

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในบทนี้จะเป็นผลการประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตมันสำปะหลังโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พลวัต ในเขตจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งอาศัยสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลผลิต ผลผลิตสุทธิและรายได้ของแต่ละอำเภอ ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราผันแปรของสัมประสิทธิ์แต่ละตัว ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในพื้นที่และนำมาหาสัมประสิทธิ์ของแต่ละปัจจัยโดยสมการสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละปัจจัยและแต่ละอำเภอ แล้วนำมาป้อนข้อมูลในแบบจำลอง ซึ่งแสดงในบทนี้

พื้นที่ทำการศึกษา

พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังใน 7 อำเภอในจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ อำเภอโนนไทย อำเภอชุมพวง อำเภอห้วยแถลง อำเภอประทาย อำเภอโนนแดง อำเภอบัวลาย และอำเภอสีดา



ภาพที่ 4.1 พื้นที่แปลงมันสำปะหลังในเขตอำเภอโนนไทย



ภาพที่ 4.2 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตพื้นที่อำเภอห้วยแถลง



ภาพที่ 4.3 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตอำเภอประทาย



ภาพที่ 4.4 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตอำเภอโนนแดง



ภาพที่ 4.5 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตอำเภอบัวลาย

ข้อมูลทั่วไปของพันธุ์มันสำปะหลังและอายุมันสำปะหลัง

ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อนำมาใช้สร้างสมการ จากเกณฑ์ที่กำหนดไว้มี 1,243 แปลง ครอบคลุม 7 อำเภอของจังหวัดนครราชสีมาแยกตามปัจจัยพืช คือ พันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ปลูก และอายุมันสำปะหลังที่ปลูก

พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูก

จากตารางที่ 4.1 แสดงพันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ศึกษา จากข้อมูลมีมันสำปะหลังปลูก 6 พันธุ์ คือ ห้วยบง 60 ห้วยบง 80 ระยอง 60 ระยอง 72 ระยอง 90 และ เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิตสูงสุดเป็น 3.50, 3.95, 3.20, 3.25, 3.34 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ค่าผลผลิตสูงสุดในแต่ละพันธุ์นี้จะใช้เป็นค่าคงที่ของผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ (Y_{max}) โดยผลผลิตมีค่าสอดคล้องกับ ปิยะ (2545) และ ศูนย์เกษตรมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2537) ที่ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตของมันสำปะหลังไว้ ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูก (variety) จำนวนแปลงปลูกมันสำปะหลัง ร้อยละของแปลงปลูก (%) และค่าคงที่ของผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ (Y_{max}) (ตันต่อไร่)

พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูก (variety)	จำนวนแปลง (ไร่)	ร้อยละของแปลงปลูก (%)	ค่าคงที่ Y_{max}
ห้วยบง 60 และ	355,719.6	40	22.16
ห้วยบง 80	266,789.7	30	20.55
ระยอง 60	44,464.95	5	15.54
ระยอง 72	115,608.87	13	18.12
ระยอง 90	62,250.93	7	16.90
เกษตรศาสตร์ 50	44,464.95	5	17.91
รวม	889,299	100	111.18

ช่วงอายุมันสำปะหลังที่ปลูก

จากตารางที่ 4.2 แสดงอายุมันสำปะหลังที่มีปลูกในพื้นที่ศึกษา มีมันสำปะหลังปลูกอยู่ 2 รุ่น คือ ปลูกต้นฝนและปลูกปลายฝน ซึ่งมีค่าคงที่ของอายุมันสำปะหลังที่ใช้ปลูก (Y_{age}) เป็น 0.975, 0.950, ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรพงษ์ โชติพันธุ์ (2532) ที่ศึกษาถึงอิทธิพลของอายุมันสำปะหลังที่ปลูก 5 พันธุ์ พบว่ามันสำปะหลังที่ปลูกต้นฝนให้ผลผลิตสูงกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกปลายฝน เช่นเดียวกับ นิพนธ์ และคณะ (2538) ได้ทำการทดสอบศักยภาพของมันสำปะหลัง 9 พันธุ์ มาปลูกเทียบกับพันธุ์มาตรฐานเป็นเวลา 3 ปี (มันสำปะหลังปลูก มันสำปะหลัง 12 เดือน และมันสำปะหลัง 11 เดือน) พบว่า เมื่อพิจารณา

น้ำหนักหัวมันสำปะหลังสด (ต้นต่อไร่) มีการปล่อยไอน้ำมากขึ้น (มันสำปะหลังปลูกต้นฝนมีน้ำหนักมากกว่ามันสำปะหลังปลายฝน

ตารางที่ 4.2 อายุมันสำปะหลังที่ปลูก (age) จำนวนแปลงปลูกมันสำปะหลัง ร้อยละของแปลงปลูก (%) และค่าคงที่ของอายุมันสำปะหลังที่ปลูก (Y_{age}) (5 ฤดูปลูก)

อายุมันสำปะหลังที่ปลูก (age)	จำนวนแปลง (ไร่)	ร้อยละของแปลงปลูก (%)	ค่าคงที่อายุมันสำปะหลัง (Y_{age})
12 เดือน	622,509.3	70	0.986
12 เดือน	711,439.2	80	0.992
12 เดือน	649,188.27	73	0.865
12 เดือน	693,653.22	78	0.889
12 เดือน	729,225.18	82	0.893
12 เดือน	764,797.14	86	0.899
11 เดือน	266,789.7	30	0.674
11 เดือน	177,859.8	20	0.653
11 เดือน	240,110.73	27	0.665
11 เดือน	195,645.78	22	0.659
11 เดือน	160,073.82	18	0.643
11 เดือน	124,501.86	14	0.628

