531,268
15	936,790	1,459,407	36,500	1,495,907	559,117
16		1,439,995	14,135	1,454,130	
					6,501,217

* <u>หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือปี พ.ศ.2530

ให้ a = 0.1 , b = 0.4

จาก $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1})$

$= (0.1)(936{,}790) + (1\text{-}0.1)(1{,}459{,}407 + 36{,}500)$

$= 1{,}439{,}995$ ตัน

$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1}$

$= (0.4)(1{,}439{,}995 - 1{,}459{,}407) + (1\text{-}0.4)(36{,}500)$

$= 14{,}135$ ตัน

$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t$

$= 1{,}439{,}995 + 14{,}135$

$= 1{,}454{,}130$ ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

MAD = 6,501,217/14

= 464,372.6

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Regression Analysis

ตารางที่ 3.25 การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 (x10^{13})	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
1	573,242	573,242	1	3.286063906	-	-
2	1,250,284	2,500,568	4	15.632100810	975,578	274,706
3	1,174,960	3,524,880	9	13.805310020	976,420	198,540
4	1,069,193	4,276,772	16	11.431736710	977,262	91,931
5	951,437	4,757,185	25	9.052323650	978,104	26,667

ตารางที่ 3.25 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณข้าวโพดโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 (x10^{13})	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
6	986,973	5,921,838	36	9.741157027	978,946	8,027
7	723,448	5,064,129	49	5.233770087	979,788	256,340
8	930,476	7,443,808	64	8.657855866	980,630	50,154
9	1,115,482	10,039,338	81	12.443000920	981,472	134,010
10	1,139,670	11,396,700	100	12.988477090	982,314	157,356
11	857,384	9,431,224	121	7.351073235	983,167	125,783
12	1,052,878	12,634,536	144	11.085520830	983,998	68,880
13	965,961	12,557,493	169	9.330806535	984,840	18,879
14	981,266	13,737,724	196	9.628829628	985,682	4,416
15	936,790	14,051,850	225	8.775755041	986,524	49,734
120	14,709,444	117,911,287	1240	148.443781400	987,366	1,465,423

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการหาค่าของ Regression

$$\beta = \frac{n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)}$$

= (15)(117,911,287) – (120)(14,709,444) / (15)(1,240) – $(120)^2$

= 842 ตัน

$$\alpha = \bar{Y} - \beta\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i - \left[\beta\sum_{i=1}^{n} t_i\right]}{n}$$

= [14,709,444 – (842)(120)] / 15

= 973,894 ตัน

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t$$

= 973,894+ 842(16)

= 987,366 ตัน

$$r^2 = \frac{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i \right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i \right) \right]^2}{\left[n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i \right)^2 \right]\left[n\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i \right)^2 \right]}$$

= [15(117,911,287) – (120)(14,709,444)] / [15(1,240) – $(120)^2$]

[15(148.4437814×10^{11}) – (14,709,444) $]^2$

= (1.25034728×10^{13}) / (3.594763279×10^{16})

r^2 = 4.726977951^{-4}

r = 0.022

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

MAD = 1,465,423/14

= 104,673

3.4.5. ถั่วเหลือง

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Last Period Demand (LPD)

ตารางที่ 3.26 การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	124,924	-	-

ตารางที่ 3.26 (ต่อ)การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี LPD (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
2	228,769	124,924	103,845
3	282,570	228,769	53,801
4	235,324	282,570	47,246
5	199,797	235,324	35,527
6	210,917	199,797	11,120
7	228,475	210,917	17,558
8	241,347	228,475	12,872
9	118,110	241,347	123,237
10	113,301	118,110	4,814
11	107041	113,301	6260
12	98,713	107041	8,328
13	101,036	98,713	2,323
14	105,902	101,036	4,866
15	106,322	105,902	420
16		106,322	
	2,502,548		432,217

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ของ LPD จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ค่าจริงที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

Mean Absolute Deviation ของ LPD

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left|Y_i - \hat{Y}_i\right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 432,217/14

