

ระบบข้อมูลสำหรับแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro

อรรถชัย จินตะเวช

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำนำ

กลุ่มร่วมวิจัยและพัฒนาแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro ซึ่งดำเนินการตามข้อตกลงของ ICSM (International Consortium for Sugarcane Modelling) มีความเห็นร่วมกันให้ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาแบบจำลองอ้อยให้เป็นส่วนหนึ่งของแบบจำลองในระบบ DSSAT ซึ่งปัจจุบันมีแบบจำลองพืชในระบบทั้งสิ้นมากกว่า 20 พืช (ตาราง 1) แบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro เป็นแบบจำลองล่าสุดที่มีการร่วมวิจัยพัฒนาและเป็นต้นแบบในการร่วมลงทุนวิจัยและพัฒนาแบบจำลองพืชอื่น ๆ อีกหลายพืช เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

ตาราง 1: รายชื่อชนิดพืชของแบบจำลองในกลุ่มพืช 9 กลุ่มพืช รวมทั้งแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro

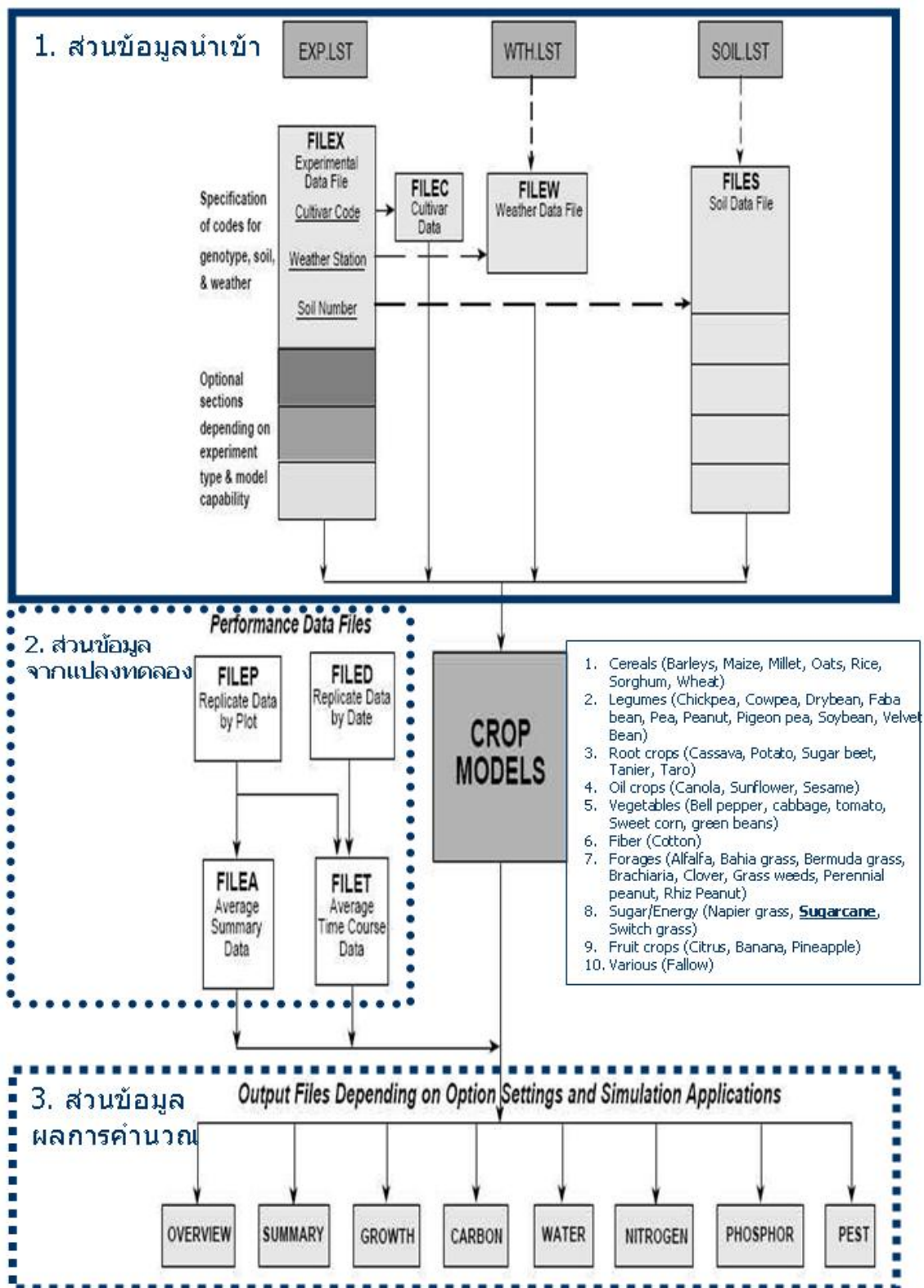
1. ตระกูลถั่ว (Legumes ได้แก่ Chickpea, Cowpea, Drybean, Faba bean, Pea, Peanut, Pigeon pea, Soybean, Velvet Bean)
2. พืชหัว (Root crops ได้แก่ Cassava, Potato, Sugar beet, Tanier, Taro)
3. พืชน้ำมัน (Oil crops ได้แก่ Canola, Sunflower, Sesame)
4. พืชผัก (Vegetables ได้แก่ Bell pepper, cabbage, tomato, Sweet corn, green beans)
5. พืชเส้นใย (Fiber ได้แก่ Cotton)
6. พืชอาหารสัตว์ (Forages ได้แก่ Alfalfa, Bahia grass, Bermuda grass, Brachiaria, Clover, Grass weeds, Perennial peanut, Rhiz Peanut)
7. พืชพลังงาน (Sugar/Energy ได้แก่ Napier grass, Sugarcane, Switch grass)
8. ไม้ผล (Fruit crops ได้แก่ Citrus, Banana, Pineapple)
9. พืชอื่น ๆ (Various ได้แก่ Fallow)

แหล่ง: Tsuji et al. (1994) และ Hoogenboom et al. (2003)

ข้อมูลที่ดีสำหรับแบบจำลองเปรียบเสมือนอาหารที่ดีสำหรับร่างกายมนุษย์น้ำมันที่ดีสำหรับยานพาหนะเปรียบเทียบ ข้อมูลนำเข้า (Inputs) ที่ดีส่งผลให้แบบจำลองคำนวณ (Output) ได้ผลน่าเชื่อถือ และมีผลดีต่อการตัดสินใจจัดการทรัพยากรในการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตร บทความส่วนนี้รวบรวมการพัฒนาเกี่ยวกับการไหลของข้อมูลนำเข้า ข้อมูลจากแปลงทดลองเพื่อทดสอบและเปรียบเทียบกับแบบจำลอง และข้อมูลผลการคำนวณของแบบจำลองพืชของระบบ DSSAT

การไหลและโครงสร้างของข้อมูล (Data flow and structure)

การใช้งานแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro และแบบจำลองในระบบ DSSAT ได้รับการออกแบบข้อมูลเป็นสามส่วน (รูป 1) ได้แก่ ส่วนของข้อมูลนำเข้า (Input data) ส่วนของข้อมูลจากแปลงทดลอง และส่วนของข้อมูลผลการคำนวณของแบบจำลอง



รูป 1: การไหลของข้อมูล 3 ส่วนของแบบจำลองพืชในโปรแกรม DSSAT รวมทั้งแบบจำลองย่อย DSSAT-CANEGRO

แหล่ง: Tsuji et al. (1994), Hoogenboom et al. (2003) และ Jones et al. (2003)

ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input data)

การใช้งานแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro ต้องการข้อมูลนำเข้าในรูปแบบข้อมูลเชิงอรรถ (attribute database) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่

