วิจารณ์

การทดลองที่ 1 และ 2 ศึกษาผลของความหนาของฟางข้าวต่อการใช้น้ำของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน

1. การใช้น้ำของผักคะน้า

จาการทดลองทั้ง 2 การทดลองพบว่า ฟางข้าวที่คลุมดิน สามารถลดการใช้น้ำของผักคะน้าได้โดยการใช้น้ำในการผลิตผักลดลงตามความหนาของฟางข้าวที่คลุม ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (กรัมต่อมิลลิเมตรของน้ำ) ของการทดลองที่ 1 ในดินเหนียว (ตารางที่ 12) ที่มีการคลุมดินด้วยฟางข้าวทำให้มีประสิทธิภาพการใช้น้ำของผักคะน้าสูงกว่าที่ไม่มีการคลุมดิน แต่การคลุมดินที่ระดับความหนาต่างกันไม่ทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของคะน้าแตกต่างกัน ส่วนในดินทราย (ตารางที่ 13) การคลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 3 เซนติเมตร คะน้ามีประสิทธิภาพการใช้น้ำได้สูงที่สุด ซึ่งให้ผลการทดลองเหมือนกับการทดลองที่ 2 กล่าวคือ ในดินเหนียวการคลุมดินด้วยฟางข้าวทำให้มีประสิทธิภาพการใช้น้ำของผักคะน้าสูงกว่าที่ไม่มีการคลุมดิน แต่การคลุมดินที่ระดับความหนาต่างกัน (ตารางที่ 14) และในดินทรายการคลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 3 เซนติเมตร ทำให้คะน้ามีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด (ตารางที่15) จะเห็นได้ว่าการใช้น้ำในการผลิตผักของการทดลองที่ 1 มีการใช้น้ำน้อยกว่าในการทดลองที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจาก ในการปลูกครั้งที่ 1 ปลูกในช่วงเดือน กรกฎาคมถึงสิงหาคมซึ่งเป็นฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงดังนั้น ในการปลูกพืชที่มีการคลุมดินจึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้ฟางข้าวหนาก็ได้ แต่ในการปลูกครั้งที่ 2 ปลูกในช่วงเดือน พฤษภาคมถึงมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่าดังนั้น การคลุมดินจึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ฟางข้าวหนาขึ้น

ตารางที่ 12 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของผักคะน้า (กรัมต่อมิลลิเมตรของน้ำ) ที่ปลูกในดินเหนียว ที่มีการคลุมดินแบบต่างๆในการทดลองที่ 1

ความหนาของฟางข้าว	จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ค่าเฉลี่ย
	1 ครั้ง	2 ครั้ง	
0 cm	0.440	0.439	0.439 b [1/]
1 cm	0.605	0.611	0.608 a
2 cm	0.589	0.616	0.603 a
3 cm	0.551	0.635	0.593 a
ค่าเฉลี่ย	0.546	0.576	
F-test ความหนาของฟางข้าว		*	
F-test จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ns	
F-test ความหนา x จำนวนครั้ง		ns	
CV. (%)		12.28	

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน และอยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 13 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของผักคะน้า (กรัมต่อมิลลิเมตรของน้ำ) ที่ปลูกในดินทราย ที่มีการคลุมดินแบบต่างๆในการทดลองที่ 1

ความหนาของฟางข้าว	จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ค่าเฉลี่ย
	1 ครั้ง	2 ครั้ง	
0 cm	0.221	0.221	0.221 d [1/]
1 cm	0.546	0.500	0.523 c
2 cm	0.586	0.706	0.646 b
3 cm	0.709	0.771	0.740 a
ค่าเฉลี่ย	0.516	0.549	
F-test ความหนาของฟางข้าว		*	
F-test จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ns	
F-test ความหนา x จำนวนครั้ง		ns	
CV. (%)		7.51	

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน และอยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 14 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของผักคะน้า (กรัมต่อมิลลิเมตรของน้ำ) ที่ปลูกในดินเหนียว ที่มีการคลุมดินแบบต่างๆในการทดลองที่ 2

ความหนาของฟางข้าว	จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ค่าเฉลี่ย
	1 ครั้ง	2 ครั้ง	
0 cm	0.323	0.323	0.323 b [1/]
1 cm	0.445	0.423	0.434 a
2 cm	0.462	0.460	0.461 a
3 cm	0.476	0.534	0.505 a
ค่าเฉลี่ย	0.427	0.435	
F-test ความหนาของฟางข้าว		*	
F-test จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ns	
F-test ความหนา x จำนวนครั้ง		ns	
CV. (%)		18.06	

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน และอยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 15 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของผักคะน้า (กรัมต่อมิลลิเมตรของน้ำ) ที่ปลูกในดินทราย ที่มีการคลุมดินแบบต่างๆในการทดลองที่ 2

ความหนาของฟางข้าว	จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ค่าเฉลี่ย
	1 ครั้ง	2 ครั้ง	
0 cm	0.209	0.209	0.209 d[1/]
1 cm	0.273	0.275	0.274 c
2 cm	0.332	0.332	0.332 b
3 cm	0.380	0.409	0.395 a
ค่าเฉลี่ย	0.299	0.306	
F-test ความหนาของฟางข้าว		*	
F-test จำนวนครั้งของการคลุมดิน		ns	
F-test ความหนา x จำนวนครั้ง		ns	
CV. (%)		14.75	

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน และอยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT

2. ความชื้น

ซึ่งจากการทดลองทั้ง 2 การทดลอง ให้ผลการทดลองสอดคล้องกัน กล่าวคือทั้งในดินเหนียวและดินทราย การคลุมดินด้วยฟางข้าวที่ระดับหนาขึ้น ทำให้ดินมีความชื้นสูงขึ้นแตกต่างจากที่ไม่ได้รับการคลุมดิน ซึ่งให้ผลการทดลองคล้ายคลึงกับ Schonbeck and Evanylo (1998) พบว่าการคลุมดินด้วยวัสดุอินทรีย์จะช่วยรักษาความชื้นดินได้ดีกว่าที่ไม่ได้รับการคลุมดิน ซึ่งการคลุมดินทำให้ความชื้นในดินเพิ่มขึ้นถึง4.2% (Zhou Ling Yun , 1997) โดยตำรับที่ได้รับการคลุมฟางหนา 3 เซนติเมตร ทำให้ดินมีความชื้นมากที่สุด รองลงมาคือ 2 เซนติเมตร 1 เซนติเมตร และที่ไม่ได้รับการคลุมดินตามลำดับ จำนวนครั้งของการคลุมดิน และการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินที่ความลึก 3 เซนติเมตร และ 6 เซนติเมตร พบว่า ไม่มีผลต่อความชื้นดินในทั้ง 2 การทดลอง แต่อย่างไรก็ตาม