= 30,872.6

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Arithmetic Average (AA)

ตารางที่ 3.27 การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี AA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	124,924	-	-
2	228,769	-	-
3	282,570	176,847	105723
4	235,324	212,088	23236
5	199,797	217,897	18100
6	210,917	214,278	3361
7	228,475	213,717	14758
8	241,347	215,825	25522
9	118,110	219,015	100905
10	113,301	207,804	94503
11	107041	198,353	91312
12	98,713	190,052	91339
13	101,036	182,441	81405
14	105,902	176,179	70277
15	106,322	171,159	64837
16		166,837	
	2,502,548		785278

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ AA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + K + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n}$$

$\hat{Y}_t$	= ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t
Y_{t-i}	= ค่าจริงในช่วงเวลา i
n	= จำนวนคาบเวลา ในช่วงเวลาที่ทำการพยากรณ์
K	= ค่าจริงในช่วงเวลา i จำนวน K ตัว

Mean Absolute Deviation ของ AA

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 785,278/13

= 60,406

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Moving Average (Three Year)

ตารางที่ 3.28 การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
1	124,924	-	-
2	228,769	-	-
3	282,570	-	-
4	235,324	212,088	23,236
5	199,797	248,888	49,091
6	210,917	239,230	28,313
7	228,475	215,346	13,129

ตารางที่ 3.28 (ต่อ) การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี MA (ตัน)

Year	Demand	Forecast demand	Absolute Deviation
8	241,347	213,063	28,284
9	118,110	226,913	108,803
10	113,301	195,977	82,676
11	107041	157,586	50,545
12	98,713	112,817	14,104
13	101,036	106,352	5,316
14	105,902	102,263	3,639
15	106,322	101,884	4,438
16		104420	
	2,502,548		411,574

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

วิธีการพยากรณ์ในของ MA จะได้ว่า

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + K + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_{t-i}}{n}$$

$\hat{Y}_t$ = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา t-i

n = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ของ Moving Average ในที่นี้เท่ากับ3

Mean Absolute Deviation ของ MA

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

จะได้ว่า MAD = 411,574/12

= 34,297.8

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

ตารางที่ 3.29 การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี EWMA (ตัน)

Year	Demand	LPD Forecase	Forecast demand	Absolute Deviation
1	124,924	-	-	-
2	228,769	124,924	-	-
3	282,570	228,769	156,078	126,492
4	235,324	282,570	244,909	9,585
5	199,797	235,324	268,396	68,599
6	210,917	199,797	224,666	13,749
7	228,475	210,917	203,133	25,342
8	241,347	228,475	216,184	25,163
9	118,110	241,347	232,337	114,227
10	113,301	118,110	204,376	91,075
11	107041	113,301	116,667	9,626
12	98,713	107041	111,423	12,710
13	101,036	98,713	104,543	3,507
14	105,902	101,036	99,410	6,492
15	106,322	105,902	102,496	3,826
16		106,322	106,028	
	2,502,548			510,393

* หมายเหตุ ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530-2531

ให้ a=0.3

จากสูตร $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)\hat{X}_{t-1}$

จะได้ว่า $= (0.3)(106,322) + (1-0.3)(105,902)$

= 106,028 ตัน

จากสูตร $MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$

MAD = 510,393/13

= 39,261

การพยากรณ์โดยใช้วิธี EWMA with Trend Correction

ตารางที่ 3.30 การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี EWMA With Trend Correction (ตัน)

Year	Demand (Y_t)	Level ($\hat{X}_t$)	Trend (T_t)	Forecast ($\hat{Y}_t$)	Deviation ($Y_t - \hat{Y}_t$)
1	124,924	-	-	-	-
2	228,769	12,492	4,997	17,489	211,280
3	282,570	38,617	13,448	52,065	230,505
4	235,324	75,116	22,668	97,784	137,540
5	199,797	111,538	28,170	139,708	60,089
6	210,917	145,717	30,574	176,291	34,626
7	228,475	179,754	31,959	211,713	16,762
8	241,347	213,389	32,629	246,018	4,671
9	118,110	245,551	32,442	277,993	159,883
10	113,301	262,005	26,047	288,052	174,751
11	107041	270,577	19,057	289,634	182,593
12	98,713	271,375	11,753	283,128	184,415
13	101,036	264,687	4,377	269,064	168,028
14	105,902	252,261	-2,344	249,917	144,015
15	106,322	235,516	-8,104	227,412	121,090

