

DSSAT

Decision Support System for Agrotechnology Transfer- Version 4.7

نظام دعم القرار لنقل التكنولوجيا الزراعي

برنامج DSSAT هو برنامج محاكاة يحاكي ما يحدث للنبات في الطبيعة بدقة. كما انه يضم عدد من نماذج محاكاة المحاصيل لأكثر من 32 محصول.

هذا البرنامج يحاكي ما يحدث للنبات من نمو وتطور من خلال التفاعل بين جميع المدخلات للتربة والنبات والغلاف الجوى. كما انه يستخدم العديد من التطبيقات التي تتراوح بين النمذجة القائمة على الجينات والإدارة في المزرعة علاوة على التقييمات الخاصة بتأثير تقلب المناخ وتغير المناخ. وقد تم استخدامه لأكثر من 25 عاما من قبل الباحثين والمزارعين وصانعي السياسات والقرارات وغيرهم في أكثر من 120 دولة في جميع أنحاء العالم.

وتتطلب نماذج المحاصيل بيانات يومية عن الطقس، وبيانات تفصيلية عن التربة من تحليل ميكانيكي وكيميائي وطبيعي علاوة على تقدير ثوابت الرطوبة الارضية وغيرها ، هذا بالإضافة الى تفاصيل العمليات الزراعية مثل الري حيث يجب تسجيل تاريخ كل رية ونظام الري المتبع وكمية المياه فى كل رية ، والتسميد من حيث تاريخ اضافة كل نوع من الاسمدة ونوعها وكميات الاضافة وطريقة الاضافة وعمق الاضافة ، واذا كانت هناك اضافات للمبيدات يذكر تاريخ ونوع ومعدل الاضافة وغيرها من أى مدخلات زراعية أثناء موسم النمو يجب ذكرها بدقة.

أساس العمل بهذا البرنامج هو اقامة تجربة عقلية فعلية لمدة سنتين أو أكثر لإدخال كل التفاصيل المطلوبة لكل نموذج وذلك لعمل معايرة وتأكيد للنموذج قبل اجراء عمليات المحاكاة.

هذا البرنامج يسمح للمستخدمين بطرح أسئلة **"ماذا لو"** من خلال تغيير أى مدخل من مدخلات الانتاج والتنبؤ بما يمكن ان يحدث للمحصول وبالتالي فانه من خلال إجراء تجارب محاكاة افتراضية على الكمبيوتر فانه يمكن الحصول على العديد من النتائج في فترة زمنية قليلة بدلا من اقامة تجارب موسم أو أكثر وبالتالي فهي توفر الوقت والجهد والجانب المادى. وعلى هذا الاساس فقد ادخلت نماذج المحاكاة في كل شىء ، في الحروب والتدريبات العسكرية والبحث العلمى وغيرها.

من مزايا برنامج DSSAT انه يستطيع عمل محاكاة لعدد كبير من السنين وبالتالي يمكن تقييم تأثير اختلاف العوامل الجوية من سنة لآخرى على الانتاجية والاحتياجات المائية وغيرها من مخرجات النموذج ، كذلك يمكن تغيير أى من مدخلات النموذج سواء تغيير ميعاد الزراعة او الري أو التسميد أو الكثافة

النباتية أو تغيير منطقة الزراعة الى مناطق اخرى عن طريق ادخال بيانات الطقس اليومية لهذه المناطق كل هذا وأكثر يمكن أن يحاكيه النموذج بدقة وذلك من خلال التفاعل بين العوامل البيئية (أرض – مياه – تسميد - جو) وعامل الوراثة في النبات ليعطى في النهاية الناتج النهائي للمحصول. ومن منطلق هذا يطلق على البرنامج انه نظام بيئي حيوى.

لضمان نجاح النموذج والثقة فيه لإجراء دراسات محاكاة يجب أولاً التأكد من نتائج المعايرة والتأكد للنموذج والتي يتضح منها مقدما امكانية النموذج فى عمل محاكاة وتنبؤات دقيقة وذلك اذا كانت نتائج تنبؤات النموذج (simulated or predicted) تكاد تكون متطابقة مع النتائج الفعلية المقاسة فى الحقل (measured or actual data)

المثال التالى يوضح النتائج المتحصل عليها من المعايرة لتجربة قمح مصرية اجريت في سخا – محافظة كفر الشيخ باستخدام أحدث نسخة للبرنامج الصادرة فى 2019 (DSSAT V. 4.7.5.0)

*SIMULATION OVERVIEW FILE

=====

*DSSAT Cropping System Model **Ver. 4.7.5.008** -release MAY 09, 2021 06:15:27

*RUN 1 : Sim1 CSCER047 IBSK2101 1

*MAIN GROWTH AND DEVELOPMENT VARIABLES

| @ | VARIABLE | SIMULATED | MEASURED |
|---|-------------------------------|-----------|----------|
| | ----- | ----- | ----- |
| | Emergence (DAP) | 2 | 4 |
| | Anthesis (DAP) | 103 | 104 |
| | Maturity (DAP) | 164 | 164 |
| | Product wt (kg dm/ha;no loss) | 7060 | 7099 |
| | Product unit weight (g dm) | 0.041 | 0.041 |
| | Product number (no/m2) | 17184 | 17705 |
| | Product number (no/group) | 27.1 | 33.8 |
| | Product harvest index (ratio) | 0.56 | -99 |
| | Maximum leaf area index | 2.4 | 4.6 |
| | Final leaf number (one axis) | 13.9 | -99.0 |
| | Final shoot number (#/m2) | 635 | 524 |
| | Canopy (tops) wt (kg dm/ha) | 12673 | 15691 |
| | Vegetative wt (kg dm/ha) | 5613 | 8592 |
| | Root wt (kg dm/ha) | 544 | -99 |