การคลุมดิน 2 ครั้งมีแนวโน้มให้ความชื้นดินสูงกว่าที่มีการคลุมดินเพียงครั้งเดียว และที่ความลึกดิน 6 เซนติเมตรความชื้นดินมีแนวโน้มสูงกว่าที่ความลึกดิน 3 เซนติเมตรเช่นกัน เนื่องจากการคลุมดินเป็นตัวปิดกั้นการระเหยน้ำจากผิวดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา ,2541) ซึ่ง Schonbeck and Evanylo ,1988 และ ชุมพล และ ธรรมศักดิ์ (2538) รายงานว่า การใช้วัสดุคลุมดินจากเศษซากพืชตระกูลถั่วในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน 2 ปีทำให้ความชื้นดินมีแนวโน้มสูงขึ้น และจากการทดลองที่ 1 และ2 นี้มีการให้น้ำจากด้านล่างตลอดเวลา ดังนั้นการให้น้ำโดยวิธีนี้จึงทำให้ดินมีความชื้นสูงตลอดฤดูปลูก

3. อุณหภูมิ

จากการทดลองทั้ง 2 การทดลองให้ผลสอดคล้องกันคือ ในดินเหนียว ตำรับที่มีการคลุมฟางข้าวหนาขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิดินลดลงตามลำดับ (ในการทดลองที่ 2 ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติแต่อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มให้อุณหภูมิดินลดลงเช่นกัน) ส่วนในดินทรายตำรับที่มีการคลุมดินหนาขึ้นส่งผลให้อุณหภูมิดินมีแนวโน้มสูงขึ้นตามลำดับ เนื่องจากฟางข้าวสามารถทำให้อุณหภูมิดินเย็นลงได้ โดยการปิดกั้นความร้อนที่จะลงมาสู่ผิวดิน ในทางกลับกันก็สามารถทำให้อุณหภูมิดินอุ่นขึ้นได้ โดยการปิดกั้นความร้อนจากภายในดินที่จะขึ้นไปสู่บรรยากาศ จากการทดลองทั้ง 2 ความร้อนที่ส่งผ่านชั้นของฟางข้าวลงสู่ดิน แปรผันโดยกลับกับความหนาของฟางข้าว ดังนั้นจึงสมมุติให้ความร้อนที่จะส่งผ่านชั้นดินเหนียว และดินทรายมีปริมาณเท่ากัน เมื่อมีการคลุมดินที่ความหนาเท่ากัน จากสมการส่งผ่านความร้อนแบบคงตัวซึ่ง $q = Kc(T_1-T_2)/L$ (Danial , 1980) โดยที่ q คือปริมาณพลังงานความร้อนที่เคลื่อนที่ผ่านต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Heat Flux) ค่า K คือ สภาพการนำความร้อน (Thermal Conductivity) T_1-T_2 คือค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิ (Temperature Gradient) L คือระยะทางการเคลื่อนที่ของความร้อน และจากตารางการเปลี่ยนแปลงสภาพการนำความร้อนของดินชนิดต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นของ Van Wijk and de Vries (1963) (ตารางผนวกที่ 66) พบว่าเมื่อดินมีความชื้นเพิ่มขึ้นเท่ากัน ในดินทรายจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าการนำความร้อนสูงกว่าในดินเหนียว ดังนั้นปริมาณความร้อนที่ส่งผ่านชั้นของดินทรายจึงคาดว่ามีมากกว่าในดินเหนียว เพราะฉะนั้นช่วงกลางวันดินทรายจะมีการสะสมความร้อนไว้มาก เมื่อตกเย็นอุณหภูมิอากาศเย็นลง ทำให้การเคลื่อนที่ของความร้อนกลับทิศทาง เนื่องจากอากาศที่ผิวดินเย็นกว่าก้นกระถาง ความร้อนจึงเคลื่อนที่สู่บรรยากาศ แต่ในตำรับที่มีการคลุมฟางข้าว ฟางข้าวจะเป็นตัวปิดกั้นการส่งผ่านความร้อนไปสู่บรรยากาศได้ยาก ทำให้ตำรับที่คลุมดินมีการสะสมความร้อนไว้มากกว่าที่ไม่คลุมดิน ส่วนในดินเหนียวเนื่องจากในช่วงกลางวันมีการส่งผ่านความ

ร้อนลงสู่ก้นกระถางน้อย ทำให้ความร้อนที่เคลื่อนที่กลับสู่บรรยากาศมีน้อย ตำรับที่มีการคลุมดินจึงสะสมความร้อนน้อยกว่าที่ไม่มีการคลุมดิน

4. ความหนาแน่นรวม

ความหนาแน่นรวมทั้งดินเหนียวและดินทราย จากผลการทดลองซึ่งได้ทำการทดลองในการทดลองที่ 2 เพียงการทดลองเดียว พบว่าความหนาของฟางข้าวคลุมดิน ไม่ทีผลต่อความหนาแน่นรวมของดิน รวมทั้งจำนวนครั้งของการคลุมดิน พบว่าไม่มีผลต่อความหนาแน่นรวมของดินเช่นกัน ซึ่งให้ผลการทดลองคล้ายคลึงกับSimpson and Gumbs (1986) รายงานว่าการคลุมดินด้วยเศษหญ้าในดินเหนียวจัด ไม่ทำให้โครงสร้างดิน(โดยการวัดการกระจายขนาดช่องว่าง และความหนาแน่นรวมของดิน) เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน แต่เนื่องจากการทดลองนี้เป็นเวลาสั้น ทำให้ไม่สามารถพบการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน แต่จากรายงานการวิจัยที่กระทำหลายครั้ง และเป็นเวลานานโดย ชุมพล และ ธรรมศักดิ์ (2538) พบว่าการใช้วัสดุคลุมดินจากเศษซากพืชตระกูลถั่ว ในพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังเป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน 2 ปี มีผลต่อการปรับปรุงสภาพของดินทางกายภาพและเคมีไม่มากนัก ความชื้นของดินมีแนวโน้มสูงขึ้น ในขณะที่ความหนาแน่นรวมของดินลดลง เนื่องจากเมื่อเศษซากพืชการสลายตัว จะเป็นการเพิ่มเติมอินทรียวัตถุให้แก่ดิน ซึ่งสามารถลดความหนาแน่นรวมของดินได้ โดยRees and Chow (2005) พบว่าการคลุมดินด้วยหญ้าแห้งสามารถเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนในดิน (0-25เซนติเมตร) กิจกรรมทางชีววิทยาของดินเพิ่มขึ้น และความหนาแน่นรวมของดินลดลง และ การคลุมดินด้วยเศษอ้อยสามารถลดความหนาแน่นรวมของดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนในดิน 19.6% เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน (Dahiya , 2003)