1. ข้อมูลกาลอากาศเกษตรรายวัน (Weather data)
2. ข้อมูลดิน (Soil profile data)
3. ข้อมูลพันธุกรรมอ้อย (Sugarcane genetic coefficients)
4. ข้อมูลการจัดการผลิตอ้อย (Sugarcane cultural practices)

ข้อมูลเหล่านี้ต้องมีความสมบูรณ์และเที่ยงตรงในระดับหนึ่งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานร่วมกับแบบจำลองพืช และใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลภาคสนาม การจัดเก็บข้อมูลทั้งสี่ประเภทนี้จะทำให้ผู้ใช้งานแบบจำลองสามารถชี้ข้อจำกัดและประเด็นวิจัยเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแบบจำลองในรุ่นต่อไป

ข้อมูลกาลอากาศเกษตรรายวัน

แบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro และแบบจำลองพืชในระบบ DSSAT จำเป็นต้องมีข้อมูลกาลอากาศเกษตรรายวัน 4 ชนิดด้วยกัน ได้แก่

1. ข้อมูลพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงคลื่นสั้น (SRAD) หน่วยวัดเป็น $\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$
2. ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด (TMAX) หน่วยวัดเป็น $^{\circ}\text{C d}^{-1}$
3. ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุด (TMIN) หน่วยวัดเป็น $^{\circ}\text{C d}^{-1}$
4. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (RAIN) หน่วยวัดเป็น มม d^{-1}

รูปแบบข้อมูลกาลอากาศจัดเก็บในรูปแบบ ASCII ตามตัวอย่างในตาราง 2 มีข้อมูลสองส่วน เริ่มต้นแต่ละส่วนด้วยสัญลักษณ์ @ ส่วนแรกเป็นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งและพิกัดของสถานีตรวจวัดสภาพกาลอากาศ ส่วนที่สองเป็นข้อมูลกาลอากาศรายวันทั้งสี่ชนิดด้วยกัน

ตาราง 2: รูปแบบข้อมูลสำหรับแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro

*WEATHER : MCC-CMU Farm, Chiang Mai, Thailand (UNIDATA)							
@ INSI	LAT	LONG	ELEV	TAV	AMP	REFHT	WNDHT
CMMC	18.780	98.950	330	25.0	3.0	2.0	2.0
@DATE	SRAD	TMAX	TMIN	RAIN			
08001	14.4	32.8	17.7	0.0			
08002	14.6	33.9	17.2	0.0			
08003	14.8	33.9	17.2	0.0			
.							
08365	14.8	33.9	17.2	0.0			

ผู้ใช้งานแบบจำลองย่อยต้องจัดเก็บข้อมูลกาลอากาศเหล่านี้ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์มาตรฐาน หรือร้องขอจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดควรติดตั้งในแปลงทดลองหรือในสถานีทดลองอ้อยเพื่อการจัดเก็บข้อมูลเป็นรายวันอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้งานต้องทำการตรวจวัดและนำเข้าข้อมูลให้มีความสมบูรณ์และเที่ยงตรงเพื่อใช้ประกอบการปฏิบัติงานกับแบบจำลองพืช และใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลภาคสนาม การ

จัดเก็บข้อมูลทั้งสี่ประเภทนี้จะทำให้ผู้ใช้งานแบบจำลองสามารถชี้ข้อจำกัดและประเด็นวิจัยเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแบบจำลองในรุ่นต่อไป

ข้อมูลดิน

แบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro และแบบจำลองพืชในระบบ DSSAT จำเป็นต้องมีข้อมูลดินตามความลึกของชั้นดิน 2 ชนิดด้วยกัน ได้แก่

1. ข้อมูลคุณสมบัติของแต่ละชุดดินตามความลึกของชั้นดิน
2. ข้อมูลด้านเคมีของดินตามความลึกของชั้นดินก่อนการปลูกย่อย

ข้อมูลคุณสมบัติของแต่ละชุดดินตามความลึกของชั้นดิน

ตาราง 3 แสดงข้อมูลดินตามระดับความลึกของหน้าตัดของดินจำนวน 3 ชุดดินตัวแทนของพื้นที่ที่ได้ทำงานติดตั้งงานทดลองเพื่อสร้างฐานข้อมูลในการทดสอบแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro ในระหว่างปี 2537-2542 ในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ (ชุดดินสติก) จ.ขอนแก่น (ชุดดินยโสธร) และ จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน)

ข้อมูลแต่ละชุดดินเริ่มต้นด้วยสัญลักษณ์ * ตามด้วยรหัสชุดดินกำหนดให้มีจำนวน 10 หลัก อาจเริ่มต้นรหัสชุดดินตามรหัสประเทศหรือรหัสสถาบัน ตามด้วยชื่อชุดดิน และมีข้อมูลตามความลึกของชั้นดินมีสามส่วน เริ่มต้นแต่ละส่วนด้วยสัญลักษณ์ @ ส่วนแรกเป็นข้อมูลเกี่ยวกับประเทศ ตำแหน่งและพิกัดของสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ ส่วนที่สองเป็นข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับหน้าดิน ส่วนที่สามเป็นข้อมูลตามความลึกของชั้นดิน

ตาราง 3: ระยะพัฒนาการของย่อยซึ่งแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro

*SOILS															
*TH03230001 SCS Stk 115 Satuk series for MaeHai site															
@SITE	COUNTRY	LAT		LONG		SCS FAMILY									
UNKNOWN	THAILAND	18.250		99.000		OXIC PALEUDULTS									
@ SCOM	SALB	SLU1	SLDR	SLRO	SLNF	SLPF	SMHB	SMPX	SMKE						
BN	0.13	23.8	0.90	76	1.00	1.00	IB001	IB001	IB001						
@	SLB	SLMH	SLLL	SDUL	SSAT	SRGF	SSKS	SBDM	SLOC	SLCL	SLSI	SLCF	SLNI	SLHW	SCEC
18	AP	0.042	0.163	0.308	1.00	-99.0	1.69	4.19	1.5	27.5	1.0	-99	4.5	4.1	6.0
35	AB	0.082	0.199	0.319	1.00	-99.0	1.65	1.39	10.5	18.5	1.0	-99	5.1	4.4	2.8
56	BA	0.109	0.222	0.328	0.50	-99.0	1.63	1.57	16.5	13.0	1.0	-99	5.4	4.2	1.7
75	BT	0.274	0.382	0.397	0.27	-99.0	1.58	1.36	54.0	0.0	1.0	-99	5.3	4.1	6.4
115	BT	0.219	0.332	0.348	0.15	-99.0	1.56	0.42	41.5	12.0	1.0	-99	5.4	4.0	6.8
*TH04120001 SCS Yas 200 Yasothon series for KKU															
@SITE	COUNTRY	LAT		LONG		SCS FAMILY									
UNKNOWN	THAILAND	16.000		102.000		TYPIC TROPUDULTS									
@ SCOM	SALB	SLU1	SLDR	SLRO	SLNF	SLPF	SMHB	SMPX	SMKE						
BN	0.13	9.0	0.95	80	1.00	1.00	IB001	IB001	IB001						
@	SLB	SLMH	SLLL	SDUL	SSAT	SRGF	SSKS	SBDM	SLOC	SLCL	SLSI	SLCF	SLNI	SLHW	SCEC
38	AP	0.091	0.216	0.352	0.50	-99.0	1.55	1.00	12.5	35.4	1.0	-99	4.7	3.8	5.3
55	BT	0.131	0.254	0.357	0.25	-99.0	1.54	0.51	21.5	31.3	1.0	-99	4.5	3.7	5.1
160	BT	0.142	0.266	0.365	0.20	-99.0	1.51	0.22	24.1	33.8	1.0	-99	4.7	3.9	7.5
200	C	0.167	0.292	0.376	0.20	-99.0	1.48	0.10	29.6	37.0	1.0	-99	5.1	4.0	4.5
*TH01360001 SCS Ks 130 UNKNOWN t 136 Kamphang Saen IB00530001															
@SITE	COUNTRY	LAT		LONG		SCS FAMILY									
UNKNOWN	THAILAND	-99.000		-99.000		TYPIC HAPLUSTALFS									
@ SCOM	SALB	SLU1	SLDR	SLRO	SLNF	SLPF	SMHB	SMPX	SMKE						
BN	0.13	9.4	0.40	76	1.00	1.00	IB001	IB001	IB001						
@	SLB	SLMH	SLLL	SDUL	SSAT	SRGF	SSKS	SBDM	SLOC	SLCL	SLSI	SLCF	SLNI	SLHW	SCEC
30	AP	0.114	0.242	0.369	0.50	-99.0	1.50	3.22	17.5	40.0	0.0	-99	7.1	6.4	15.0
65	BT	0.160	0.294	0.402	1.00	-99.0	1.40	2.02	28.0	50.5	0.0	-99	6.3	5.7	16.1
90	BC	0.107	0.243	0.401	0.50	-99.0	1.40	1.42	16.0	56.0	0.0	-99	7.5	7.0	15.1
130	C	0.089	0.211	0.337	0.20	-99.0	1.60	0.82	12.0	28.0	0.0	-99	8.4	7.5	11.5

