



Food and Agriculture Organization
of the United Nations

عمليات المعايرة والتحقق من صحة النموذج

تدريب الكتروني

على المعايرة والتحقق من صحة النموذج AquaCrop

27-29 July 2021

27 - 29 تموز/يوليو 2021



Boost your crop water
productivity in selected
farming systems-assess
and adapt-



WATER

Productivity
Efficiency, and
Sustainability

in the NENA countries

كفاءة إنتاجية المياه واستدامتها

في دول NENA (الشرق الأدنى وشمال أفريقيا)





أسئلة توجيهية

✓ ماهي الخطوات العامة لعمليات المعايرة والتحقق من صحة النموذج؟

✓ كيف يتم تقييم النتائج المحاكاة؟





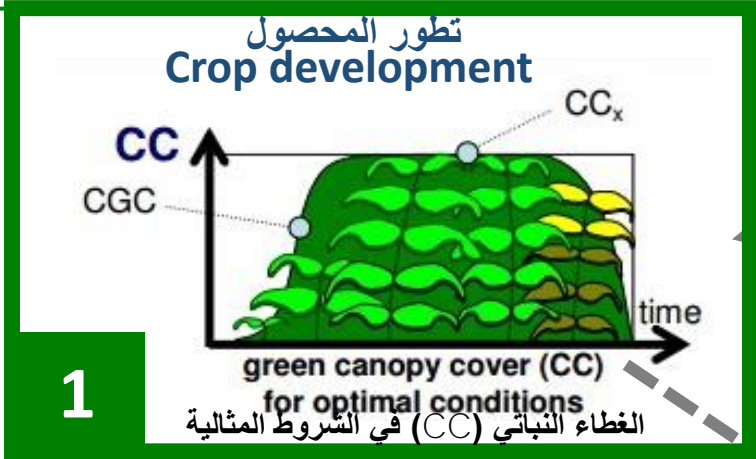
أسئلة توجيهية

ماهي الخطوات العامة لعمليات المعايرة والتحقق من صحة النموذج؟

✓ كيف يتم تقييم النتائج المحاكاة؟



ماهي الخطوات العامة لعمليات المعايرة والتحقق من صحة النموذج؟



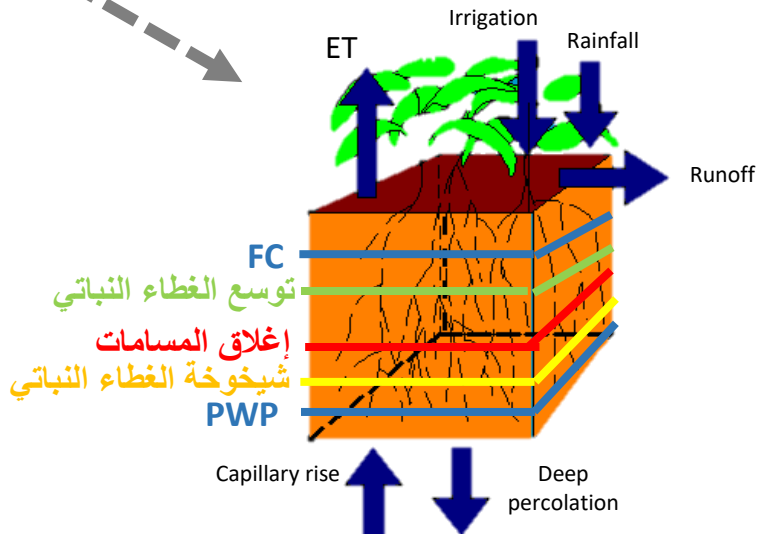
2

$$Tr = Ks \times Kc_{Tr} \times ETo$$

3

$$Biomass = WP^* \times \sum (Tr/ETo)$$

مؤشر الحصاد



إغلاق
المسامات

الإنتاجية
4





يجب التحقق من:

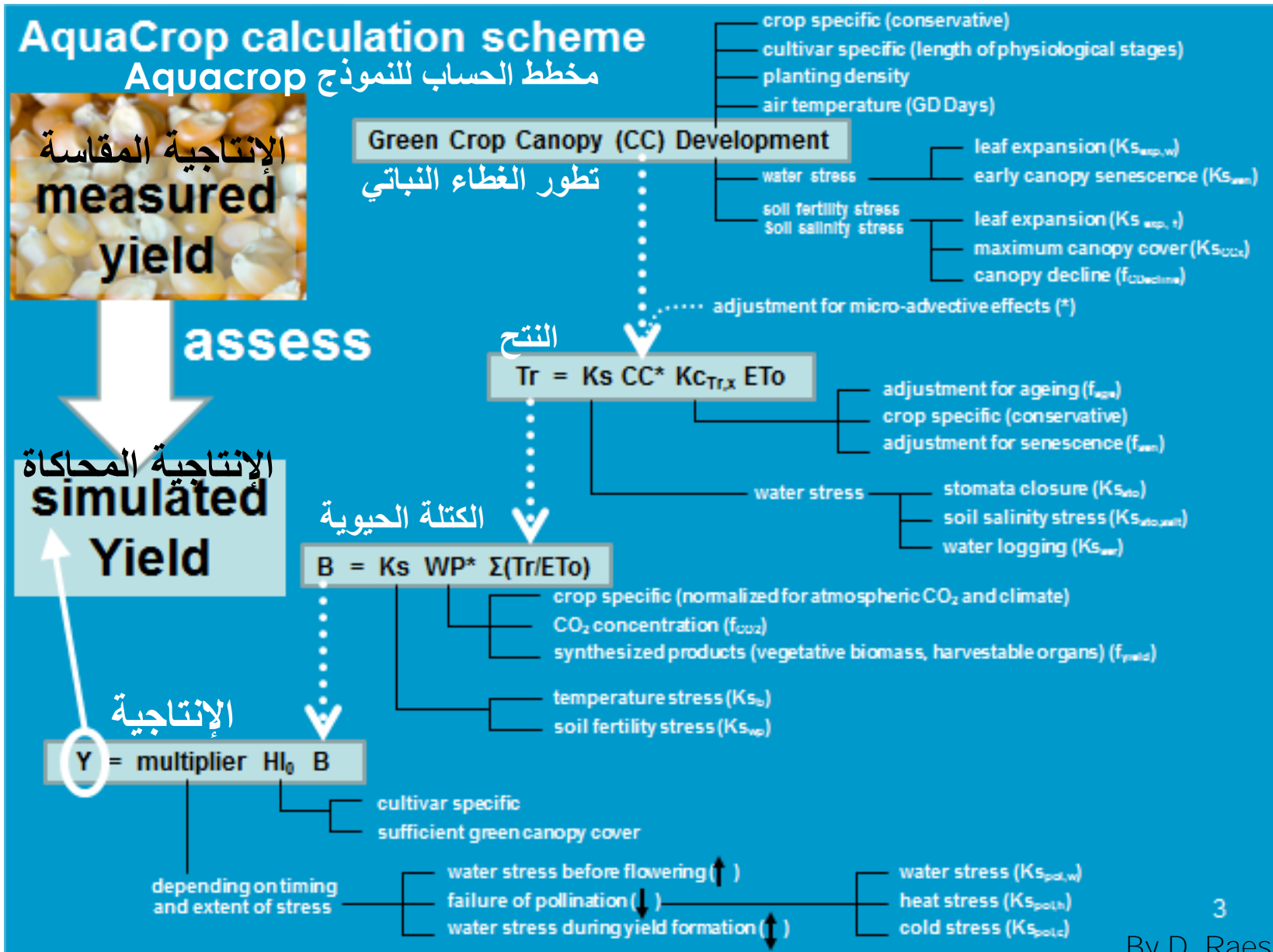
1. الغطاء النباتي

2. نتج المحصول

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

4. الإنتاجية







Main menu

Environment and Crop

Climate

Climate (None) Specify climatic data when Running AquaCrop

Crop

Crop (DEFAULT.CRO) a generic crop
Growing cycle: Day 1 after sowing: 22 March - Maturity: 24 July
Calendar mode