5. สัมประสิทธิ์การนำน้ำ

จากผลการทดลองทั้ง 2 การทดลอง ให้ผลสอดคล้องกัน การคลุมดินมีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินแตกต่างกันกับที่ไม่มีการคลุมดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความหนาของฟางข้าวทั้ง 3 ระดับ (0 1 และ 2 เซนติเมตร) ไม่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามความหนาของฟางข้าว เนื่องจากการคลุมดินช่วยรักษาความชื้นในดิน และช่วยเพิ่มสัมประสิทธิ์การซาบซึมน้ำของดินได้ (Schoningh , 1985) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเศษซากพืช วิธีการไถพรวน และระบบการปลูกพืชที่เป็นปัจจัยสำคัญ แต่ยังขึ้นอยู่กับ

ชนิดของดิน ภูมิอากาศ ฤดูกาลอีกด้วย (Kladivko ,1994) แต่อย่างไรก็ตามอาจต้องให้เวลานาน เช่นเดียวกับ Bhushan and Sharma (2005) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดินsilty clay loam ในระบบการปลูกข้าวแบบข้าว-ข้าวสาลี ในทางตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศอินเดีย โดยการคลุมดินด้วยเศษหญ้าแลนทานา 10 20 30 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี (น้ำหนักสด) พบว่า หลังจากการทดลองติดต่อกัน 10 ครั้ง ปริมาณน้ำที่เก็บกักในดิน อัตราการแทรกซึมน้ำ สัมประสิทธิ์การซาบซึมน้ำของดิน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ปริมาณช่องทั้งหมดของดิน และการกระจายขนาดของช่อง

จากผลการทดลองที่ 2 พบว่า การคลุมดินด้วยฟางข้าวที่หนาขึ้นไม่ทำให้ช่องทั้งหมดของดินแตกต่างกัน จึงทำการศึกษาผลของการกระจายขนาดช่องเพิ่มเติม เนื่องจากการเติมอินทรียวัตถุลงไปในดินคาดว่าเป็นการเพิ่มช่องขนาดใหญ่ และช่องขนาดเล็กได้โดยสามารถเข้าไปทำหน้าที่ได้ 2 อย่างคือ ไปทำหน้าที่เป็นสารเชื่อมทำให้เกิดการจับตัวกันของอนุภาคขนาดเล็ก ทำให้เกิดช่องขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้อินทรียวัตถุยังสามารถไปแทรกอยู่ระหว่างช่องขนาดใหญ่ ทำให้ช่องมีขนาดเล็กลงได้ แต่จากการทดลองทั้งในดินเหนียวและดินทรายไม่ทำให้การกระจายขนาดช่องแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองในดินเหนียวพบว่า การคลุมดินมีแนวโน้มทำให้ช่องขนาดเล็กสูงขึ้น และ ช่องขนาดใหญ่ลดลง เนื่องจากดินที่ใช้ในการทดลองมีลักษณะเป็นก้อน ซึ่งมีช่องว่างขนาดใหญ่อยู่มาก อินทรียวัตถุสามารถไปแทรกอยู่ระหว่างช่องว่างขนาดใหญ่ ทำให้ช่องว่างมีขนาดเล็กลงได้ การคลุมดินด้วยฟางข้าวจึงมีแนวโน้มที่สามารถเพิ่มช่องขนาดเล็กได้ ในทางกลับกันการคลุมดินในดินทรายสามารถเพิ่มช่องขนาดใหญ่ ให้สูงขึ้น และลดช่องขนาดเล็กลง ซึ่งเป็นผลจากการสลายตัวของอินทรียวัตถุ โดย Rees and Chow (2005) รายงานว่าการคลุมดินด้วยหญ้าแห้งสามารถเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนในดิน (0-25เซนติเมตร) และ ช่องว่างขนาดmacropores เพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากดินที่ใช้ในการทดลองมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย และแน่นทึบ และการทดลองใช้เวลาสั้น ทำให้อินทรียวัตถุที่จะทำหน้าที่เป็นสารเชื่อม ที่จะทำให้เกิดการจับตัวกันของอนุภาคขนาดเล็กนั้นยังไม่สลายตัวเต็มที่ ทำให้คลุมดินด้วยฟางข้าวในดินทรายจึงไม่มีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกันกับ Simpson and Gumbs (1986) ที่รายงานว่าการคลุมดินด้วยเศษหญ้าในดินเหนียวจัด ไม่ทำให้โครงสร้างดิน(โดยการวัดการกระจายขนาดช่องว่าง และความหนาแน่นรวมของดิน) เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน แต่กระทำหลายครั้งและเป็นเวลานาน สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินได้ ตามการทดลองของ Chiroma *et al*. (2004) ทำการทดลองในปี 2002 ได้มีศึกษาการกระจายขนาดช่องว่างโดยการคลุมดินด้วยขี้เลื่อย พบว่า หลังจา

การทดลองติดต่อกันเป็นเวลา 4 ปี ตำรับที่ได้รับการคลุมดินด้วยขี้เลื่อย ทำให้ช่องว่างขนาดน้อยกว่า 36μm ในดินชั้น0-7.5 cm เพิ่มขึ้น 22 เปอร์เซ็นต์ และในชั้นดินที่ลึก 7.5-15cm ช่องว่างขนาดน้อยกว่า 36μm เพิ่มขึ้น 12.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน แต่ช่องว่างขนาดมากกว่า 36μm มีการเปลี่ยนแปลงผลเพียงเล็กน้อยในทุกช่วงความลึกดิน และBhushan and Sharma (2005) ทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน silty clay loam ในระบบการปลูกข้าวแบบข้าว-ข้าสาลี ในทางตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศอินเดีย โดยการใส่เศษหญ้าแลนทานา 10 20 30 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี (น้ำหนักสด) ลงไปในดิน พบว่า หลังจากการทดลองติดต่อกัน 10 ครั้งปริมาณน้ำในช่องว่างขนาดใหญ่กว่า 50 μm และช่องว่างขนาด 0.5-50μm มีมากกว่า ในขณะที่ปริมาณช่องว่างขนาดเล็กกว่า 0.5μm จะน้อยกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่หญ้าแลนทานา ทั้งในแปลงที่ปลูกข้าว และข้าวสาลี นอกจากนี้การคลุมดินด้วยเศษซากพืช 0 2 4 6 ตันต่อเฮกตาร์ ทุกๆ 6 เดือนเป็นเวลา 18 เดือนต่อเนื่องกัน พบว่าอัตราการคลุมดินมีผลต่อการกระจายขนาดช่องว่างของดิน (Vleeschauwer *et al.* , 1980)