ปัจจุบันมีข้อมูลชุดดินซึ่งจัดเก็บโดยกรมพัฒนาที่ดินอยู่ในระบบเดียวกันนี้ทั้งประเทศ เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการใช้งานแบบจำลองพืชอื่นโดยใช้ระบบ DSSAT

ข้อมูลกายภาพและทางเคมีของดินตามความลึกของชั้นดินก่อนการปลูกอ้อย

ตาราง 4 แสดงตัวอย่างของข้อมูลกายภาพและข้อมูลทางเคมีของดินตามระดับความลึกของหน้าตัดของดินจำนวน 3 ชุดดินตัวแทนของงานทดลองอ้อยดังกล่าว และเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลการจัดการผลผลิตอ้อย

ตาราง 4: ข้อมูลกายภาพและข้อมูลทางเคมีของดินตามระดับความลึกของหน้าตัดของดินสำหรับแบบจำลองอ้อย
DSSAT-Canegro

เชียงใหม่

*INITIAL CONDITIONS

@C PCR ICDAT ICRT ICND ICRN ICRE ICWD ICRES ICREN ICREP ICRIP ICRID

1 SC 95051 500 0 1.00 1.00 -99.0 0 0.00 0.00 100 15

@C ICBL SH20 SNH4 SNO3

1 18 0.163 1.0 5.6

1 35 0.199 0.5 1.9

1 56 0.222 0.5 2.2

1 75 0.382 0.5 1.9

1 115 0.332 0.5 0.6

ขอนแก่น

*INITIAL CONDITIONS

@C PCR ICDAT ICRT ICND ICRN ICRE

1 SC 95051 500 0 1.00 1.00

@C ICBL SH20 SNH4 SNO3

1 38 0.216 0.2 3.2

1 55 0.254 0.5 1.6

1 160 0.266 0.5 0.7

1 200 0.292 0.5 0.3

สุพรรณบุรี

*INITIAL CONDITIONS

@C PCR ICDAT ICRT ICND ICRN ICRE

1 SC 95051 500 0 1.00 1.00

@C ICBL SH20 SNH4 SNO3

1 30 0.240 1.0 3.4

1 65 0.292 1.0 2.3

1 90 0.242 0.5 1.6

1 130 0.210 0.2 0.8

ข้อมูลแต่ละชุดดินเริ่มต้นด้วยสัญลักษณ์ * ตามด้วยคำว่า INITIAL CONDITIONS และตามด้วยข้อมูลดินตามชั้นความลึกของชั้นดินซึ่งมีสองส่วน เริ่มต้นแต่ละส่วนด้วยสัญลักษณ์ @ ส่วนแรกเป็นข้อมูลเกี่ยวกับรหัสพืชที่ปลูกในฤดูที่ผ่านมา (PCR) วันที่เก็บข้อมูลงานทดลอง (ICDAT) น้ำหนักรากพืชในฤดูที่ผ่านมา (ICRT) น้ำหนักปมรากพืชในฤดูที่ผ่านมา (ICND) รหัสจุลินทรีย์ดิน (ICRN) และรหัสความมีประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ดิน (ICRE) ส่วนที่สองเป็นข้อมูลค่าเริ่มต้นของแต่ละชั้นดิน ได้แก่ ความลึกของชั้นดินแต่ละชั้น (ICBL) ความชื้นของดินหน่วยวัดเป็น $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ (SH2O) ความเข้มข้นของประจุแอมโมเนียมสกัดด้วยกรด KCl มีค่าเป็น $\text{g elemental N Mg}^{-1} \text{soil}$ (SNH4) ความเข้มข้นของประจุไนเตรทสกัดด้วยกรด KCl มีค่าเป็น $\text{g elemental N Mg}^{-1} \text{soil}$ (SNO3)

ข้อมูลเหล่านี้มีสามารถจัดเก็บวิเคราะห์หาค่าได้ได้โดยเจ้าหน้าที่และนักวิชาการของศูนย์สถานีวิจัยทางเกษตรที่มีกระจายอยู่ทั่วประเทศ พร้อมห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้านดินทั่วไป และนำข้อมูลที่ได้เข้าสู่ระบบเพื่อใช้ประกอบการทดสอบและการทำงานแบบจำลองในด้านอื่นต่อไป

สัมประสิทธิ์พันธุกรรมอ้อย

แบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro ในระบบ DSSAT ได้รับการออกแบบให้ใช้ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมอ้อยจำนวน 6 ประเภทเพื่อรองรับการคาดการณ์ด้านต่าง ๆ ได้แก่

1. ข้อมูลกระบวนการพัฒนาการ (Phenology data set) จำนวน 10 ค่า ได้แก่ CHUIBASE, MAX_POP, PSWITCH, TBASEPER, TT_POPGROWTH, TTBASEEM, TTBASEFEX, TTBASEPOP, TTPLNTEM, TTRATNEM
2. ข้อมูลกระบวนการแตกกอและการสร้างลำต้นอ้อย (Tillering/stalk population) จำนวน 6 ค่า ได้แก่ POPCF(1), POPCF(2), POPCF(3), POPCF(4), POPCF(5), POPTT16
3. ข้อมูลด้านการสร้างใบ พื้นที่ใบ และทรงพุ่มอ้อย (Leaves / canopy) ดังต่อไปนี้
 - a. ขนาดพื้นที่ใบอ้อย จำนวน 1 ค่า ได้แก่ MXLFAREA
 - b. ลักษณะใบอ้อย จำนวน 14 ค่า ได้แก่ AREAMX_CF(1), AREAMX_CF(2), AREAMX_CF(3), LFMAX, LMAX_CF(1), LMAX_CF(2), LMAX_CF(3), MAXLFLENGTH, MAXLFWIDTH, WIDCOR, WMAX_CF(1), WMAX_CF(2), WMAX_CF(3),
 - c. ความสูงทรงพุ่มอ้อย จำนวน 2 ค่า ได้แก่ CHTCoeff, dPERdT
 - d. การกระจายแสงของทรงพุ่มอ้อย (Canopy - light extinction) จำนวน 3 ค่า ได้แก่ EXTCFN, EXTCFST, LFNMXEXT
 - e. อุณหภูมิใบอ้อยแต่ละใบ (Canopy leaf emergence) จำนวน 2 ค่า ได้แก่ PI1 และ PI2
 - f. การล้มของทรงพุ่มอ้อย (Lodging) จำนวน 5 ค่า ได้แก่ LG_AMBASE, LG_AMRANGE, LG_FI_REDUCE, LG_GP_REDUCE, LG_RATING
4. ข้อมูลด้านการสะสมน้ำหนักรวมของมวลชีวภาพ/น้ำตาล (Biomass/sucrose accumulation) จำนวน 4 ค่า ได้แก่ FTCON, SUCA, SURCON, TBFT
5. ข้อมูลด้านการกระจายมวลชีวภาพ (Biomass Partitioning) จำนวน 5 ค่า ได้แก่ APFMX, PCB, DELTTMAX, SWDF2AMP, STKPFMAX
6. ข้อมูลเกี่ยวกับการดูดตรึงน้ำ (Water uptake) จำนวน 1 ค่า ได้แก่ RWUMX