ตารางที่ 3.30 (ต่อ)การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี EWMA With Trend Correction (ตัน)

Year	Demand (Y_t)	Level ($\hat{X}_t$)	Trend (T_t)	Forecast ($\hat{Y}_t$)	Deviation ($Y_t - \hat{Y}_t$)
16		215,303	-12,948	202,355	
					1,830,248

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

ให้ a = 0.1 , b = 0.4 , $\hat{X}_t$ = 166,837 , $T_1 = 0$

จาก $\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1})$

= (0.1)(106,322) + (1-0.1)(235,516 – 8,104)

= 215,303 ตัน

$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1}$

= (0.4)(215,303 –235,516) + (1-0.4)(-8,104)

= (-12,948) ตัน

$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t$

= 215,303 + (-12,948)

= 202,355 ตัน

จากสูตร $$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

MAD = 1,830,248/14

= 130,732

การพยากรณ์โดยใช้วิธี Regression Analysis

ตารางที่ 3.31 การพยากรณ์ปริมาณถั่วเหลืองโดยใช้วิธี Regression Analysis (ตัน)

Year(t)	Demand (Y)	tY	t^2	Y^2 ($\times 10^{13}$)	$\hat{Y}_t$	Absolute Deviation
1	124,924	124,924	1	1.560600578	-	-
2	228,769	457,538	4	5.233525536	229,096	327
3	282,570	847,710	9	7.098458049	218,720	63,850
4	235,324	941,296	16	5.537738498	208,344	26,980
5	199,797	998,985	25	3.991884121	197,968	1,829
6	210,917	1,265,502	36	4.448598089	187,592	23,325
7	228,475	1,599,325	49	5.220082563	177,216	51,259
8	241,347	1,930,776	64	5.824837441	166,840	74,507
9	118,110	1,062,990	81	1.3949499721	156,464	38,354
10	113,301	1,133,010	100	1.283711660	146,088	32,787
11	107041	1,177,451	121	1.145777568	135,712	28,671
12	98,713	1,184,556	144	0.9744256369	125,336	26,623
13	101,036	1,313,468	169	1.020827330	114,960	13,924
14	105,902	1,482,628	196	1.121523360	104,585	1,318
15	106,322	1,594,830	225	1.130436768	94,208	12,114
					83,832	-
120	2,502,548	17,114,989	1240	46.98737717		395,868

<u>* หมายเหตุ</u> ปีที่ 1 คือ ปี พ.ศ.2530

β = [n$\sum$ty - $\sum$t$\sum$y] / n $\sum t^2 - (\sum t)^2$

= (15)(17,114,969) – (120)(2,502,548) / (15)(1,240) – $(120)^2$

= (-10,376.48214) ตัน

$\propto$ = [$\sum$y - $\beta\sum$t] / n

$= [2,502,548 - (-10,376.48214)(120)] / 15$

$= 249848.3905$ ตัน

$\hat{Y}_t = (\alpha + \beta t)$

$= 249,848 + (-10,376)(16)$

$= 83,832$ ตัน

$r^2 = [n\sum ty - (\sum t)(\sum y)]^2 / [n\sum t^2 - (\sum t)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]$

$= [15(17,114,969) - (120)(2,502,548)] / [15(1,240) - (120)^2][15(48.04747039\times 10^{10}) - (2,502,548)]^2$

$= (1.899323173\times 10^{12}) / (27.05506485\times 10^{12})$

$r^2 = 0.07020212975$

$r = 0.2649568451$

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right|}{n}$$

MAD = 395,868/14

= 28,276.28