7. ปริมาณอินทรียวัตถุ

จากการทดลองทั้ง 2 การทดลองพบว่า การคลุมดินสามารถเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินได้ ถึงแม้ว่าจากการทดลองจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากการทดลองนี้เป็นการทดลองเพียง 45 วันซึ่งหลังจากการทดลองพบว่ายังมีเศษซากพืชที่ยังไม่สลายตัวเหลืออยู่ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีการคลุมดินด้วยฟางข้าวที่หนาขึ้น ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งให้ผลคล้ายกับ ชุมพล และธรรมศักดิ์ (2538) ที่พบว่าการใช้วัสดุคลุมดินจากเศษซากพืชติดต่อกันนาน 2 ปี ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหรือเกือบเท่าเดิม แต่ต่างกับ Vleeschauwer *et al*. (1980) ที่ได้ทำการศึกษาการคลุมดินด้วยเศษซากพืช 0 2 4 6 ตันต่อเฮกตาร์นานติดต่อกัน 18 เดือนพบว่า ทำให้อินทรีย์คาร์บอนในดิน และปริมาณธาตุอาหาร เพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการคลุมดินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Lim Hyung Kee *et al*. (1997) ยังได้รายงานว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าวนอกจากช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุแล้ว ยังทำให้น้ำหนักรากของพืชเพิ่มขึ้นอีกด้วยหลังจากคลุมดินเป็นระยะเวลา 2 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่มีการคลุมดินเนื่องจาก การคลุมดินช่วยเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ และไส้เดือนดิน แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองมีแนวโน้มว่า เมื่อมีการคลุมดินที่หนาขึ้น ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มธาตุอาหารในดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และความจุการแลกเปลี่ยนประจุบวกให้แก่ดินด้วย (Schoningh , 1985)

8. ค่าปฏิกิริยาดิน

จากการทดลองในดินเหนียวพบว่า การคลุมดินทำให้ค่าปฏิกิริยาดินมีแนวโน้มลดลง แต่ในดินทรายให้ผลต่างกัน โดยการคลุมดินในดินทรายทำให้ค่าปฏิกิริยาดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งให้ผลการทดลองสอดคล้องกับ Vleeschauwer *et al*. (1980) รายงานว่าการคลุมดินด้วยเศษซากพืชเป็นเวลา 18 เดือน ต่อเนื่องกัน พบว่าค่าปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการคลุมดินเพิ่มขึ้น และ Asoegwu (1991) ที่รายงานว่าการคลุมดินด้วยขี้เลื่อยทำให้ค่าปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้น เนื่องจากอินทรียวัตถุมีประจุลบเป็นจำนวนมาก และมีความสามารถดูดซับแคตไอออนได้สูง จึงมีผลทำให้มีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง pH ของดินได้ดี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2541)

9. ค่าการนำไฟฟ้า

จากการทดลองพบว่า ตำรับที่มีการคลุมดิน มีแนวโน้มทำให้ค่าการนำไฟฟ้าของดินน้อยกว่าที่ไม่ได้รับการคลุมดิน เนื่องจากการคลุมดินทำให้การระเหยน้ำจากผิวดินลดลง ทำให้เกลือที่จะขึ้นมาสะสมที่ผิวดินมีน้อยกว่าในตำรับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน

10. ผลผลิต

จากการทดลองทั้ง 2 การทดลองพบว่า ปริมาณผลผลิตในแต่ละตำรับการทดลองทั้งในดินเหนียวและดินทราย จะเห็นได้ว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าวที่ระดับความหนามากขึ้น ทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการทดลองที่ 2 นี้ให้ผลชัดเจนมากกว่าการทดลองที่1 สอดคล้องกับการทดลองของ Moody *et al*.(1952) ที่พบว่าการใช้วัสดุคลุมดินทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้น 10 -19 เปอร์เซ็นต์ และ Maurya and Lal (1981) ที่พบว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าวทำให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้น ความหนาแน่นของรากเพิ่มขึ้น รากยาวเร็วขึ้นวันละ 5.5 เซนติเมตร ในขณะที่ไม่มีการคลุมดิน รากมีอัตราการยาวเพียง 3.0 เซนติเมตรต่อวัน

จากผลการทดลองทั้ง 2 การทดลองสรุปได้ว่า การคลุมดินสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของผักคะน้า ทำให้ความชื้นดินเพิ่มขึ้นทั้งในดินเหนียวและดินทราย และทำให้อุณหภูมิดินลดลงในดินเหนียว และเพิ่มขึ้นในดินทราย นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มที่จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติดินทางกายภาพ และ เคมี โดยค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นรวม ปริมาณช่อง

ทั้งหมด และ การกระจายขนาดของช่องไม่เปลี่ยนแปลง แต่อย่างไรก็ตาม ในดินเหนียวมีแนวโน้มลดปริมาณช่องขนาดใหญ่ และในดินทรายมีแนวโน้มลดปริมาณช่องขนาดเล็ก ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น ค่าการนำไฟฟ้าของดินลดลง และ ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นกว่าที่ไม่ได้รับการคลุมดิน ส่วนการคลุมดินที่ระดับความหนาของฟางข้าวต่างๆพบว่า การคลุมดินที่ระดับหนาขึ้นทำให้ผักคะน้ามีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงขึ้น ในดินเหนียวทำให้ความชื้นดินสูงขึ้น แต่อุณหภูมิดินลดลงตามลำดับ ส่วนในดินทรายทำให้ความชื้นดิน และอุณหภูมิดินสูงขึ้นตามลำดับด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การคลุมดินที่ระดับ 3 เซนติเมตร ทำให้ผักคะน้ามีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมีของดิน และผลผลิตพบว่า ทั้งในดินเหนียวและดินทรายเมื่อมีการคลุมดินหนาขึ้น มีแนวโน้มปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และผลผลิตเพิ่มขึ้น

การทดลองที่3 ศึกษาชนิดของวัสดุคลุมดินที่มีผลต่อการใช้น้ำ และเจริญเติบโตของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ และ เคมีของดิน