ตาราง 5 แสดงระยะพัฒนาการของอ้อยซึ่งแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro สามารถคำนวณได้โดยใช้สัมประสิทธิ์ดังกล่าวข้างต้น

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายของผู้ร่วมวิจัยแล้วและมีความเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์อ้อยจำนวนทั้งสิ้น 58 ค่า นี้มีค่าละเอียดดีมาก แต่อาจจะส่งผลกระทบต่อการจัดเก็บข้อมูลเพื่อคำนวณค่าต่าง ๆ ของแต่ละพันธุ์อ้อยของแต่ละประเทศ และได้กำหนดการประชุมหารือในรายละเอียดเพิ่มเติมที่เมือง Griffin มลรัฐจอร์เจีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างวันที่ 21-22 พฤษภาคม 2551

ตาราง 5: ระยะพัฒนาการของอ้อยซึ่งแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro

อ้อย (SC) รหัสพัฒนาการ / ความหมาย
7 เริ่มต้นการจำลอง Start Simulation
8 ท่อนพันธุ์ลงในดิน Sowing
9 50% ของต้นมีรากงอก Germinate
1 50% ของต้นมียอดโผล่พ้นผิวดิน Emergence
1 50% ของต้นมีใบที่ 1 แผ่นเต็มที่ 1st Leaf
1 50% ของต้นมีใบที่ 1 แผ่นเต็มที่ 3rd Leaf
2 50% ของต้นมีใบที่ 1 แผ่นเต็มที่ 14th Leaf
3 50% ของต้นเริ่มสร้างลำต้นเพื่อสะสมอาหาร Stalk Begin
4 50% ของต้นมีใบคลุมพื้นที่มากกว่า 70% Full Canopy
5 50% ของกอมีจำนวนลำสูงที่สุด Peak Population
6 50% ของกอมีจำนวนลำคงที่ Stable Population
6 50% ของกอเจริญเต็มที่ Maturity
6 เก็บเกี่ยว Harvest

ข้อมูลการจัดการผลิตอ้อย

คณะวิจัยร่วมมีข้อมูลและสามารถจัดการข้อมูลการจัดการผลิตอ้อยสำหรับแบบจำลอง โดยจัดการข้อมูลนำเข้าให้แบบจำลองสามารถคำนวณพัฒนาการและการเติบโตของปลูกอ้อย (Planted cane) อ้อยตอ 1 (1Ratoon) อ้อยตอ 2 (2Ratoon) การปล่อยให้แปลงว่างเปล่า (Fallow) และการปลูกถั่วเหลืองเป็นพืชหมุนเวียน (Soybean) เพื่อบำรุงดินในแง่การเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอนให้แกดิน

แฟ้มข้อมูลการจัดการแบ่งออกเป็น 7 ส่วนย่อย (ตาราง 6) ได้แก่

1. *GENERAL ส่วนข้อมูลทั่วไปของการผลิต
2. *TREATMENTS ส่วนจัดการผลิตตามรายละเอียดในข้อ 3 - 7
3. *CULTIVARS ส่วนเกี่ยวกับพันธุ์อ้อยที่ใช้ในการผลิต
4. *FIELDS ส่วนแปลงทดลอง รหัสสถานีอุตุเกษตร และรหัสชุดดิน
5. *PLANTING DETAILS ส่วนการปลูกอ้อย
6. *HARVEST DETAILS ส่วนของการเก็บเกี่ยว
7. *SIMULATION CONTROLS @ AUTOMATIC MANAGEMENT

ปัจจุบันสามารถจัดการข้อมูลการจัดการผลิตอ้อยในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ (ชุดดินสตึก) จ.ขอนแก่น (ชุดดินยโสธร) และ จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน) เป็นที่เรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งานกับแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro

ตาราง 6: เพิ่มข้อมูลการจัดการผลผลิตย่อย CMMC8002 สำหรับการใช้แบบจำลองย่อย DSSAT-Cangro

*EXP.DETAILS: CMMC8002SQ TESTING SUGARCANE AND SOYBEAN

*GENERAL

@PEOPLE

test

@ADDRESS

test

@SITE

test

*TREATMENTS

-----FACTOR LEVELS-----

@N	R	O	C	TNAME	CU	FL	SA	IC	MP	MI	MF	MR	MC	MT	ME	MH	SM
1	1	1	0	Planted	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
1	2	1	0	1Ratoon	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1
1	3	1	0	2Ratoon	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	1
1	4	1	0	Fallow	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	2
1	5	1	0	Soybean	3	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3

*CULTIVARS

@C CR INGENO CNAME

1 SC IB0001 NCo376-NO_LODGE

2 FA IB0001 FALLOW

3 SB 990009 M GROUP 9

*FIELDS

@L	ID_FIELD	WSTA	FLSA	FLOB	FLDT	FLDD	FLDS	FLST	SLTX	SLDP	ID_SOIL	FLNAME
1	CMMC1980	SRME	-99	-99	DR000	-99	-99	-99	CL	-99	SARA020001	Longterm cane

@L	XCRD	YCRD	ELEV	AREA	.SLEN	.FLWR	.SLAS
1	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99

*PLANTING DETAILS

@P	PDATE	EDATE	PPOP	PPOE	PLME	PLDS	PLRS	PLRD	PLDP	PLWT	PAGE	PENV	PLPH	SPRL	PLNAME
1	87060	-99	14	-99	S	R	130	-99	20	-99	-99	-99	-99	-99	Planted
2	88062	-99	14	-99	R	R	130	-99	20	-99	-99	-99	-99	-99	1Ratoon
3	89060	-99	14	-99	R	R	130	-99	20	-99	-99	-99	-99	-99	2Ratoon
4	90152	-99	5	-99	S	R	50	-99	5	-99	-99	-99	-99	-99	Planted

Soybean

*HARVEST DETAILS

@H	HDATE	HSTG	HCOM	HSIZE	HPC	HBPC	HNAME
1	88059	GS000	-99	-99	-99	-99	Planted cane harvested
2	89059	GS000	-99	-99	-99	-99	1Ratoon cane harvested
3	90059	GS000	-99	-99	-99	-99	2Ratoon cane harvested
4	90135	GS000	-99	-99	-99	-99	Fallow harvest before Soybean

*SIMULATION CONTROLS

@N	GENERAL	NYERS	NREPS	START	SDATE	RSEED	SNAME
1	GE	4	1	S	87060	2150	Planted+2Ratoons