อิทธิพลของปัจจัยการผลิต

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละปัจจัยกับผลผลิตมันสำปะหลัง (Y) พบว่าปัจจัยที่มีสหสัมพันธ์กับผลผลิตมันสำปะหลัง คือ ค่าคงที่อายุมันสำปะหลังที่ปลูก (Y_{age}) ปรากฏิยาติน (pH) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) ความหนาแน่นรวมของดิน (ρ_b) สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินขณะดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (K_{sat}) ค่าตรรกษนี้เนื้อดิน (TI) ข้อมูลฝนรายเดือน (RN) และจำนวนวันที่ฝนตก (RD) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็น -0.036, -0.033, 0.182, -0.249, 0.252, -0.223, 0.196 และ 0.261 ตามลำดับ มีเพียงเฉพาะค่าคงที่ของผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ (Y_{max}) เท่านั้นที่ไม่มีสหสัมพันธ์กับผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.023 เป็นเพราะมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์จะให้ผลผลิตสูงสุดที่ไม่เท่ากัน และถูกควบคุมโดยพันธุกรรมของพันธุ์เองมากกว่าสภาพแวดล้อมปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลังมากที่สุดเป็นอันดับแรก คือค่าจำนวนวันที่ฝนตก (RD) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.261 เป็นความสัมพันธ์กันในเชิงบวก คือถ้ามีจำนวนวันที่ฝนเพิ่มขึ้นส่งผลให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นตามไปด้วย หรือกล่าวได้ว่าการกระจายตัวของ

ฝนเชิงเวลาตลอดระยะเวลาปลูก (แสดงเป็นนัยโดย RD) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตมันสำปะหลังถ้ามีมากโอกาสที่มันสำปะหลังขาดน้ำมีจะน้อย เป็นผลให้ถ้า RD มีค่ามากผลผลิตมันสำปะหลังจึงเพิ่มขึ้น ปัจจัยการผลิตที่มีความสัมพันธ์เป็นอันดับที่สอง คือค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินขณะดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (K_{sat}) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.252 เป็นความสัมพันธ์ในเชิงบวกคือถ้าดินมีการนำน้ำที่ดี ไม่เกิดการท่วมขังของน้ำจะส่งผลดีกับการผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งสอดคล้องกับเกษม (2542) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ถัดมาเป็นลำดับที่สาม คือความหนาแน่นรวมของดิน (ρ_b) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.249 เป็นความสัมพันธ์ในเชิงลบ คือถ้าดินมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง แต่ถ้าดินยังมีความหนาแน่นสูงการระบายน้ำก็จะลดลงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ถัดมาเป็นลำดับที่สี่ คือค่าการร่อนเนื้อดิน (TI) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.223 เป็นความสัมพันธ์ในเชิงลบ กล่าวคือถ้าเนื้อดินมีความเป็นทรายเพิ่มขึ้น(ถ่วงน้ำหนักด้วยทราย) กลับส่งผลให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง เนื่องจากถ้ามีอนุภาคทรายมากอาจเกิดการชะละลายของธาตุอาหารพืชจนเลยเขตรากพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ถัดมาเป็นลำดับที่ห้า คือข้อมูลน้ำฝนรายเดือน (RN) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.196 เป็นความสัมพันธ์กันในเชิงบวก กล่าวคือการที่มีปริมาณฝนตกเพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นได้ ถ้าฝนตกมากโอกาสที่มันสำปะหลังขาดน้ำมีจะน้อย เป็นผลให้ถ้า RN มีค่ามากผลผลิตมันสำปะหลังจึงเพิ่มขึ้นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ถัดมาเป็นลำดับที่หก คือความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.182 เป็นความสัมพันธ์กันในเชิงบวกคือการที่ดินมี CEC เพิ่มขึ้นส่งผลให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น เนื่องจากธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่ที่เป็นพวกแคตไอออน (ประจุบวก) จะอยู่ในดินโดยไม่ถูกชะล้างให้สูญหายไปจากดินได้ง่าย ถ้าในดินนั้นมี CEC (ประจุลบ) อยู่มาก และธาตุอาหารยังสามารถเป็นประโยชน์กับพืชอีกด้วย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ถัดมาเป็นลำดับที่เจ็ด คือค่าคงที่ของอายุมันสำปะหลังที่ใช้ปลูก (Yage) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.036 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เป็นลำดับที่สุดท้าย คือค่าปฏิกิริยาดิน (pH) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.033

ตารางที่ 4.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตมันสำปะหลัง (Y) กับปัจจัยการผลิตต่างๆ

Y	Y_{max}	Y_{age}	pH	CEC	ρ_b	K_{sat}	TI	RN	RD
Correlation; r	.023	-.036(*)	-.033(*)	.182(**)	-.249(**)	.252(**)	-.223(**)	.196(**)	.261(**)
p-value	.143	.022	.038	.000	.000	.000	.000	.000	.000

หมายเหตุ * คือมีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** คือมีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

2. สัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการบ่อนในแบบจำลองเชิงพลวัต

ตารางที่ 4.4 กลุ่มของปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตที่ประกอบด้วยกลุ่มของปัจจัยตั้งแต่ 5 ปัจจัย เป็นต้นไปกับผลผลิตมันสำปะหลังของทั้ง 7 อำเภอในจังหวัดนครราชสีมาโดยปัจจัยการผลิตในสมการนี้ประกอบด้วย ค่าคงที่ของผลผลิตมันสำปะหลังสูงสุด (Y_{max}) ค่าคงที่ของอายุมันสำปะหลังที่ใช้ปลูก (Y_{age}) ปฏิกริยาดิน (pH) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน(CEC) ความหนาแน่นรวมของดิน (ρ_b) สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินขณะดินอิ่มตัวด้วยน้ำ(K_{sat}) ข้อมูลฝนรายเดือน (RN) และจำนวนวันที่ฝนตก (RD) โดยจากสมการพบว่าไม่มีปัจจัยดัชนีเนื้อดิน (TI) ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้มาบ่อนในแบบจำลองเชิงพลวัตของแต่ละอำเภอ เพื่อประเมินผลผลิตและค่าตอบแทนจากการปลูกมันสำปะหลัง ในระยะเวลา 10 ปี โดยอิทธิพลของกลุ่มปัจจัยการผลิตที่ได้จากวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) และค่า Mallow Cp กับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ วิธี BACKWARD พบว่ากลุ่มของปัจจัยการผลิตที่ได้ จากทั้งสองวิธีนี้เหมือนกัน คือไม่เลือกปัจจัยค่าดัชนีเนื้อดิน (TI) ร่วมเข้าในสมการ ซึ่งถ้าพิจารณาในมุมมองอีกด้านหนึ่ง คือวิเคราะห์โดยจัดปัจจัยการผลิตแยกเป็นกลุ่มตามสมบัติบางประการของปัจจัย สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. กลุ่มปัจจัยทางด้านพืช ได้แก่ ค่าคงที่ของผลผลิตมันสำปะหลังสูงสุดในแต่ละพันธุ์ (Y_{max}) และค่าคงที่ของอายุมันสำปะหลังที่ใช้ปลูก (Y_{age})
2. กลุ่มปัจจัยทางด้านเคมีของดิน ได้แก่ ปฏิกริยาดิน (pH) และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC)
3. กลุ่มปัจจัยทางด้านฟิสิกส์ของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (ρ_b) สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินขณะดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (K_{sat}) และค่าดรรชนีเนื้อดิน (TI)
4. กลุ่มปัจจัยทางด้านน้ำ ข้อมูลฝนรายเดือน (RN) และจำนวนวันที่ฝนตก (RD)