1. การเปลี่ยนแปลงความชื้นดิน

จากผลการทดลองพบว่า การคลุมดินสามารถลดปริมาณการสูญเสียน้ำจากดินเนื่องจากการคายระเหยได้ เพราะชั้นของวัสดุคลุมผิวดินจะเป็นตัวปิดกั้นการแพร่ของไอน้ำออกสู่บรรยากาศ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา ,2541) โดยเมื่อวัดความชื้นดินที่ปลูกผักคะน้าอายุ 15 วัน ความชื้นของดินในตำรับที่ไม่มีการคลุมดิน มีค่าต่ำกว่าตำรับที่มีคลุมดินอย่างชัดเจน ซึ่งจากข้อมูลตารางที่ 9 สามารถหาความชื้นดินที่ลดลง เนื่องจากการใช้น้ำของพืช โดยงดให้น้ำ 1 และ 2 วัน (ตารางที่ 16) พบว่า การคลุมดินด้วยวัสดุชนิดต่างๆ สามารถลดปริมาณการสูญเสียน้ำจากดินได้ใกล้เคียงกัน แต่จากข้อมูลการวัดความชื้นดินที่ปลูกผักคะน้าอายุ 30 วัน (ตารางที่ 10) พบว่าความชื้นดินที่ลดลงเมื่อมีการงดให้น้ำ 1 และ 2 วัน (ตารางที่ 18) ในตำรับที่ไม่มีการคลุมดิน มีปริมาณการสูญเสียความชื้นจากดินเนื่องจากการคายระเหยมากที่สุด คือประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในตำรับที่มีการคลุมดินสามารถลดปริมาณการสูญเสียน้ำจากดินได้ กล่าวคือ เมื่อมีการคลุมดินด้วยพลาสติกจะมีปริมาณการสูญความชื้นจากดินน้อยกว่าในตำรับที่ไม่มีการคลุมดิน ซึ่งคิดเป็น 28.4 21.0 27.4 และ 33.7 เปอร์เซ็นต์ของความชื้นเดิมในดิน เมื่อคลุมดินด้วยพลาสติกสี ขาว ดำ แดง และ พลาสติกสะท้อนแสงตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามในตำรับที่มีการคลุมดินด้วยฟางข้าวนั้น มีปริมาณความชื้นที่สูญเสียจากดินน้อยที่สุดประมาณ 11.5 และ 10.8 เปอร์เซ็นต์เมื่อคลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 5 และ 7.5 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งให้คล้ายคลึงกับชูกิจ และพินิจ (2538) ที่กล่าวว่าการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดินที่ดีที่สุด เพราะสามารถรักษาความชื้นในดินได้ดี และมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยเมื่อฝนทิ้ง

ช่วงเป็นเวลานาน และ Woldetsadik *et al*. (2003) รายงานว่าการใช้ฟางข้าวและพลาสติกสีดำคลุมดินจะเพิ่มความชื้นในดิน

เมื่อคะน้ามีการเจริญเติบโตมากขึ้น (อายุ 45 วัน) ทำให้มีปริมาณการสูญเสียความชื้นจากดินสูงใกล้เคียงกันในทุกตำรับการทดลอง (ตารางที่ 18) เนื่องจากผักคะน้ามีการคายน้ำมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการคลุมดินด้วยฟางข้าวก็ยังมีปริมาณการสูญเสียน้ำน้อยกว่าในตำรับอื่นๆ คือ ประมาณ 73.3 และ 75.3 เปอร์เซ็นต์เมื่อคลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 5 และ 7.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในตำรับที่ไม่คลุมดิน และที่มีการคลุมดินด้วยพลาสติกมีปริมาณการสูญเสียน้ำถึง ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคล้ายคลึงกับ Yi (1988) ที่กล่าวว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกทำให้อุณหภูมิภายในดินสูงขึ้นซึ่งเป็นตัวเร่งให้การเคลื่อนที่ของน้ำในดินจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน จากการทดลองการใช้พลาสติกสะท้อนแสงมีการใช้น้ำไปมากกว่าตำรับอื่นๆ เนื่องจาก ในตำรับที่มีการคลุมดินด้วยพลาสติกสะท้อนแสงให้ผลผลิตมากที่สุด จึงมีการคายน้ำมากกว่าตำรับอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม Neuweiler (1998) พบว่า การคลุมดินด้วยพลาสติกสามารถลดการสูญเสียน้ำโดยการระเหยได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 ความชื้นดิน (มิลลิเมตร) ที่ลดลง ในช่วงความลึก 800มิลลิเมตร ของแปลงที่ปลูกผักคะน้า (อายุ 15 วัน) เมื่อมีการงดให้น้ำ 1 วันและ 2 วัน และมีการคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินชนิดต่างกัน

ตำรับการทดลอง	ความชื้นดินที่ลดลง (ซม.) เมื่อมีการใช้น้ำ	
	1 วัน	2 วัน
ไม่คลุมดิน	0.15 abc [1/]	0.05 c [1/]
คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 5 เซนติเมตร	0.10 bc	0.29 ab
คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 7.5 เซนติเมตร	0.29 a	0.28 ab
คลุมดินด้วยพลาสติกสีขาว	0.03 c	0.35 a
คลุมดินด้วยพลาสติกสีดำ	0.14 abc	0.28 ab
คลุมดินด้วยพลาสติกสีแดง	0.29 a	0.18 bc
คลุมดินด้วยพลาสติกสะท้อนแสง	0.22 ab	0.36 a
F-test ตำรับการทดลอง	*	*
CV. (%)	50.09	32.52

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน และอยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 17 ความชื้นดิน (มิลลิเมตร) ที่ลดลง ในช่วงความลึก 800มิลลิเมตร ของแปลงที่ปลูกผักคะน้า (อายุ 30 วัน) เมื่อมีการงดให้น้ำ 1 วันและ 2 วัน และมีการคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินชนิดต่างกัน

ตำรับการทดลอง	ความชื้นดินที่ลดลง (ซม.) เมื่อมีการใช้น้ำ	
	1 วัน	2 วัน
ไม่คลุมดิน	0.23 b [1/]	0.02 b [1/]
คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 5 เซนติเมตร	0.08 b	0.12 ab
คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 7.5 เซนติเมตร	0.10 b	0.10 b
คลุมดินด้วยพลาสติกสีขาว	0.26 ab	0.30 a
คลุมดินด้วยพลาสติกสีดำ	0.34 ab	0.07 b
คลุมดินด้วยพลาสติกสีแดง	0.41 ab	0.14 ab
คลุมดินด้วยพลาสติกสะท้อนแสง	0.60 a	0.14 ab
F-test ตำรับการทดลอง	*	*
CV. (%)	61.83	74.47