@N	OPTIONS	WATER	NITRO	SYMBI	PHOSP	POTAS	DISES	CHEM	TILL
1	OP	Y	N	N	N	N	N	N	N

@N	METHODS	WTHR	INCON	LIGHT	EVAP0	INFIL	PHOTO	HYDRO	NSWIT	MESOM
1	ME	M	M	E	F	S	C	R	1	G

@N	MANAGEMENT	PLANT	IRRIG	FERTI	RESID	HARVS
1	MA	R	R	R	N	R

@N	OUTPUTS	FNAME	OVVEW	SUMRY	FROPT	GROUT	CAOUT	WAOUT	NIOUT	MIOUT	DIOUT	LONG	CHOUT	OPOUT
1	OU	Y	N	N	1	Y	N	Y	N	N	N	Y	N	N

@ AUTOMATIC MANAGEMENT

@N	PLANTING	PFRST	PLAST	PH20L	PH20U	PH20D	PSTMX	PSTMN
1	PL	87001	87001	40	100	30	40	10

@N	IRRIGATION	IMDEP	ITHRL	ITHRU	IROFF	IMETH	IRAMT	IREFF
1	IR	30	50	100	IB001	IB001	10	.75

@N	NITROGEN	NMDEP	NMTHR	NAMNT	NCODE	NAOFF
1	NI	30	50	25	IB001	IB001

@N	RESIDUES	RIPCN	RTIME	RIDEP
1	RE	100	1	20

@N	HARVEST	HFRST	HLAST	HPCNP	HPCNR
1	HA	0	98001	100	0

@N	GENERAL	NYERS	NREPS	START	SDATE	RSEED	SNAME
2	GE	1	1	S	87060	2150	Fallow

@N	OPTIONS	WATER	NITRO	SYMBI	PHOSP	POTAS	DISES	CHEM	TILL
2	OP	Y	N	N	N	N	N	N	N

@N	METHODS	WTHR	INCON	LIGHT	EVAP0	INFIL	PHOTO	HYDRO	NSWIT	MESOM
2	ME	M	M	E	F	S	C	R	1	G

@N	MANAGEMENT	PLANT	IRRIG	FERTI	RESID	HARVS
2	MA	R	R	R	N	R

@N	OUTPUTS	FNAME	OVVEW	SUMRY	FROPT	GROUT	CAOUT	WAOUT	NIOUT	MIOUT	DIOUT	LONG	CHOUT	OPOUT
2	OU	Y	N	N	1	Y	N	Y	N	N	N	Y	N	N

@ AUTOMATIC MANAGEMENT

@N	PLANTING	PFRST	PLAST	PH20L	PH20U	PH20D	PSTMX	PSTMN
2	PL	87001	87001	40	100	30	40	10

@N	IRRIGATION	IMDEP	ITHRL	ITHRU	IROFF	IMETH	IRAMT	IREFF
----	------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------


```

2 IR          30    50   100 IB001 IB001   10   .75
@N NITROGEN   NMDEP NMTHR NAMNT NCODE NAOFF
2 NI          30    50   25  IB001 IB001
@N RESIDUES   RIPCN RTIME RIDEP
2 RE          100    1    20
@N HARVEST    HFRST HLAST HPCNP HPCNR
2 HA          0 98001   100    0

@N GENERAL    NYERS NREPS START SDATE RSEED SNAME.....
3 GE          1      1      S 90136 2150 Soybean
@N OPTIONS    WATER NITRO SYMBI PHOSP POTAS DISES  CHEM  TILL
3 OP          Y      N      N      N      N      N      N
@N METHODS    WTHER INCON LIGHT EVAPO INFIL PHOTO HYDRO NSWIT MESOM
3 ME          M      M      E      F      S      C      R      1      G
@N MANAGEMENT PLANT IRRIG FERTI RESID HARVS
3 MA          R      R      R      N      M
@N OUTPUTS    FNAME OVVEW SUMRY FROPT GROUT CAOUT WAOUT NIOUT MIOUT DIOUT  LONG CHOUT OPOUT
3 OU          Y      N      N      1      Y      N      Y      N      N      N      Y      N      N

@ AUTOMATIC MANAGEMENT
@N PLANTING    PFRST PLAST PH20L PH20U PH20D PSTMX PSTMN
3 PL          87001 87001   40   100   30   40   10
@N IRRIGATION IMDEP ITHRL ITHRU IROFF IMETH IRAMT IREFF
3 IR          30    50   100 IB001 IB001   10   .75
@N NITROGEN   NMDEP NMTHR NAMNT NCODE NAOFF
3 NI          30    50   25  IB001 IB001
@N RESIDUES   RIPCN RTIME RIDEP
3 RE          100    1    20
@N HARVEST    HFRST HLAST HPCNP HPCNR
3 HA          0 98001   100    0

```

ส่วนข้อมูลผลผลิตย่อยจากแปลงทดลอง (Observed data)

โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลที่มีการจัดเก็บจากแปลงทดลองย่อยในภาคสนามนั้นผู้ใช้งานสามารถนำเข้าระบบเพื่อการทดสอบและการปรับแบบจำลองย่อยให้เหมาะสมกับสภาพของตนเองได้ ระบบฯ แบ่งข้อมูลชุดนี้ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. ข้อมูลแปลงทดลองที่มีการจัดเก็บเป็นรายแปลงย่อย (Plot data: FILEP)
2. ข้อมูลแปลงทดลองที่มีการจัดเก็บเป็นรายแปลงย่อยเฉลี่ยตามวันเก็บข้อมูล (Date data: FILED)
3. ข้อมูลแปลงทดลองที่มีการจัดเก็บเป็นรายแปลงย่อยเมื่อการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย (Average data: FILEA)
4. ข้อมูลแปลงทดลองที่มีการจัดเก็บเป็นรายแปลงย่อยตามระยะพัฒนาการพืช (Time course data: FILET)

ข้อมูลจากงานทดลองย่อยในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ (ชุดดินสติก) จ.ขอนแก่น (ชุดดินยโสธร) และ จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน) ได้รับการปรับให้อยู่ในรูปแบบของ FileA และ FileT โดยมีตัวอย่างของงานทดลองที่ จ.เชียงใหม่ ตาราง 7 และ ตาราง 8 จัดเก็บเป็นที่เรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งานกับแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro

ตาราง 7: แฟ้มข้อมูล FileA ของแปลงทดลองย่อย CMMH9501 สำหรับการเข้ากับแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro

@PERFORMANCE DATA-TIME COURSE OF AVERAGE VALUES													
!HCRD	HCRD COMM CANE SUGAR Commercial cane sugar												IB GR
!SBRX	SBRX BRIX(%)												IB TH
!SFBR	SFBR FIBER(%)												IB TH
!SPOL	SPOL POLARITY(%)												IB TH
!T#AD													
!SFWT													
!LDHS													
!LEAF													
!SDWS													
!BFWT													
!TDRW													
!LAID													
! Position X = 1,Position Y= 1,UTM = 1													
@TRNO	DATE	HCRD	SBRX	SFBR	SPOL	T#AD	SFWT	LDHS	LEAF	SDWS	BFWT	TDRW	LAID
1	95340	11.29	18.77	9.06	15.01	8.59	13270	600	1163	545	1763	2126	-99
1	96352	10.90	18.99	11.77	15.34	8.34	15180	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	97327	9.67	17.89	10.03	9.37	14.47	16523	-99	-99	-99	-99	-99	-99
2	95340	9.79	17.93	11.09	13.83	5.89	11636	283	733	610	1016	1626	-99
2	96352	11.27	18.67	12.13	15.56	5.65	12390	-99	-99	-99	-99	-99	-99
2	97327	9.38	17.66	9.53	13.35	8.61	15110	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	95340	8.39	16.61	11.10	12.37	5.22	6580	436	796	440	1233	1673	-99
3	96352	11.61	18.15	11.20	15.55	8.08	13573	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	97327	10.08	17.27	10.47	13.84	13.15	15576	-99	-99	-99	-99	-99	-99
4	95340	8.50	16.24	11.32	12.34	4.99	5396	240	690	296	930	1226	-99
4	96352	11.76	18.51	12.47	15.92	6.62	11733	-99	-99	-99	-99	-99	-99
4	97327	9.68	17.25	10.70	13.55	7.80	12746	-99	-99	-99	-99	-99	-99