ซึ่งถ้าพิจารณากลุ่มปัจจัยทางด้านฟิสิกส์ของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (ρ_b) สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินขณะดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (K_{sat}) และค่าดรรชนีเนื้อดิน (TI) พบว่า TI นี้ มีความสัมพันธ์กับค่าผลผลิตมันสำปะหลัง (TI) น้อยสุดในกลุ่ม เป็นปัจจัยที่จำเป็นน้อยที่สุดในกลุ่มหรือมีการใช้ปัจจัยอื่นในกลุ่มแทน ส่งผลให้ไม่มีการเลือกค่าดรรชนีเนื้อดินร่วมในสมการ

ตารางที่ 4.4 สมการการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regression) ของปัจจัยการผลิตที่มีตั้งแต่ 5 ปัจจัยเป็นต้นไป ค่าคงที่ของสมการ (Intercept) ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ค่า C_p และค่าผลรวมความคลาดเคลื่อน (SSE) แต่ละอำเภอ

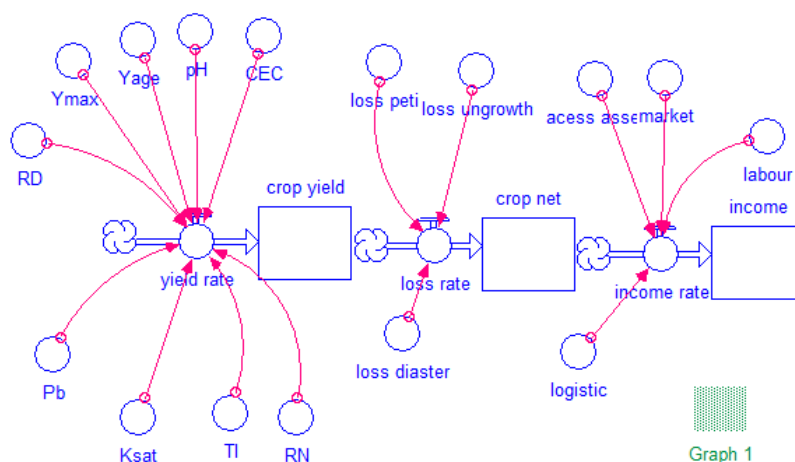
อำเภอ	ค่าคงที่ของปัจจัยการผลิตในสมการ (Intercept)									Intercept	R^2	C_p	SSE
	variety	age	pH	CEC	ρ_b	K_{sat}	TI	RN	RD				
โนนไทย	0.0323	2.5237	0.6083	0.0535	-2.3840	0.2706	-0.0008	-0.0026	0.0834	0.4212	0.1529	10.00	24,605.40
ชุมพวง	0.0163	1.6519	0.8272	0.1548	-3.2628	0.3332	0.0580	0.0026		-0.5335	0.1237	144.19	25,453.27
ห้วยแถลง	0.0336	2.5369	0.8364	0.0038	-4.0161		-0.0402	-0.0030	0.0878	3.5828	0.1464	38.46	24,795.05
ประทาย	0.0278	2.2913	0.7140	0.1109	-2.6852	0.3067	0.0290		0.0466	-0.9964	0.1464	38.37	24,794.38
โนนแดง	0.0355	2.5527	0.3947	0.0431		0.3393	-0.0316	-0.0027	0.0860	-0.7655	0.1505	19.28	24,675.55
บักลาย	0.0271		0.6572	0.0523	-2.4076	0.2711	0.0033	-0.0025	0.0814	2.5002	0.1508	17.72	24,665.80
สีดา	0.0332	2.6970	0.0739		-1.7687	0.2983	0.0076	-0.0027	0.0853	2.2478	0.1511	16.29	24,830.97

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียระหว่างเพาะปลูก คือ สัมประสิทธิ์การสูญเสียจากแมลงศัตรูพืชและโรคพืช (loss peti) สัมประสิทธิ์การสูญเสียจากต้นกล้า (ungrowth) และสูญเสียจากภัยพิบัติธรรมชาติ (loss disaster) ซึ่งเป็นอัตราผันแปรผลผลิตที่ได้ต่อไร่ นอกจากนี้ยังสัมประสิทธิ์ในด้านการเข้าถึงทรัพยากร (loss asset) การเข้าตลาด (loss market) แรงงาน (labour) และการขนส่ง (logistic) ซึ่งเป็นสัมประสิทธิ์ที่มีผลต่ออัตราผันแปรผลผลิตสุทธิต่อรายได้ต่อไร่ของมันสำปะหลังในแต่ละอำเภอ

แบบจำลองทำนายผลผลิตมันสำปะหลัง

แบบจำลองเชิงพลวัตเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะในด้านการสร้างแบบจำลอง (simulation software) ที่สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบเชิงคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสามารถสังเคราะห์ระหว่างตัวแปรนอกระบบที่เรียกว่า driven variable ที่สามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของระบบได้ ดังนั้นการวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากผลกระทบของตัวแปรภายนอก หรือการวิเคราะห์สถานการณ์ จึงทำได้โดยง่ายหากว่ามีการสร้างแบบจำลองที่ดีและถูกต้อง