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน และอยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 18 ความชื้นดิน (มิลลิเมตร) ที่ลดลง ในช่วงความลึก 800มิลลิเมตร ของแปลงที่ปลูกผักคะน้า (อายุ 45 วัน) เมื่อมีการงดให้น้ำ 1 วันและ 2 วัน และมีการคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินชนิดต่างกัน

ตำรับการทดลอง	ความชื้นดินที่ลดลง (ซม.) เมื่อมีการใช้น้ำ	
	1 วัน	2 วัน
ไม่คลุมดิน	0.44 b [1/]	0.55 b [1/]
คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 5 เซนติเมตร	0.77 b	0.82 ab
คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 7.5 เซนติเมตร	1.35 a	0.46 b
คลุมดินด้วยพลาสติกสีขาว	1.51 a	0.75 ab
คลุมดินด้วยพลาสติกสีดำ	0.73 b	1.00 a
คลุมดินด้วยพลาสติกสีแดง	1.17 a	0.62 b
คลุมดินด้วยพลาสติกสะท้อนแสง	0.63 b	1.10 a
F-test ตำรับการทดลอง	*	*
CV. (%)	21.94	26.14

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน และอยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT

2. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิดิน

จากการวัดอุณหภูมิดินที่ปลูกผักคะน้า อายุ 15 30 และ 45 วัน พบว่า อุณหภูมิดินผันแปรโดยกลับกับความชื้นดิน กล่าวคือ เมื่อมีการงดให้น้ำ 1 และ 2 วัน ทำให้อุณหภูมิดินสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับที่ให้น้ำปกติ และในตำรับที่ไม่มีการคลุมดินมีอุณหภูมิดินสูงกว่าที่คลุมดิน เนื่องจากมีความชื้นต่ำกว่า แต่อย่างไรก็ตามการคลุมดินด้วยพลาสติกสีดำทำให้อุณหภูมิที่ผิวดินสูงที่สุด เพราะพลาสติกสีดำมีคุณสมบัติในการดูดความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้มาก (Kalaghatagi *et al*. ,1988) เมื่อวัดอุณหภูมิดินที่ระดับความลึกดิน 0 - 10 เซนติเมตรพบว่า ได้ผลการทดลองไปในทางเดียวกันคือ ตำรับที่ไม่มีการคลุมดิน มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าตำรับอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่คลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินชนิดต่างๆ และการคลุมดินด้วยฟางข้าวมีอุณหภูมิต่ำกว่าที่คลุมดินด้วย

พลาสติก แต่การคลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 7.5 เซนติเมตรมีแนวโน้มทำให้อุณหภูมิดินต่ำกว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 5 เซนติเมตร เนื่องจากฟางข้าวสามารถทำให้อุณหภูมิดินเย็นลงได้ โดยการปิดกั้นความร้อนที่จะลงมาสู่ผิวดิน ซึ่งให้ผลการทดลองสอดคล้องกับ Lim Hyungkee *et al*. (1997) พบว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสีดำทำให้อุณหภูมิดินสูงขึ้นมากกว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าว ซึ่งทำให้อุณหภูมิดินต่ำลง และ การคลุมดินด้วยฟางข้าวทำให้อุณหภูมิดินที่ 5 10 และ20 เซนติเมตรลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Lal ,1974) ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตของข้าวโพด และการคลุมดินด้วยพลาสติกสีเข้ม (สีแดง และ สีดำ) มีแนวโน้มทำให้อุณหภูมิดินสูงกว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสีอ่อน (สีขาว และ สีสะท้อนแสง) ซึ่งให้ผลการทดลองคล้ายคลึงกับ Mahmoudpour and Stapleton (1977) ที่ศึกษาอิทธิพลสีของวัสดุคลุมดินที่ต่อผลผลิตของมะเขือยาวพบว่า การใช้พลาสติกสีขาว และ สีสะท้อนแสงคลุมดินจะสะท้อนแสงเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในดินเพียงเล็กน้อย และ Fortnum (1995) กล่าวว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสีดำ และ สีแดงทำให้อุณหภูมิภายในดินสูงกว่าที่คลุมด้วยพลาสติกสีขาว

3. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน

จากการทดลองคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินชนิดต่างๆ พบว่า การคลุมดินด้วยวัสดุอินทรีย์ทำให้ดินมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินเพิ่มสูงขึ้น แต่ความหนาแน่นรวมของดิน และการกระจายขนาดช่องในดินไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่มีการคลุมดิน และ การคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินชนิดอื่นๆ และเมื่อมีการคลุมดินด้วยฟางข้าวที่หนาขึ้น จะสามารถเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินได้มากขึ้นด้วย เนื่องจากการคลุมดินเป็นการช่วยปรับปรุงความชื้นในดิน และสามารถเพิ่มสัมประสิทธิ์การซาบซึมน้ำของดินได้ (Schoningh , 1985) แต่อย่างไรก็ตาม ยังขึ้นอยู่กับชนิดของเศษซากพืชที่ใช้คลุมดินด้วย (Kladivko ,1994) นอกจากนี้การคลุมดินด้วยฟางข้าวมีแนวโน้มปริมาณช่องทั้งหมดในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากเมื่อฟางข้าวมีการสลายตัวจะเป็นการเพิ่มเติมอินทรียวัตถุให้แก่ดิน การใส่อินทรียวัตถุลงในดินสามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินได้ แต่เนื่องจากการทดลองเป็นเวลาสั้น และกระทำเพียงครั้งเดียว ทำให้ผลการทดลองไม่สามารถพบการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน ซึ่งให้ผลการทดลองเหมือนกับ Pini *et al.* (1999) รายงานว่าในการปลูกวอลนัทซึ่งเป็นไม้ยืนต้นร่วมกับการคลุมดินพบว่า การคลุมดินไม่ทำให้ปริมาณช่องว่างทั้งหมดในดิน การกระจายขนาดช่องว่างของดินแตกต่างทางสถิติจากที่ไม่ได้รับการคลุมดิน แต่อย่างไรก็ตาม การคลุมดินเป็นเวลานานก็สามารถทำให้การกระจายขนาดช่องว่างเปลี่ยนแปลงได้ โดยChiroma *et al*. (2004) ทำการทดลองในปี 2002 ได้มีศึกษาการกระจายขนาดช่องในดินโดยการ