ตาราง 8: แฟ้มข้อมูล FileT ของแปลงทดลองอ้อย CMMH9501 สำหรับการเข้ากับแบบจำลองอ้อย DSSAT-Cangro

@PERFORMANCE DATA-TIME COURSE OF AVERAGE VALUES

*I LOVE YOU TOO MUCH

!HCRD HCRD COMM CANE SUGAR Commercial cane sugar

IB GR

!SBRX SBRX BRIX(%)

IB TH

!SFBR SFBR FIBER(%)

IB TH

!SPOL SPOL POLARITY(%)

IB TH

!T#AD

!SFWT

!LDHS

!LEAF

!SDWS

!BFWT

!TDRW

!LAID

! Position X = 1, Position Y= 1, UTM = 1

@TRNO	DATE	HCRD	SBRX	SFBR	SPOL	T#AD	SFWT	LDHS	LEAF	SDWS	BFWT	TDRW	LAID
1	95184	-2.03	1.64	10.87	9.46	19.74	17540	130	530	2316	660	2976	2.67
1	95214	-1.82	10.20	11.50	2.03	12.31	17540	253	403	1260	656	1916	3.94
1	95248	3.22	11.83	11.28	6.65	10.26	14716	493	873	2180	1366	3546	5.36
1	95275	5.53	13.37	11.50	8.72	8.20	13756	410	843	1923	1253	3176	4.22
1	95310	10.81	18.16	9.88	14.69	10.00	17540	853	953	4153	1806	5960	4.61
1	95340	11.29	18.77	9.06	15.01	8.59	13270	600	1163	545	1763	2126	-99
1	96121	-99	-99	-99	-99	15.64	-99	210	436	273	646	920	-99
1	96169	-99	-99	-99	-99	7.69	-99	283	616	493	900	1393	-99
1	96200	-99	-99	-99	-99	6.80	-99	480	746	1503	1226	2730	-99
1	96219	3.76	12.39	8.40	7.13	4.36	8383	360	536	1103	896	2000	-99
1	96254	6.65	13.29	9.47	9.94	5.51	13666	450	620	2206	1070	3276	-99
1	96282	6.36	13.63	8.87	9.72	5.25	13540	656	770	1770	1426	3196	-99
1	96309	10.90	18.99	11.77	15.34	5.64	17333	596	1030	4000	1626	5626	-99
1	96344	10.90	18.99	11.77	15.34	5.13	9690	540	926	-99	1466	1466	-99
1	96352	10.90	18.99	11.77	15.34	8.34	15180	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	97180	-99	-99	-99	-99	13.80	3253	243	433	446	676	1123	-99
1	97215	0.93	9.57	9.27	3.99	14.20	8303	356	663	1576	1020	2596	-99
1	97243	2.18	11.64	10.67	5.70	13.02	10966	483	1186	1903	1670	3573	-99
1	97280	5.15	13.52	10.80	8.70	12.03	14260	326	1313	2863	1640	4503	-99
1	97306	9.67	17.89	10.03	9.37	13.61	14063	310	1440	2863	1750	4613	-99
1	97327	9.67	17.89	10.03	9.37	14.47	16523	-99	-99	-99	-99	-99	-99
2	95184	-1.52	2.07	10.63	9.54	12.56	14383	120	350	830	470	1300	2.24
2	95214	-0.02	10.00	11.50	3.40	10.77	14383	203	386	670	590	1260	2.49
2	95248	3.09	12.22	12.05	6.60	6.67	7613	405	450	1126	720	1846	3.36
2	95275	5.67	13.99	11.50	9.29	6.92	12063	346	703	1870	1050	2920	4.01
2	95310	8.89	16.78	11.22	12.80	7.95	14383	616	753	2413	1370	3783	3.82
2	95340	9.79	17.93	11.09	13.83	5.89	11636	283	733	610	1016	1626	-99
2	96121	-99	-99	-99	-99	12.18	-99	206	476	146	683	830	-99
2	96169	-99	-99	-99	-99	3.59	-99	196	303	266	500	766	-99
2	96200	-99	-99	-99	-99	5.26	-99	366	506	1403	873	2276	-99
2	96219	3.74	12.75	8.80	7.24	5.26	11076	356	646	946	1003	1950	-99
2	96254	7.70	14.75	9.40	11.25	3.46	11486	396	526	2003	923	2926	-99
2	96282	9.67	16.39	8.87	13.24	3.85	13843	580	773	2410	1353	3763	-99
2	96309	11.27	18.67	12.13	15.56	4.36	13743	590	1060	3693	1650	5343	-99
2	96344	11.27	18.67	12.13	15.56	3.34	16230	643	1046	-99	1690	1690	-99
2	96352	11.27	18.67	12.13	15.56	5.65	12390	-99	-99	-99	-99	-99	-99
2	97180	-99	-99	-99	-99	9.86	3096	220	446	426	666	1093	-99
2	97215	2.39	10.99	9.80	5.62	9.07	6173	340	583	1013	923	1936	-99
2	97243	5.97	14.85	11.17	9.81	9.86	9150	403	1066	1910	1470	3380	-99
2	97280	6.69	14.61	11.23	10.32	8.88	16373	256	1173	3370	1430	4800	-99
2	97306	9.38	17.66	9.53	13.35	6.90	12110	353	1163	2723	1516	4240	-99
2	97327	9.38	17.66	9.53	13.35	8.61	15110	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	95184	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	95214	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	95248	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	95275	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	95310	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	95340	8.39	16.61	11.10	12.37	5.22	6580	436	796	440	1233	1673	-99
3	96121	-99	-99	-99	-99	12.44	-99	176	410	236	586	823	-99
3	96169	-99	-99	-99	-99	5.77	-99	326	570	426	896	1323	-99
3	96200	-99	-99	-99	-99	4.10	-99	446	766	1546	1213	2760	-99
3	96219	4.59	12.49	8.13	7.79	5.90	13700	470	853	1283	1323	2606	-99
3	96254	6.45	13.44	8.83	9.80	5.90	16436	510	700	2486	1210	3696	-99
3	96282	9.50	16.12	9.93	13.09	5.90	21653	856	1212	2383	2068	4452	-99
3	96309	11.61	18.15	11.20	15.55	6.15	20670	713	1130	4203	1843	6046	-99
3	96344	11.61	18.15	11.20	15.55	7.18	26486	926	1393	-99	2320	2320	-99
3	96352	11.61	18.15	11.20	15.55	8.08	13573	-99	-99	-99	-99	-99	-99
3	97180	-99	-99	-99	-99	13.41	5206	376	563	693	940	1633	-99
3	97215	1.64	9.83	8.20	4.61	14.00	9190	393	703	1546	1096	2643	-99
3	97243	3.51	11.66	11.17	6.77	13.02	11560	383	1220	2063	1603	3666	-99
3	97280	6.03	14.08	11.07	9.60	8.88	11046	280	940	2066	1220	3286	-99
3	97306	10.08	17.27	10.47	13.84	10.06	11460	210	926	3130	1136	4266	-99
3	97327	10.08	17.27	10.47	13.84	13.15	15576	-99	-99	-99	-99	-99	-99

ตาราง 8: (ต่อ)