แบบจำลองประเภท เมคานิสติกส์ (mechanistic model) สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ซับซ้อนและวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงปริมาณขององค์ประกอบต่างๆ ในระบบ อีกทั้งยังใช้ในการจำลอง (simulation) ระบบภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ได้ เช่น การเคลื่อนย้ายแร่ธาตุในดินที่จำเป็นต่อการเติบโตของมันสำปะหลัง ทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินที่จำเป็นต่อการเติบโตของพืช อุปสงค์ อุปทานการตลาด หรือตัวแปรขับเคลื่อนทำให้เกิดความผันผวนของราคาผลผลิตมันสำปะหลังจากระบบเกษตร เป็นต้น โดยในที่นี้แบบจำลองมีการสร้างองค์ประกอบหลัก 7 องค์ประกอบ ประกอบด้วย Y_{max} , Y_{age} , pH, CEC, p_b , K_{sat} , TI, RN และ RD ซึ่งเป็นอิทธิพลร่วมต่ออัตรา yield rate มีต่อผลผลิตในปีนั้นๆ (crop yield) นอกจากนี้ปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตสูญเสียนอกจากปัจจัยการผลิตแล้วอีกปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตคือแมลงศัตรูพืช (loss peti) การไม่ออกของต้นกล้า (loss ungrowth) และภัยพิบัติต่างๆ (loss disaster) มีผลต่อผลผลิตทั้งสิ้น (loss rate) ซึ่งทั้งหมดเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละปี ซึ่งผลผลิตที่ผ่านขั้นตอนนี้ เป็นผลผลิตของไร่อสุทธิ (crop net) ซึ่งสามารถนำไปขายเพื่อเป็นผลกำไรตอบแทนในรูปแบบตัวเงิน (ณ เวลาคิด มันสำปะหลังกิโลกรัมละ 3 บาท) (income) แต่อย่างไรก็ตามการนำผลผลิตมันสำปะหลังไปขายยังมีปัจจัยด้านการเข้าถึงทรัพยากร การตลาด การขนส่ง และแรงงานในการปลูกและขนส่ง ซึ่งทำให้ต้องพิจารณาปัจจัยดังกล่าวด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 4.6 แบบจำลองเชิงพลวัตของมันสำปะหลัง

การประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตมันสำปะหลัง

การประเมินความสัมพันธ์ โดยใช้สัมประสิทธิ์ในตารางที่ 4.4 และแบบจำลองในภาพที่ 4.6 แยกในแต่ละอำเภอทั้ง 7 อำเภอ โดยอิงผลผลิตเฉลี่ยที่ใดในแต่ละอำเภอจากการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม ดังตารางที่ 4.5 แล้วนำป้อนเข้าข้อมูลผ่านแบบจำลองเชิงพลวัต โดยแยกเป็นรายอำเภอ ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยในแต่ละอำเภอของจังหวัดนครราชสีมา

อำเภอ (ตำบล)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)
1. โนนไทย (8)	2,960
2. ชุมพวง (11)	3,180
3. ห้วยแถลง (6)	3,500
4. ประทาย (12)	3,000
5. โนนแดง (10)	3,250
6. บัลาย (6)	3,580
7. สีดา (18)	3,320

1. อำเภอโนนไทย

ตารางที่ 4.6 ผลผลิตของอำเภอโชคชัยเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก (ต้นฝนและปลายฝน) ปีที่ 0 ถึง 9 (10 ปี) มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,690 -2,976.66 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตสุทธิอยู่ระหว่าง 2,690 - 2,960.17 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้อยู่ระหว่าง 8,880-8,883.90 บาทต่อไร่ ซึ่งตลอด 10 ปี ปัจจัยทางการผลิตทั้ง 7 องค์ประกอบมีผลต่อการเพิ่มหรือลดปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังของอำเภอโนนไทยไม่มากนัก เนื่องจากอาจมีปัจจัยอื่นนอกเหนือจาก 7 องค์ประกอบที่ยังมิได้นำมาพิจารณา อาทิเช่น ความเข้มแสง ความลาดเอียงของพื้นที่ปลูก เป็นต้น

ตารางที่ 4.6 ผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอโนนไทย

ปีที่	ผลผลิตสุทธิ (crop net: กก/ไร่)	ผลผลิต (crop yield: กก/ไร่)	รายได้ (income :บาทต่อไร่)
0	2,960.00	2,960.00	8,880.00
1	2,960.02	2,961.67	8,880.39
2	2,960.03	2,963.33	8,880.78
3	2,960.05	2,965.00	8,881.17
4	2,960.07	2,966.66	8,881.56
5	2,960.08	2,968.33	8,881.95
6	2,960.10	2,970.00	8,882.34
7	2,960.12	2,971.66	8,882.73
8	2,960.14	2,973.33	8,883.12
9	2,960.15	2,974.99	8,883.51
Final	2,960.17	2,976.66	8,883.90

เช่นเดียวกับภาพที่ 4.7 จะเห็นว่าแนวโน้มของผลผลิต ผลผลิตสุทธิและรายได้ของมันสำปะหลังในเขตอำเภอโนนไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปัจจัยการผลิตมีผลต่อการเพาะปลูกไม่มากนัก จึงทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังตลอดการทำนาย มีผลกระทบค่อนข้างน้อย