คลุมดินด้วยขี้เลื่อย พบว่า หลังจากการทดลองติดต่อกันเป็นเวลา 4 ปี ตำรับที่ได้รับการคลุมดินด้วยขี้เลื่อย ทำให้ช่องว่างขนาดเล็กกว่า 36μm ที่ความลึกดิน 0-7.5 cm เพิ่มขึ้น 22เปอร์เซ็นต์ และที่ความลึกดิน 7.5-15cm มีช่องว่างขนาดเล็กกว่า 36μm เพิ่มขึ้น 12.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน แต่ช่องว่างขนาดใหญ่กว่า 36μm มีการเปลี่ยนแปลงผลเพียงเล็กน้อยในทุกช่วงความลึกดิน เช่นเดียวกับ Bhushan and Sharma (2005) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดินsilty clay loam ในระบบการปลูกข้าวแบบข้าว-ข้าวสาลี ในทางตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศอินเดีย โดยการคลุมดินด้วยเศษหญ้าแลนทานา 10 20 30 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี (น้ำหนักสด) ที่ทำการทดลองติดต่อกัน 10 ครั้ง พบว่าปริมาณน้ำที่เก็บกักในดิน อัตราการแทรกซึมน้ำ สัมประสิทธิ์การซาบซึมน้ำของดิน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ Rees and Chow (2005) พบว่าการคลุมดินด้วยหญ้าแห้งสามารถเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนในดิน (0-25เซนติเมตร) กิจกรรมทางชีววิทยาของดินเพิ่มขึ้น และความหนาแน่นรวมของดินลดลง และ การคลุมดินด้วยเศษอ้อยสามารถลดความหนาแน่นรวมของดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนในดิน 19.6% เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน (Dahiya , 2003) ส่วนการคลุมดินด้วยพลาสติกนั้นไม่ทำให้ ความหนาแน่นรวม ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน ปริมาณช่องทั้งหมด และ การกระจายขนาดช่องในดินเปลี่ยนแปลงไป เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้รับการคลุมดิน

4. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

จากการทดลองพบว่า การคลุมดินทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นทั้งที่คลุมด้วยฟางข้าว และ พลาสติก เนื่องจากการคลุมดินเป็นลดการชะละลาย (leaching) ของธาตุอาหารพืชที่อยู่ในดิน(Charles , 1993) นอกจากนี้การคลุมดินด้วยฟางข้าวนั้น เป็นการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดิน (Lim HyungKee *et al.* ,1997) และเพิ่มไนโตรเจนให้กับดินชั้นบน (Sandhu *et al.*) ,1992 และจากการทดลองพบว่าการคลุมดินไม่ทำให้ค่าพีเอชดินเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากอินทรียวัตถุมีประจุลบเป็นจำนวนมาก และมีความสามารถดูดซับแคตไอออนได้สูง จึงมีผลทำให้มีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง พีเอชของดินได้ดี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา ,2544) แต่อย่างไรก็ตามการคลุมดินทำให้ค่าการนำไฟฟ้าของดินลดลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับที่มีการคลุมดิน เนื่องจากการคลุมดินเป็นการช่วยลดการระเหยน้ำจากผิวดิน ทำให้ลดการเคลื่อนย้ายของเกลือจากดินชั้นล่างมาสะสมบนผิวดินได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา ,2541)

5. การเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้า

จากการทดลองวัดการเจริญเติบโตของผักคะน้าซึ่งวัดจาก ความสูง และ ค่าความเขียวใบของผักคะน้าที่อายุ 30 และ 45 วันพบว่า การคลุมดินด้วยพลาสติกสะท้อนแสงทำให้คะน้าที่อายุ 30 วันมีความสูงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ การคลุมดินด้วยพลาสติกสีขาว , สีแดง และ สีดำ ตามลำดับ เนื่องจากพลาสติกสะท้อนแสง และ พลาสติกสีขาวสามารถสะท้อนแสงได้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มการสังเคราะห์แสงได้ (Moudpour and Stapleton ,1997) เช่นเดียวกับ Siwek and Libik (1994) รายงานว่าในตอนกลางวัน การคลุมดินด้วยพลาสติกสีขาวขุ่นสามารถสะท้อนแสงในช่วงคลื่นที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงได้17.1%สอดคล้องกับ Fortnum *et al*. (1995) ที่พบว่าพลาสติกสีขาวสะท้อนแสงได้ในทุกช่วงแสง โดยจะสะท้อนมากในช่วงแสงสีน้ำเงิน และช่วงแสงที่ต่ำกว่าแสงสีแดงจนถึงสีแดง แต่อย่างไรก็ตามพลาสติกสีแดงก็สามารถเพิ่มการสังเคราะห์แสงของพืชได้ โดยสามารถสะท้อนแสงได้ในช่วงคลื่น 625 - 800 nm ซึ่งพืชสามารถสังเคราะห์แสงได้ดีในช่วงคลื่นนี้ (Orzolek, 2002) แต่เมื่อคะน้ามีการเจริญเติบโตมากขึ้น (45 วัน) พบว่า การคลุมดินด้วยพลาสติกสีต่างๆให้ผลไม่ต่างกัน เนื่องจากเมื่อผักคะน้ามีการเจริญเติบโตมากขึ้น ใบของคะน้าจะบดบังแสงอาทิตย์ที่จะส่งถึงผิวดิน ทำให้ผลของของการสะท้อนแสงจากผิวพลาสติกลดลง ส่วนตำรับที่คลุมดินด้วยฟางข้าวทั้งสองระดับ และที่ไม่มีการคลุมดิน ทำให้ผักคะน้าที่อายุ 30 และ 45 วันมีความสูงต่ำที่สุด เพราะในช่วงแรกของการเจริญเติบโต การคลุมดินด้วยฟางข้าวที่หนาเกินไป จะบังแสงอาทิตย์ทำให้มีการสังเคราะห์แสงของผักคะน้าลดลง และในตำรับที่ไม่มีการคลุมดินนั้นมีความชื้นดินต่ำ ซึ่งสามารถทำให้การเจริญเติบโตของผักคะน้าลดลงได้ ดังนั้นจากเหตุผลข้างต้นจึงทำให้ผลผลิตของผักคะน้าที่คลุมดินด้วยพลาสติกสะท้อนแสงสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ตำรับที่ คลุมดินด้วยพลาสติกสีขาว , สีแดง และสีดำตามลำดับ ซึ่งให้ผลการทดลองคล้ายคลึงกับ Moudpour and Stapleton (1997) ที่ศึกษาอิทธิพลของสีวัสดุคลุมดินที่มีต่อผลผลิตของมะเขือยาวพบว่า การใช้พลาสติกสีขาว และ สีเงินคลุมดินสะท้อนแสง จะช่วยเพิ่มการสังเคราะห์แสง ทำให้เพิ่มน้ำหนักผลได้ ส่วนที่มีการคลุมดินด้วยฟางข้าวให้ผลไม่ต่างจากที่ไม่มีการคลุมดิน แต่อย่างไรก็ตามจากการวัดค่าความเขียวของใบคะน้าพบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การวัดความเขียวของใบไม่สามารถบงบอกถึงปริมาณการสังเคราะห์แสงของพืชได้ชัดเจน แต่สามารถบอกได้เพียงว่าเมื่อมีค่าความเขียวของใบเพิ่มขึ้น อาจจะมีการสังเคราะห์แสงของพืชเพิ่มขึ้นได้