4	95184	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
4	95214	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
4	95248	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
4	95275	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
4	95310	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
4	95340	8.50	16.24	11.32	12.34	4.99	5396	240	690	296	930	1226
4	96121	-99	-99	-99	-99	9.49	-99	180	393	193	573	766
4	96169	-99	-99	-99	-99	5.00	-99	333	560	590	893	1483
4	96200	-99	-99	-99	-99	5.13	-99	426	626	1406	1053	2460
4	96219	4.29	11.91	7.83	7.35	3.59	11510	336	626	1820	963	2783
4	96254	8.15	14.54	9.93	11.34	4.62	16560	513	583	2026	1096	3123
4	96282	11.28	17.03	9.23	14.75	4.36	17730	923	960	2460	1883	4343
4	96309	11.76	18.51	12.47	15.92	4.87	15490	616	1230	4000	1846	5846
4	96344	11.76	18.51	12.47	15.92	3.85	19333	866	1100	-99	1966	1966
4	96352	11.76	18.51	12.47	15.92	6.62	11733	-99	-99	-99	-99	-99
4	97180	-99	-99	-99	-99	12.03	4890	300	496	760	796	1556
4	97215	3.54	11.89	9.10	6.81	10.85	6510	296	566	1236	863	2100
4	97243	5.61	14.33	10.80	9.33	9.27	8896	393	1023	1753	1416	3170
4	97280	7.05	14.53	10.23	10.51	7.69	10293	253	1086	2096	1340	3436
4	97306	9.68	17.25	10.70	13.55	8.88	14713	295	813	3973	977	4950
4	97327	9.68	17.25	10.70	13.55	7.80	12746	-99	-99	-99	-99	-99

ส่วนข้อมูลผลการคำนวณของแบบจำลองอ้อย (Simulated data)

โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลผลการคำนวณของแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro สอดคล้องกับผลการคำนวณของพืชอื่นในระบบ DSSAT อย่างไรก็ตาม การร่วมวิจัยและพัฒนาแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro รุ่นนี้ได้แบ่งข้อมูลผลการคำนวณ ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. ข้อมูลภาพรวมของการคำนวณ (OVERVIEW)
2. ข้อมูลสรุปผลการคำนวณ (SUMMARY)
3. ข้อมูลพลวัตของคาร์บอน (CARBON)
4. ข้อมูลพลวัตของน้ำในดินและในอ้อย (WATER)

ข้อมูลภาพรวมของการคำนวณ

ตาราง 9 แสดงตัวอย่างของแฟ้มข้อมูล OVERVIEW.OUT ซึ่งแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro คำนวณภาพรวมของการคำนวณในแต่ละรอบการคำนวณ โดยแสดงผลการคำนวณเป็น 4 ชนิดด้วยกัน ได้แก่

1. ข้อมูลนำเข้าสำหรับการจำลองแต่ละครั้ง มีภาพรวมในส่วน *RUN 1
2. ข้อมูลดินและพันธุกรรมอ้อย มีรายละเอียดในส่วน *SUMMARY OF SOIL AND GENETIC INPUT PARAMETERS
3. ข้อมูลผลการคำนวณตัวแปรสำคัญแต่ละระยะพัฒนาการ *SIMULATED CROP AND SOIL STATUS AT MAIN DEVELOPMENT STAGES
4. ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลอง (PREDICTED) และค่าจากแปลงทดลอง (OBSERVED) สรุปรายละเอียดในส่วน *MAIN GROWTH AND DEVELOPMENT VARIABLES
5. ข้อมูลสรุปค่าตัวแปรเกี่ยวกับความเครียดของอ้อยต่อสภาพแวดล้อม มีรายละเอียดสรุปใน *ENVIRONMENTAL AND STRESS FACTORS

ตาราง 9: แฟ้มข้อมูล OVERVIEW.OUT ของแปลงทดลองอ้อย CMMH9501 ผลการทำงานของบบจำลองอ้อย

DSSAT-Cangro

*SIMULATION OVERVIEW FILE

```
*RUN 1      : CM FEB95 UT2 H15/11/95
MODEL       : SCCAN950 - SUGARCANE
EXPERIMENT  : CMMH9501 SC CMU D 12 SUGAR CANE TEST EXPERIMENT
TREATMENT 1 : CM FEB95 UT2 H15/11/95

CROP        : SUGARCANE      CULTIVAR : UT2      -
STARTING DATE : FEB 20 1995
PLANTING DATE : FEB 28 1995   PLANTS/m2 : 1.5      ROW SPACING : 130.cm
WEATHER      : CMMH 1995
SOIL         : IB00000013    TEXTURE : Stk - Satuk series for MaeHai s
SOIL INITIAL C : DEPTH:115cm EXTR. H2O:131.1mm N03: .0kg/ha NH4: .0kg/ha
WATER BALANCE : AUTOMATIC IRRIGATION - REFILL PROFILE
IRRIGATION   : AUTOMATIC - PLANTING -> MATURITY [ SOIL DEPTH:30.00m, 50.%]
NITROGEN BAL. : NOT SIMULATED ; NO N-STRESS
N-FERTILIZER :
RESIDUE/MANURE :
ENVIRONM. OPT. : DAYL= .0 SRAD= .0 TMAX= .0 TMIN= .0
                  RAIN= .0 CO2 = R 330.0 DEW = .0 WIND= .0
SIMULATION OPT : WATER :Y NITROGEN:N N-FIX:N PESTS :N PHOTO :C ET :M
MANAGEMENT OPT : PLANTING:R IRRIG :A FERT :N RESIDUE:N HARVEST:R WTH:M
```

*SUMMARY OF SOIL AND GENETIC INPUT PARAMETERS

DEPTH cm	LOWER LIMIT cm3/cm3	UPPER LIMIT cm3/cm3	SAT SW cm3/cm3	EXTR SW cm3/cm3	INIT SW cm3/cm3	ROOT DIST	BULK DENS g/cm3	pH	N03 ugN/g	NH4 ugN/g	ORG C %
0- 5	.042	.163	.308	.121	.163	1.00	1.69	4.50	5.60	1.00	4.19
5- 15	.042	.163	.308	.121	.163	1.00	1.69	4.50	5.60	1.00	4.19
15- 30	.074	.192	.317	.118	.192	1.00	1.66	4.98	2.64	.60	1.95
30- 45	.100	.214	.325	.114	.214	.67	1.64	5.30	2.10	.50	1.51
45- 60	.153	.265	.346	.112	.265	.44	1.62	5.37	2.12	.50	1.51
60- 90	.246	.357	.373	.111	.357	.21	1.57	5.35	1.25	.50	.89
90-115	.219	.332	.348	.113	.332	.15	1.56	5.40	.60	.50	.42

TOT-115 18.4 31.5 39.3 13.1 31.5 <--cm - kg/ha--> .0 .0 0
 SOIL ALBEDO : .13 EVAPORATION LIMIT :23.80 MIN. FACTOR : 1.00
 RUNOFF CURVE # :76.00 DRAINAGE RATE : .90 FERT. FACTOR : 1.00

SUGARCANE CULTIVAR :IB0001-UT2 ECOTYPE : -
 P1 :8500.0 RATPOT : 5.0 LFMAX : 21.0
 G1 : 3.0 PI1 : 99.0 PI2 : 133.0 DTTPI :1626.0