ภาพที่ 4.7 แนวโน้มผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอโนนไทย

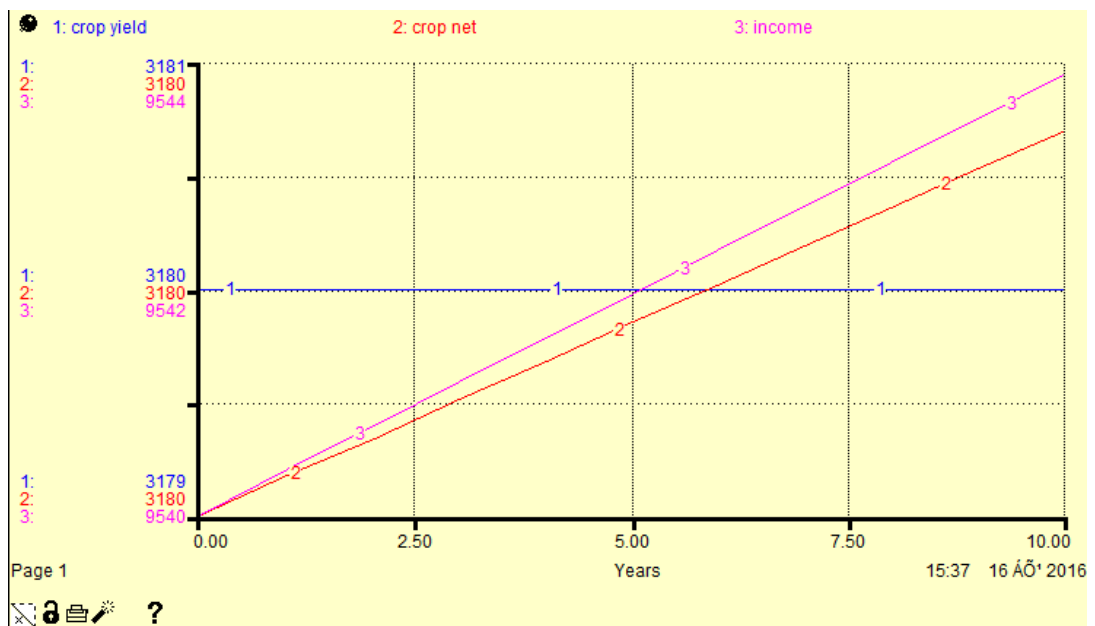
2. อำเภอชุมพวง

ตารางที่ 4.7 ผลผลิตของอำเภอชุมพวงเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก (ต้นฝนและปลายฝน) ปีที่ 0 ถึง 10 (10 ปี) มีผลผลิตอยู่ที่ 3,180 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตสุทธิอยู่ระหว่าง 3,180 -3180.17 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้อยู่ระหว่าง 9,540-9,543.90 บาทต่อไร่ โดยผลผลิตไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ 3180 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นผลมาจากตัวแปรของผลผลิตมีค่าน้อยมาก จนไม่สามารถนำมาคิดได้ จึงควรพิจารณาปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยหลักที่ศึกษา เช่น ความเข้มแสง ความลาดเอียงของพื้นที่ปลูก เป็นต้น

ตารางที่ 4.7 ผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอชุมพวง

ปีที่	ผลผลิตสุทธิ (crop net: กก/ไร่)	ผลผลิต (crop yield: กก/ไร่)	รายได้ (income :บาทต่อไร่)
0	3,180.00	3,180.00	9,540.00
1	3,180.02	3,180.00	9,540.39
2	3,180.03	3,180.00	9,540.78
3	3,180.05	3,180.00	9,541.17
4	3,180.07	3,180.00	9,541.56
5	3,180.08	3,180.00	9,541.95
6	3,180.10	3,180.00	9,542.34
7	3,180.12	3,180.00	9,542.73
8	3,180.14	3,180.00	9,543.12
9	3,180.15	3,180.00	9,543.51
Final	3,180.17	3,180.00	9,543.90

จากภาพที่ 4.8 จะเห็นได้ว่าผลผลิตตลอดการประเมิน 10ปี ของผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอชุมพวงผลผลิตไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ ขณะที่ผลผลิตสุทธิและรายได้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีผลต่อผลิตผลต่อไร่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือสัมพันธ์ต่อผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่