| | | |
|----------------------------------|-------|--------|
| Assimilate wt (kg dm/ha) | 13678 | -99 |
| Senesced wt (kg dm/ha) | 137 | -99 |
| Reserves wt (kg dm/ha) | 2269 | -99 |
| N uptake (kg/ha) | 179.2 | -99.0 |
| N senesced (kg/ha) | 1.9 | -99.0 |
| Above-ground N (kg/ha) | 171.5 | -99.0 |
| Root N (kg/ha) | 7.1 | -99.0 |
| Vegetative N (kg/ha) | 18.5 | -99.0 |
| Product N (kg/ha) | 153.0 | -99.0 |
| Product N harvest index (ratio) | 0.89 | -99.00 |
| Product N (%) | 2.2 | -99.0 |
| Vegetative N (%) | 0.3 | -99.0 |
| Leaf+stem wt,anthesis (kg dm/ha) | 4448 | -99 |
| Leaf+stem N,anthesis (kg/ha) | 52.5 | -99.0 |
| Leaf N,anthesis (%) | 3.0 | -99.0 |

بعد هذه الخطوة (خطوة المعايرة) يمكن اجراء العديد من الدراسات بتغيير أى من عوامل الانتاج والتي منها:

- تغيير ميعاد الزراعة (اقتراح اكثر من ميعاد زراعة والتنبؤ بأفضل ميعاد لزراعة المحصول تحت ظروف منطقة الدراسة)
- تغيير مواعيد الري عن طريق اطالة أو تقصير الفترة بين الريات أو فترات ثابتة بين الريات أو زيادة كمية مياه الري في كل رية أو خفضها أو تغيير نظام الري المتبع وغيرها من انظمة جدولة الري للمحصول
- تغيير طريقة الزراعة أو الكثافة النباتية أو معدلات الاسمدة ونوعها ومواعيد وطرق الاضافة
- دراسة حساسية أكثر من صنف تحت ظروف منطقة الدراسة للتنبؤ بالاصناف المناسبة لهذه المنطقة
- دراسة تأثير التغيرات المناخية على الانتاجية والاحتياجات المائية وانتشار الافات وغيرها

من نتائج النموذج يمكن وضع أفضل حزمة توصيات لكل محصول ولكل صنف داخل المحصول الواحد وكذا لكل منطقة دراسة على حدا وذلك لتعظيم العائد من وحدتى الأرض والمياه تحت الظروف الجوية الحالية والتغيرات المناخية المستقبلية.

مخرجات هذا النموذج عديدة والتي منها:

التنبؤ بطول موسم النمو تحت ظروف المعاملات المقترحة للتجربة، الانتاجية المتوقعة (حبوب وبيولوجي)، الاستهلاك المائي، احتياجات مياه الري ، عدد حبوب المتر مربع لمحاصيل الحبوب ، وزن الحبة الواحدة ، دليل مساحة الاوراق. أيضا نتائج النتج ومن خلال نتائج الاستهلاك المائي والنتج يمكن معرفة نتائج البخر ، انتاجية المياه المحصولية للاستهلاك المائي واحتياجات مياه الري وغيرها من النتائج.
المثال التالي يوضح بعض مخرجات النموذج الخاص بمحصول القمح.

*RESOURCE PRODUCTIVITY

Growing season length: 162 days

| | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Precipitation during growth season | 28.3 mm[rain] | |
| Dry Matter Productivity | 44.78 kg[DM]/m3[rain] | = 447.8 kg[DM]/ha per mm[rain] |
| Yield Productivity | 24.95 kg[grain yield]/m3[rain] | = 249.5 kg[yield]/ha per mm[rain] |
| Evapotranspiration during growth season | 377.9 mm[ET] | |
| Dry Matter Productivity | 3.35 kg[DM]/m3[ET] | = 33.5 kg[DM]/ha per mm[ET] |
| Yield Productivity | 1.87 kg[grain yield]/m3[ET] | = 18.7 kg[yield]/ha per mm[ET] |
| Transpiration during growth season | 208.9 mm[EP] | |
| Dry Matter Productivity | 6.07 kg[DM]/m3[EP] | = 60.7 kg[DM]/ha per mm[EP] |
| Yield Productivity | 3.38 kg[grain yield]/m3[EP] | = 33.8 kg[yield]/ha per mm[EP] |
| Irrigation during growing season | 637.0 mm[irrig] | |
| Dry Matter Productivity | 1.99 kg[DM]/m3[irrig] | = 19.9 kg[DM]/ha per mm[irrig] |
| Yield Productivity | 1.11 kg[grain yield]/m3[irrig] | = 11.1 kg[yield]/ha per mm[irrig] |
| N applied during growing season | 192.0 kg[N applied]/ha | |
| Dry Matter Productivity | 66.0 kg[DM]/kg[N applied] | |
| Yield Productivity | 36.8 kg[yield]/kg[N applied] | |
| N uptake during growing season | 179.2 kg[N uptake]/ha | |
| Dry Matter Productivity | 70.7 kg[DM]/kg[N uptake] | |
| Yield Productivity | 39.4 kg[yield]/kg[N uptake] | |

WHEAT YIELD : 7060 kg/ha [Dry weight]