สรุป

การคลุมดิน(Mulching) คือการใช้วัสดุต่างๆ ทั้งวัสดุอินทรีย์ และวัสดุอนินทรีย์คลุมดินเพื่อช่วยรักษาความชื้นในดิน เพิ่มหรือลดอุณหภูมิของดิน ลดการใช้น้ำของพืช นอกจากนี้ยังเป็นการยับยั้งการเติบโตของวัชพืช และป้องกันการชะหน้าดินได้ แต่อย่างไรก็ตามการใช้วัสดุอินทรีย์คลุมดินเมื่อเศษวัสดุอินทรีย์สลายตัว ยังเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้กับดินได้อีกทางหนึ่ง จากการทดลองทั้ง 3 การทดลองพบว่าการใช้ฟางข้าวคลุมดินสามารถลดการใช้น้ำของพืช รักษาความชื้นในดิน และลดอุณหภูมิดิน แต่ในบางกรณีทำให้อุณหภูมิดินเพิ่มขึ้นได้ และความหนาของฟางข้าวมีผลต่อการใช้น้ำของพืช ความชื้นดิน และอุณหภูมิดิน โดยเมื่อมีการคลุมดินด้วยฟางข้าวระดับหนาขึ้นสามารถลดการใช้น้ำของพืชได้มากขึ้น ส่วนความชื้นและอุณหภูมิดินเนื่องจากการทดลองที่1 และ 2 มีการให้น้ำจากด้านล่าง ที่ใกล้ระดับผิวดินเพียง 18 และ 28 เซนติเมตรตลอดเวลาจึงทำให้ค่าความชื้นและอุณหภูมิดินในและตำรับไม่แตกต่างกันมากนัก แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองที่ 2 พบว่าการคลุมดินที่ระดับฟางข้าวหนาขึ้นสามารถรักษาความชื้นในดินได้เพิ่มขึ้นและอุณหภูมิดินต่ำลงกว่าที่ไม่มีการคลุมดินหรือการคลุมดินด้วยวัสดุชนิดอื่นๆ แต่การคลุมดินด้วยฟางข้าวที่หนาเกินไปมีผลต่อการเจริญเติบโต และการแทงทะทุของต้นกล้า ทำให้การเจริญเติบโตช้ากว่าการคลุมดินโดยวิธีอื่นๆ จึงอาจมีผลต่อผลผลิตของพืช และการใช้วัสดุคลุมดินชนิดอื่นเช่นการใช้พลาสติกสีคลุมดินก็ไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน และสามารถรักษาความชื้นในดินได้เช่นกัน การใช้พลาสติกสีต่างๆจะทำให้อุณหภูมิดินต่างกัน เช่นการใช้พลาสติกสีดำทำให้อุณหภูมิดินสูงที่สุด

การคลุมดินด้วยวัสดุอินทรีย์ หรือวัสดุอนินทรีย์ในช่วงเวลาสั้นเพียงฤดูปลูกเดียว พบว่ามีศักยภาพในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีบางประการของดินแต่ไม่ชัดเจนมากนัก เชื่อว่าถ้าคลุมดินติดต่อกันเป็นเวลานาน ผลกระทบของการคลุมดินต่อสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีบางประการของดินอาจเห็นได้ชัดเจนขึ้น และจากการทดลองพบว่าการใช้ฟางข้าวคลุมดิน(ระยะสั้น) ไม่ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุเปลี่ยนแปลง เนื่องจากฟางข้าวเป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีC/N Ratioสูงจึงสลายตัวได้ยาก

การใช้พลาสติกคลุมดินสามารถรักษาความชื้นให้กับดินได้เช่นเดียวกับการใช้ฟางข้าวคลุมดิน แต่ในการใช้พลาสติกสีต่างกันก็ให้ผลต่างกันด้วย โดยการใช้พลาสติกสีเข้ม เช่นสีดำ และสีแดงทำให้อุณหภูมิที่ผิวดินสูงขึ้น แต่การใช้พลาสติกสีอ่อน เช่นสีขาว และสีเงินสะท้อนแสงทำให้

อุณหภูมิที่ผิวดินต่ำลง และการคลุมดินด้วยพลาสติกช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีบางประการของดินไม่มากนัก

ดังนั้น การเลือกวัสดุที่ใช้คลุมดิน ควรเลือกให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ความสะดวกในการใช้และราคาด้วย การใช้ฟางข้าวคลุมดินในการผลิพืชผักมีใช้กันอยู่ทั่วไปมาช้านานแล้ว เนื่องจากฟางข้าวเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินด้วย แต่ปัจจุบันได้มีการใช้ประโยชน์ฟางข้าวในด้านอื่นๆ อีกมากมาย เช่น การเพาะเห็ด และการทำปุ๋ยหมัก ทำให้ต้องคำนึงถึงว่าการใช้ประโยชน์ของฟางข้าวในด้านอื่นๆอาจมีรายได้ดีกว่าการนำมาใช้ใช้คลุมดินซึ่งเห็นผลไม่เด่นชัด นอกจากนี้ยังอาจมีปัญหาในการขนย้ายฟางข้าว ทำให้มีการนำวัสดุอื่นมาแทนการใช้ฟางข้าวคลุมดิน ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้ผ้าพลาสติกสีดำ และสีเงินสะท้อนแสงในการเกษตรกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด และมีความสะดวกในการขนย้าย แต่อย่างไรก็ตามการใช้ผ้าพลาสติกสีอื่นๆที่ไม่เป็นที่นิยม เช่น สีขาว แดง น้ำเงิน และสีเหลือง เป็นต้น ซึ่งมีราคาแพงและหาซื้อได้ยาก และการใช้พลาสติกยังเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตอีกด้วย