ภาพที่ 4.8 แนวโน้มผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอชุมพวง

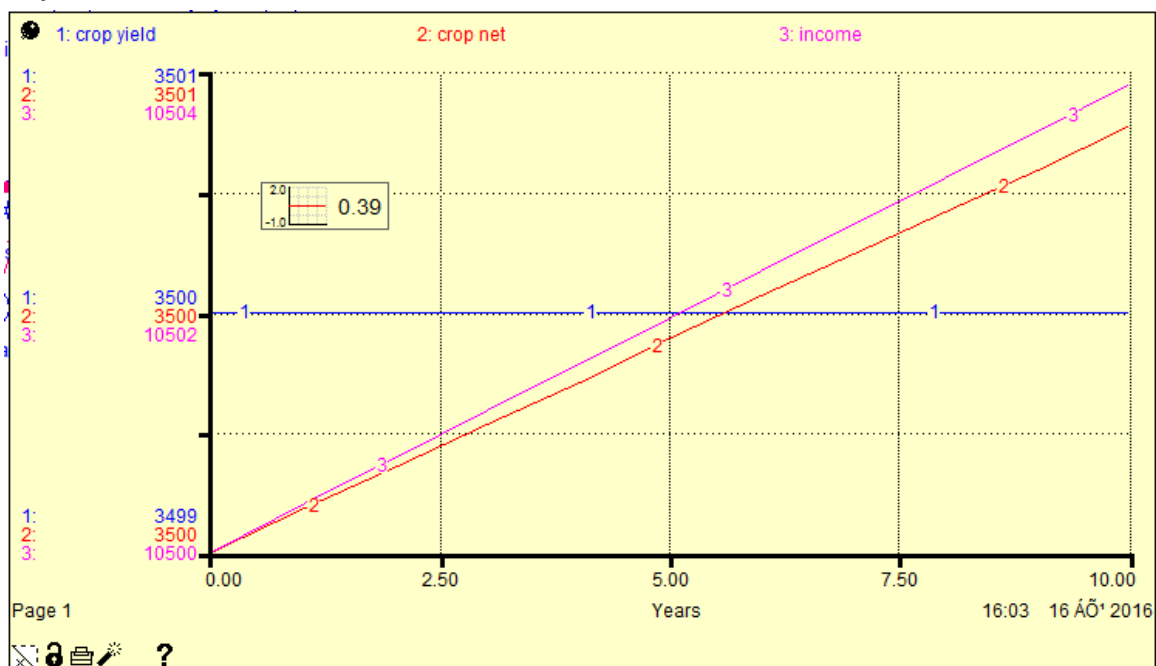
3. อำเภอห้วยแถลง

ตารางที่ 4.8 ผลผลิตของอำเภอห้วยแถลงเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก (ต้นฝนและปลายฝน) ปีที่ 0 ถึง 10 (10 ปี) มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,500 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตสุทธิอยู่ที่ 3,500-3,500.62 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้อยู่ระหว่าง 10,500-10,503.90 บาทต่อไร่ จากการประเมินพบว่าปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอแถลงไม่มากนัก จึงทำให้ผลผลิตสุทธิมีความแตกต่างกันในแต่ละปีค่อนข้างน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากตัวแปรของผลผลิตมีค่าน้อยมาก จนไม่สามารถนำมาคิดได้ สำหรับอำเภอห้วยแถลง ขณะที่รายได้ต่อไร่เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากตัวแปรที่มีผลในด้านการตลาด การขนส่ง แรงงาน และขนส่งมีผลโดยตรงทำให้ราคาต่อไร่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับอำเภออื่นๆ ที่ผ่านมา

ตารางที่ 4.8 ผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอห้วยแถลง

ปีที่	ผลผลิตสุทธิ (crop net: กก/ไร่)	ผลผลิต (crop yield: กก/ไร่)	รายได้ (income :บาทต่อไร่)
0	3,500.00	3,500.00	10,500.00
1	3,500.06	3,500.00	10,500.39
2	3,500.12	3,500.00	10,500.78
3	3,500.19	3,500.00	10,501.17
4	3,500.25	3,500.00	10,501.56
5	3,500.31	3,500.00	10,501.95
6	3,500.37	3,500.00	10,502.34
7	3,500.43	3,500.00	10,502.73
8	3,500.50	3,500.00	10,503.12
9	3,500.56	3,500.00	10,503.51
Final	3,500.62	3,500.00	10,503.90

จากภาพที่ 4.9 จะเห็นได้ว่าผลผลิตตลอดการประเมิน 10 ปี ของผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอห้วยแถลงผลผลิตไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ ขณะที่ผลผลิตสุทธิและรายได้อาจมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับตารางที่ 4.8 โดยเส้นกราฟผลผลิตสุทธิและรายได้อาจมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งแสดงว่าปัจจัยทางด้านการตลาด การเข้าถึงทรัพยากร การขนส่งและแรงงานมีผลทำให้มูลค่าของมันสำปะหลังต่อไร่สูงขึ้น



ภาพที่ 4.9 แนวโน้มผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอห้วยแถลง

4. อำเภอลำปาง

ตารางที่ 4.9 ผลผลิตของอำเภอลำปางเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก (ต้นฝนและปลายฝน) ปีที่ 0 ถึง 10 (10 ปี) มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,000—3,008.41 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตสุทธิอยู่ระหว่าง 3,000-3,000.62 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้อยู่ระหว่าง 9,000-9,003.90 บาทต่อไร่ จากการประเมินพบว่าปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอลำปางไม่มากนัก จึงทำให้ผลผลิตสุทธิมีความแตกต่างกันในแต่ละปีค่อนข้างน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากตัวแปรของผลผลิตมีค่าน้อยมาก จนไม่สามารถนำมาคิดได้ สำหรับอำเภอลำปาง จึงควรพิจารณาปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยหลักที่ศึกษา อาทิเช่น ความเข้มแสง ความลาดเอียงของพื้นที่ปลูก เป็นต้น เพื่อจะทำให้แบบจำลองมีความถูกต้องมากขึ้น

ตารางที่ 4.9 ผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอลำปาง

ปีที่	ผลผลิตสุทธิ (crop net: กก/ไร่)	ผลผลิต (crop yield: กก/ไร่)	รายได้ (income :บาทต่อไร่)
0	3,000.00	3,000.00	9,000.00
1	3,000.06	3,000.84	9,000.39
2	3,000.12	3,001.68	9,000.78
3	3,000.19	3,002.52	9,001.17
4	3,000.25	3,003.36	9,001.56
5	3,000.31	3,004.21	9,001.95
6	3,000.37	3,005.05	9,002.34
7	3,000.43	3,005.89	9,002.73
8	3,000.50	3,006.73	9,003.12
9	3,000.56	3,007.57	9,003.51
Final	3,000.62	3,008.41	9,003.90

จากภาพที่ 4.10 จะเห็นได้ว่าผลผลิตตลอดการประเมิน 10ปี ของผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอลำปางผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเล็กน้อย ขณะที่ผลผลิตสุทธิและรายได้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกันจากภาพที่กราฟแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นของผลผลิต ผลผลิตสุทธิและรายได้ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยผลผลิตมีความสัมพันธ์ต่อทั้ง 3 องค์ประกอบในพื้นที่เพาะปลูกอำเภอลำปาง