*SIMULATED CROP AND SOIL STATUS AT MAIN DEVELOPMENT STAGES

RUN NO. 1 CM FEB95 UT2 H15/11/95

DATE	CROP AGE	GROWTH STAGE	BIOMASS kg/ha	LAI	LEAF NUM.	ET mm	RAIN mm	IRRIG mm	SWATER mm	CROP kg/ha	N %	STRESS H2O N
20 FEB	0	Start Sim	0	.00	.0	3	0	0	20	0	.0	.00 .00
28 FEB	0	Sowing	0	.00	.0	10	0	0	19	0	.0	.00 .00
1 MAR	1	Germinate	0	.00	.0	11	0	0	19	0	.0	.00 .00
20 MAR	20	Emergence	0	.00	.0	15	0	0	19	0	.0	.00 .00
23 MAR	23	1st Leaf	0	.00	1.0	16	0	0	19	0	.0	.00 .00
7 APR	38	3rd Leaf	8	.09	3.0	28	21	0	20	0	.0	.00 .00
21 APR	52	5th Leaf	80	.48	5.0	54	24	0	16	0	.0	.06 .00
4 MAY	65	7th Leaf	312	1.40	7.0	124	96	38	16	0	.0	.04 .00
16 MAY	77	9th Leaf	639	2.71	9.0	184	222	38	19	0	.0	.00 .00
28 MAY	89	11th Leaf	1109	4.32	11.0	250	260	58	15	0	.0	.00 .00
13 JUN	105	14th Leaf	1755	7.26	14.0	338	351	99	15	0	.0	.00 .00
14 JUN	106	Stalk Beg.	1806	7.56	15.0	344	351	99	14	0	.0	.00 .00
15 JUN	107	Full Canop	1860	7.86	15.0	351	351	99	13	0	.0	.00 .00
16 JUN	108	Peak Pop	1887	8.15	15.0	355	352	99	13	0	.0	.00 .00
24 AUG	177	Stable Pop	4021	4.84	24.0	663	857	137	21	0	.0	.00 .00
14 NOV	259	Harvest	6649	5.36	35.0	1018	1256	195	14	0	.0	.00 .00

ตาราง 9: (ต่อ)

*MAIN GROWTH AND DEVELOPMENT VARIABLES											
@	VARIABLE	PREDICTED					MEASURED				
	SUCROSE YIELD (kg/ha)	5268.					-99				
	HARVEST INDEX (sucrose % dm)	20.2					-99				
	BIOMASS YIELD (kg/ha)	41557.					59882				
	STALK YIELD (kg/ha)	26119.					33312				
	BLADE AND SHEATH YIELD (kg/ha)	6061.					26570				
	TRASH YIELD (kg/ha)	9377.					-99				
	LAI (m2/m2)	5.4					-99				
	LIGHT INTERCEPTION (%)	98.9					-99				
	GREEN LEAF NUMBER (#/stalk)	12.0					0				
	LEAF TIPS (#/stalk)	37					34				
	STALK HEIGHT (m)	2.41					313.6				
	STALK DENSITY (stalks/m2)	6.9					8.6				
*ENVIRONMENTAL AND STRESS FACTORS											
-----ENVIRONMENT-----STRESS-----											
--DEVELOPMENT PHASE--			-TIME-		-----WEATHER-----			---WATER---		-NITROGEN-	
		DURA	TEMP	TEMP	SOLAR	PHOTOP	PHOTO	LEAF	PHOTO	LEAF	
		TION	MAX	MIN	RAD	[day]	SYNTH	EXPAN.	SYNTH	EXPAN.	
		days	oC	oC	MJ/m2	hr					

Emergence - 14th Leaf		85	35.86	22.52	19.07	12.64	.000	.015	.000	.000	
14th Leaf - Stalk Beg.		1	35.50	26.50	6.60	13.12	.000	.000	.000	.000	
Stalk Beg. - Full Canop		1	37.30	25.20	20.00	13.12	.000	.000	.000	.000	
Full Canop - Peak Pop.		1	35.70	24.80	21.30	13.12	.000	.000	.000	.000	
Peak Pop. - Stable Pop.		69	32.99	23.63	12.99	12.93	.000	.000	.000	.000	
(0.0 = Minimum Stress											
1.0 = Maximum Stress)											
SUGARCANE YIELD : 5268 kg/ha [842.9 kg/rai]											

ข้อมูลสรุปผลการคำนวณ

ตารางภาคผนวก 1 แสดงตัวอย่างของแฟ้มข้อมูล SUMMARY.OUT ซึ่งแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro คำนวณค่าตัวแปรด้านต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 35 ตัว และสรุปเฉพาะส่วนสำคัญเพื่อการแสดงผลการคำนวณต่อไป

ข้อมูลพลวัตของคาร์บอน (GROWTH)

ตารางภาคผนวก 2 แสดงตัวอย่างของแฟ้มข้อมูล CARBON.OUT ซึ่งแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro คำนวณค่าตัวแปรเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับธาตุคาร์บอน จำนวนทั้งสิ้น 35 ตัว

ข้อมูลพลวัตของน้ำในดินและในอ้อย (WATER)

ตารางภาคผนวก 3 แสดงตัวอย่างของแฟ้มข้อมูล WATER.OUT ซึ่งแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro คำนวณค่าตัวแปรด้านน้ำในดินและต้นอ้อย จำนวนทั้งสิ้น 39 ตัว

สรุป

แบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro มีระบบข้อมูลแบ่งออกเป็นสามส่วน ได้แก่ ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลจากแปลงทดลอง และข้อมูลผลการคำนวณ มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ ASCII เพื่อสะดวกในการแก้ไขปรับปรุง และได้มีข้อเสนอให้เตรียมการเพื่อปรับรูปแบบให้เป็นฐานข้อมูล (database) โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

ข้อมูลนำเข้าแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ ข้อมูลภูมิอากาศเกษตรรายวัน ข้อมูลดิน ข้อมูลพันธุกรรมย่อย และข้อมูลจัดการผลิตย่อย

ข้อมูลจากแปลงทดลองแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ ข้อมูลรายแปลงจัดเก็บตามแปลงย่อย ข้อมูลรายแปลงจัดเก็บตามวันเวลา ข้อมูลพัฒนาการและการเติบโต และข้อมูลเก็บเกี่ยวสุดท้ายปลายฤดูเก็บเกี่ยว

ข้อมูลผลการคำนวณของแบบจำลองแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ ข้อมูลภาพรวมของการคำนวณ ข้อมูลสรุป ข้อมูลพลวัตคาร์บอน ข้อมูลพลวัตของน้ำ ส่วนข้อมูลพลวัตของฟอสฟอรัส โรคแมลงศัตรูย่อยจะมีการพัฒนาในอนาคต

ในระดับแปลงทดลองข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญต่อการทดสอบและการใช้งานแบบจำลองในสามมิติ ได้แก่ หนึ่งมิติของการจัดเก็บข้อมูลครบถ้วน มีรูปแบบมาตรฐานสามารถตรวจสอบได้ และสามารถนำข้อมูลไปประกอบการใช้งานแบบจำลองในด้านต่าง ๆ สองมิติการตรวจสอบความแม่นยำแบบจำลอง และสามมิติของการเสนอแผนงานทดลองใหม่ เพื่อสร้างความเข้าใจการผลิต ในระดับนโยบายข้อมูลมีความสำคัญสองมิติ ได้แก่ หนึ่งมิติของการนำแบบจำลองไปใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ภาพรวมการผลิตย่อยโรงงาน และสองมิติของการกำหนดนโยบายเพื่อการผลิตย่อยโรงงานให้ยั่งยืนเหมาะสมต่อเหมาะสมต่อสภาพและคุณภาพของทรัพยากรเกษตรของแต่ละพื้นที่และเวลา

เอกสารอ้างอิง

- Hoogenboom, G., J.W. Jones, C.H. Porter, P.W. Wilkens, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, and G.Y. Tsuji (Editors). 2003. *Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.0. Volume 1: Overview*. University of Hawaii, Honolulu, HI.
- Jones, J.W., G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijssman, J.T. Ritchie. 2003. The DSSAT cropping system model. *European Journal of Agronomy* 18, 235-265.
- Tsuji, G.Y., G. Uehara and S. Balas (eds.). 1994. *DSSAT v3. (Volume 2-1)*. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.