ภาพที่ 4.10 แนวโน้มผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอประทาย

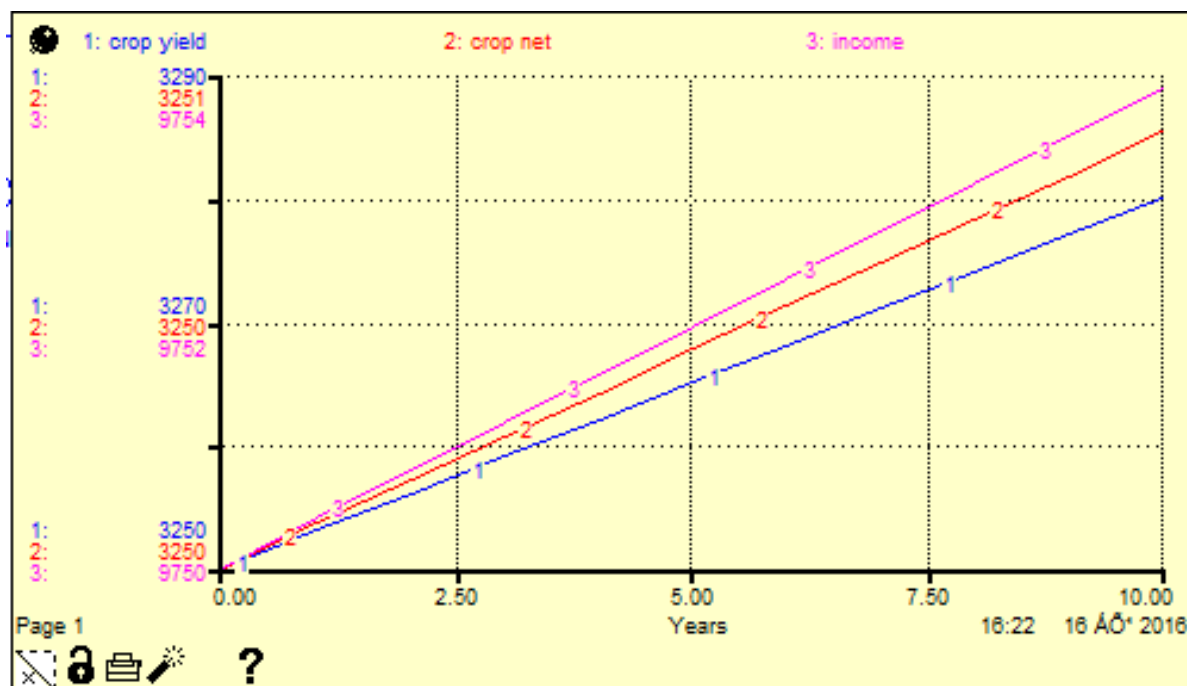
5. อำเภอโนนแดง

จากตารางที่ 4.10 ผลผลิตของอำเภอโนนแดงเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก (ต้นฝนและปลายฝน) ปีที่ 0 ถึง 10 (10 ปี) มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,250—3,280.07 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตสุทธิอยู่ระหว่าง 3,250-3,250.62 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้อยู่ระหว่าง 9,750-9,753.90 บาทต่อไร่ จากการประเมินพบว่า ปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอโนนแดงไม่มากนักเช่นเดียวกัน จึงทำให้ผลผลิตสุทธิมีความแตกต่างกันในแต่ละปีค่อนข้างน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากตัวแปรของผลผลิตมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถนำมาคิดได้ สำหรับอำเภอโนนแดง จึงควรพิจารณาปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยหลักที่ศึกษา อาทิเช่น ความเข้มแสง ความลาดเอียงของพื้นที่ปลูก เป็นต้น เพื่อจะทำให้แบบจำลองมีความถูกต้องมากขึ้น

ตารางที่ 4.10 ผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอโนนแดง

ปีที่	ผลผลิตสุทธิ (crop net: กก/ไร่)	ผลผลิต (crop yield: กก/ไร่)	รายได้ (income :บาทต่อไร่)
0	3,250.00	3,250.00	9,750.00
1	3,250.06	3,253.01	9,750.39
2	3,250.12	3,256.01	9,750.78
3	3,250.19	3,259.02	9,751.17
4	3,250.25	3,262.03	9,751.56
5	3,250.31	3,265.03	9,751.95
6	3,250.37	3,268.04	9,752.34
7	3,250.43	3,271.05	9,752.73
8	3,250.50	3,274.05	9,753.12
9	3,250.56	3,277.06	9,753.51
Final	3,250.62	3,280.07	9,753.90

จากภาพที่ 4.11 จะเห็นได้ว่าผลผลิตตลอดการประเมิน 10 ปี ของผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอโนนแดงผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเพิ่มขึ้น ขณะที่ผลผลิตสุทธิและรายได้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกันจากภาพแสดงให้เห็นถึงเส้นแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นของผลผลิต ผลิตสุทธิและรายได้ แต่ละเส้นมีช่องห่างมากกว่าอำเภอประทาย แสดงให้เห็นว่าปัจจัยผลผลิตมีความสัมพันธ์ต่อทั้ง 3 องค์ประกอบในพื้นที่เพาะปลูกอำเภอโนนแดงเช่นกัน



ภาพที่ 4.11 แนวโน้มผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอโนนแดง

6. อำเภอบัวลาย

จากตารางที่ 4.11 ผลผลิตของอำเภอบัวลายเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก (ต้นฝนและปลายฝน) ปีที่ 0 ถึง 10 (10 ปี) มีผลผลิตอยู่ที่ 3,580 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตสุทธิอยู่ระหว่าง 3,580-3,580.62 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้อยู่ระหว่าง 10,740-10,743.90 บาทต่อไร่ จากการประเมินพบว่าปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอนนทบุรีไม่มากนักเช่นแต่ก็ทำให้ผลผลิตสุทธิแตกต่างกันในแต่ละปี ถึงแม้ผลผลิตจะคงที่ก็ตาม ซึ่งอาจเป็นผลมาจากเป็นผลมาจากตัวแปรของปัจจัยการผลิตบางตัวทำให้เกิดผลผลิตสุทธิและผลผลิตมีความแตกต่างกัน สำหรับอำเภอบัวลาย จึงควรพิจารณาปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยหลักที่ศึกษา อาทิเช่น ความเข้มแสง ความลาดเอียงของพื้นที่ปลูก เป็นต้น เพื่อจะทำให้แบบจำลองมีความถูกต้องมากขึ้น

ตารางที่ 4.11 ผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอบัวลาย

ปีที่	ผลผลิตสุทธิ (crop net: กก/ไร่)	ผลผลิต (crop yield: กก/ไร่)	รายได้ (income :บาทต่อไร่)
0	3,580.00	3,580.00	10,740.00
1	3,580.06	3,580.00	10,740.39
2	3,580.12	3,580.00	10,740.78
3	3,580.19	3,580.00	10,741.17
4	3,580.25	3,580.00	10,741.56
5	3,580.31	3,580.00	10,741.95
6	3,580.37	3,580.00	10,742.34
7	3,580.43	3,580.00	10,742.73
8	3,580.50	3,580.00	10,743.12
9	3,580.56	3,580.00	10,743.51
Final	3,580.62	3,580.00	10,743.90

จากภาพที่ 4.12 จะเห็นได้ว่าผลผลิตตลอดการประเมิน 10ปี ของผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอบัวลายผลผลิตไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเพิ่มขึ้น ขณะที่ผลผลิตสุทธิและรายได้อาจมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกันจากภาพแสดงให้เห็นถึงเส้นแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นของ ผลผลิตสุทธิและรายได้



ภาพที่ 4.12 แนวโน้มผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอบัวลาย

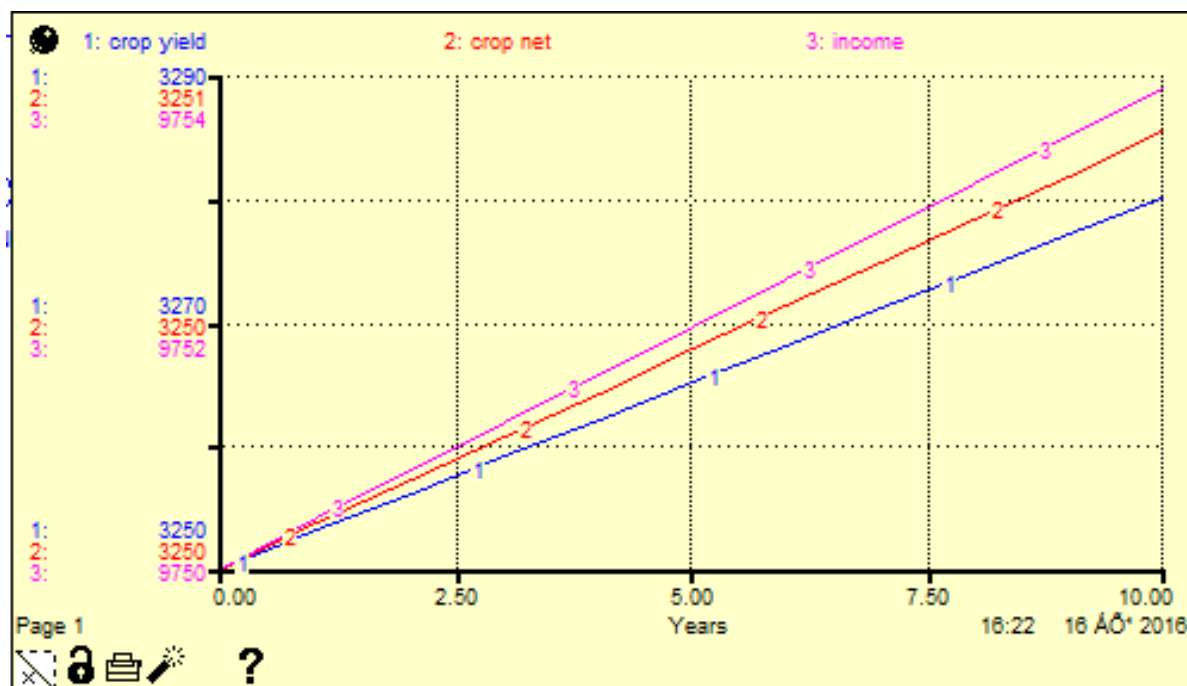
7. อำเภอสีดา

จากตารางที่ 4.12 ผลผลิตของอำเภอสีดาเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก (ต้นฝนและปลายฝน) ปีที่ 0 ถึง 10 (10 ปี) มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,250—3,280.07 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตสุทธิอยู่ระหว่าง 3,250-3,250.62 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้อยู่ระหว่าง 9,750-9,753.90 บาทต่อไร่ จากการประเมินพบว่าปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอสีดาไม่มากนักเช่นเดียวกัน จึงทำให้ผลผลิตสุทธิมีความแตกต่างกันในแต่ละปีค่อนข้างน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากตัวแปรของผลผลิตมีค่าน้อยมาก จนไม่สามารถนำมาคิดได้ นอกจากนี้ยังคำนึงถึงปัจจัยด้านการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรที่เข้าถึงงานแต่ขาดแคลนแรงงาน ซึ่งทำให้รายได้ต่อไร่ไม่สูงเท่าที่ควร เนื่องจากปัจจัยแรงงานไปผูกทำให้การเพาะปลูกต่อไร่มีต้นทุนที่สูงขึ้น

ตารางที่ 4.12 ผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอสีดา

ปีที่	ผลผลิตสุทธิ (crop net: กก/ไร่)	ผลผลิต (crop yield: กก/ไร่)	รายได้ (income :บาทต่อไร่)
0	3,320.00	3,320.00	9,960.00
1	3,320.06	3,321.39	9,960.39
2	3,320.12	3,322.77	9,960.78
3	3,320.19	3,324.16	9,961.17
4	3,320.25	3,325.55	9,961.56
5	3,320.31	3,326.93	9,961.95
6	3,320.37	3,328.32	9,962.34
7	3,320.43	3,329.70	9,962.73
8	3,320.50	3,331.09	9,963.12
9	3,320.56	3,332.48	9,963.51
Final	3,320.62	3,333.86	9,963.90

จากภาพที่ 4.13 จะเห็นได้ว่าผลผลิตตลอดการประเมิน 10ปี ของผลผลิตมันสำปะหลังในเขตอำเภอสีดาผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเพิ่มขึ้น ขณะที่ผลผลิตสุทธิและรายได้อาจมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกันจากภาพแสดงให้เห็นถึงเส้นแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นของผลผลิต ผลิตสุทธิและรายได้ แต่ละเส้นมีช่องห่างมากกว่าอำเภอสีดา แสดงให้เห็นว่าปัจจัยผลผลิตมีความสัมพันธ์ต่อทั้ง 3 องค์ประกอบมีลักษณะคล้ายๆ กันในพื้นที่เพาะปลูกอำเภอบัวลายเช่นกัน



ภาพที่ 4.13 แนวโน้มผลผลิตสุทธิ ผลผลิตและรายได้ของมันสำปะหลังในอำเภอสีดา