Management

Irrigation (None) Rainfed cropping

Field (None) No specific field management

Soil

Soil profile (DEFAULT.SOL) deep loamy soil profile

Groundwater (None) no shallow groundwater table

Simulation

Simulation period (1) Simulation period: From: 22 March - To: 24 July
 hot start pending

Initial conditions (1) (None) Soil water profile at Field Capacity

Off-season (X) Simulation period linked to cropping period

Project (None) No specific project

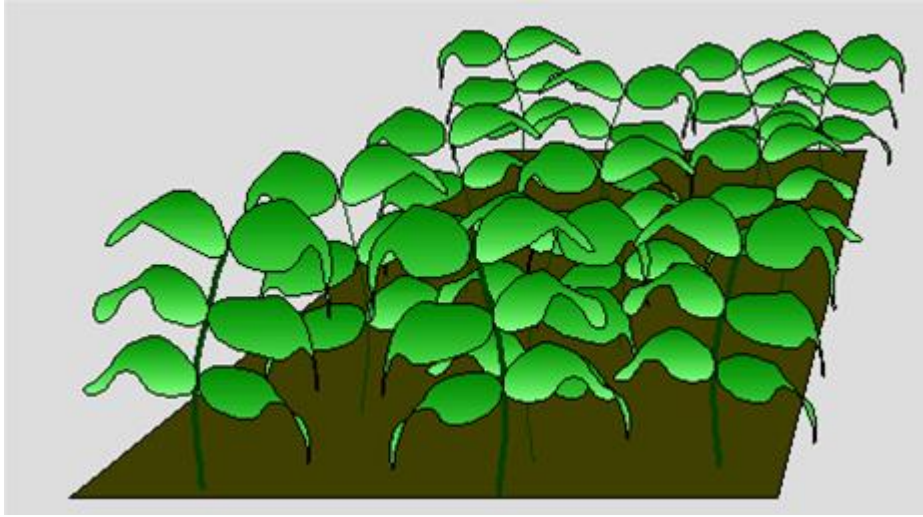
Field data (None) No field observations

Run <<<

Exit Program

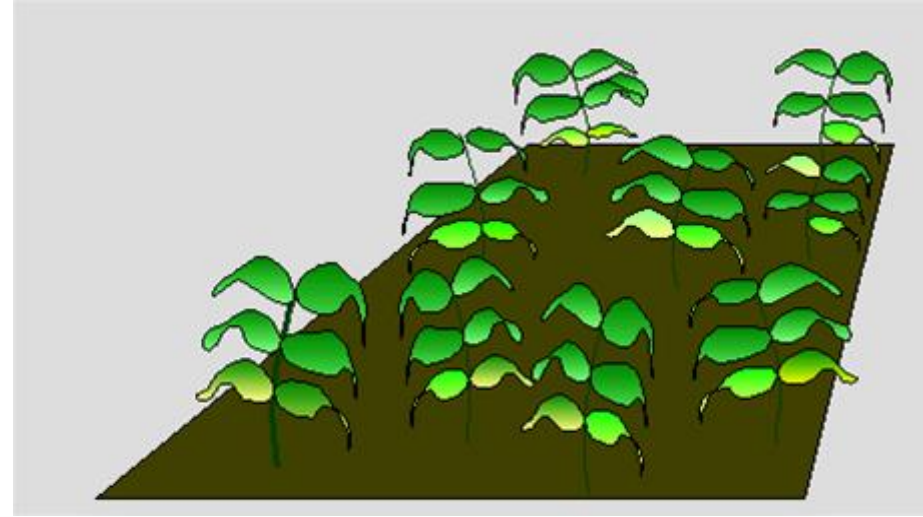


1st



حقل مرجعي
شروط نمو مثالية

2nd



حقل مجهد
شروط محدودية المياه





يجب التحقق من:

1. الغطاء النباتي

2. نتج المحصول

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

4. الإنتاجية



1. الغطاء النباتي

بارامترات غير محافظة

الغطاء النباتي الابتدائي (CCo)

الغطاء النباتي الأعظمي (CCx)

فينولوجيا المحصول

كثافة الغراس

متعلق بالصنف

السيناريو

شروط نمو مثالية

شروط نمو مثالية

شروط نمو مثالية

بارامترات محافظة

بارامترات الإجهاد المائي

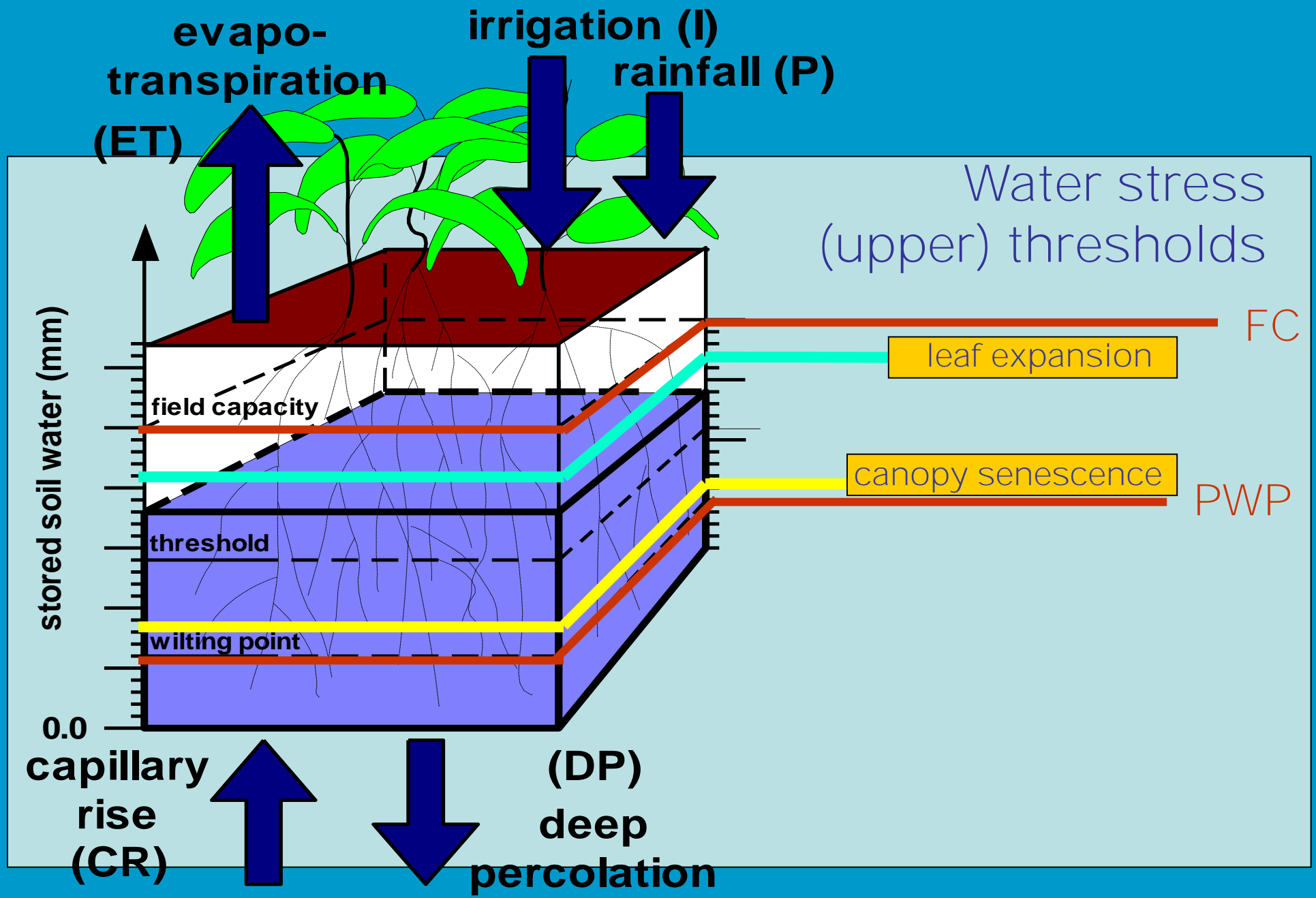
السيناريو

شروط نمو مثالية

+

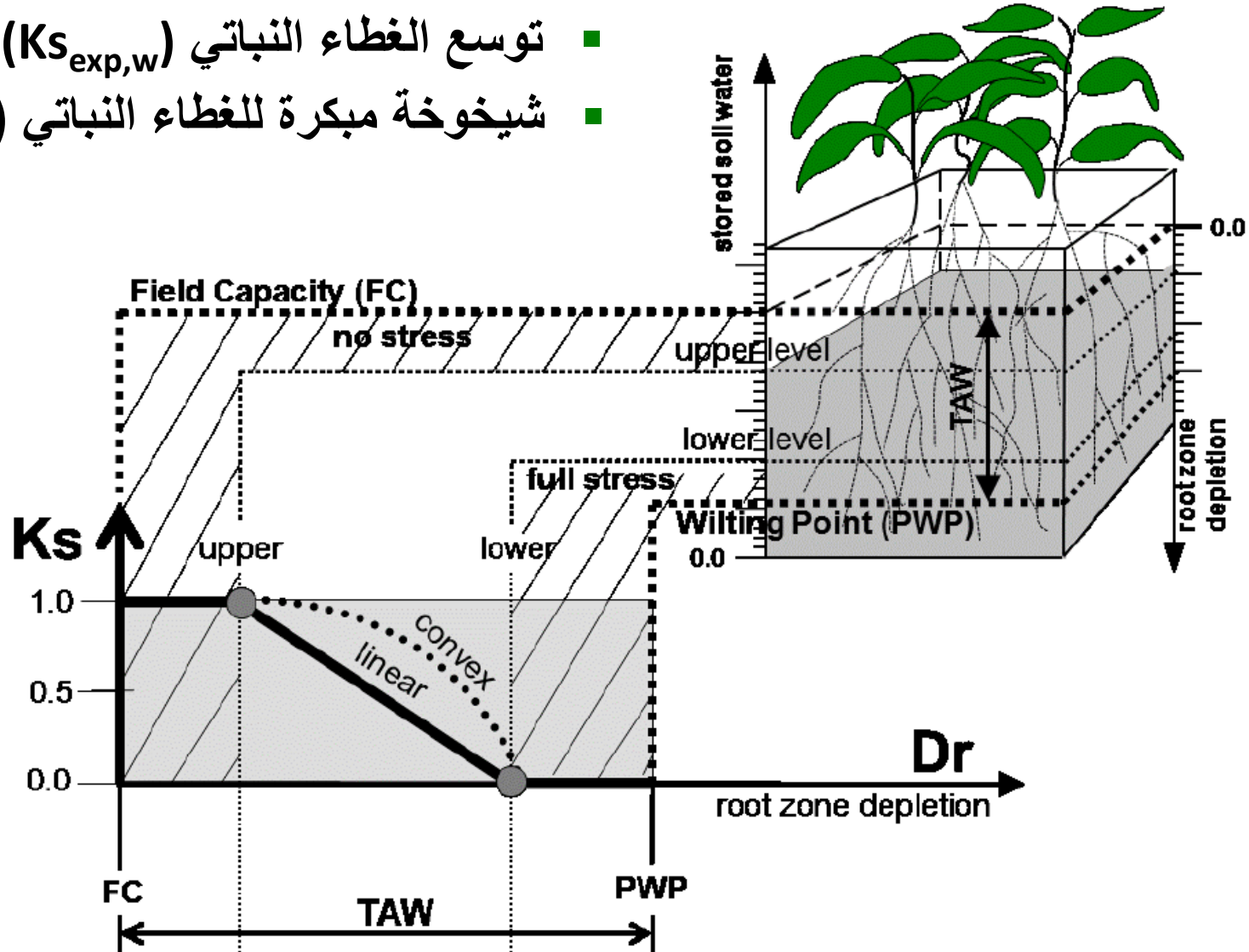
شروط محدودية المياه





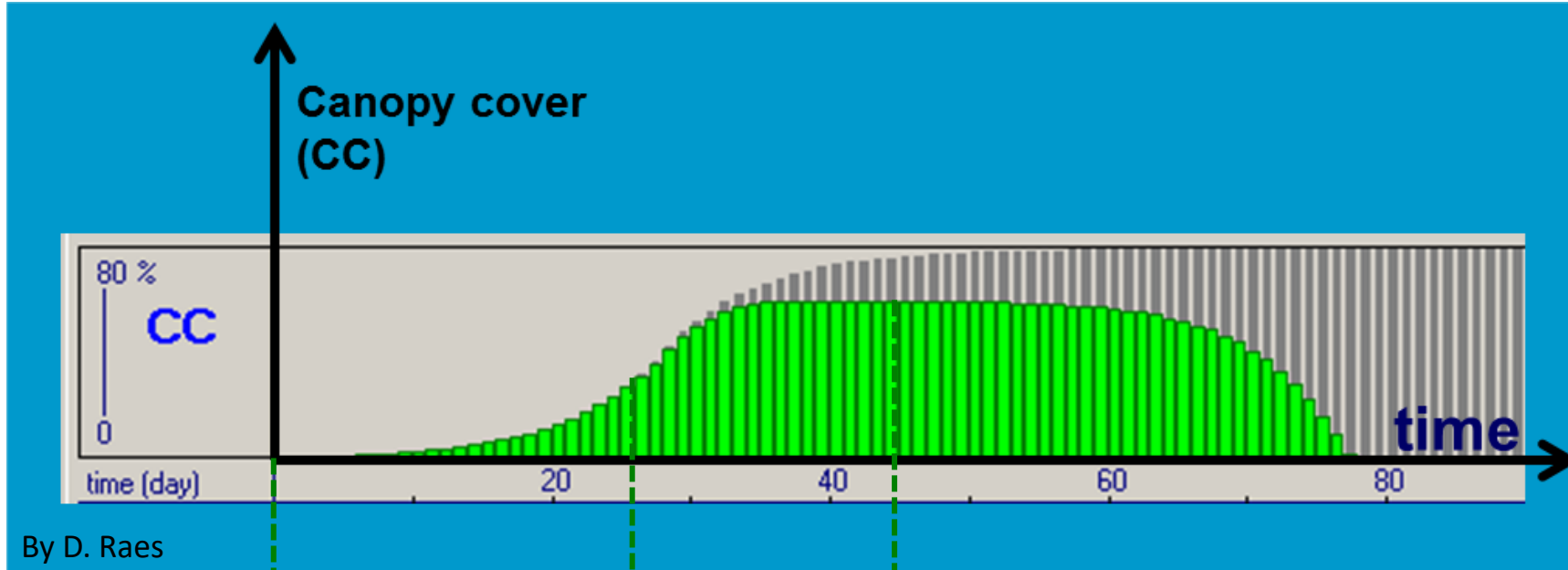
بارامترات الإجهاد المائي

- توسع الغطاء النباتي ($Ks_{exp,w}$)
- شيخوخة مبكرة للغطاء النباتي (Ks_{sen})



بارامترات الإجهاد المائي

- توسع الغطاء النباتي ($K_{s_{exp,w}}$)
- شيخوخة مبكرة للغطاء النباتي ($K_{s_{sen}}$)



لا يوجد إجهاد مائي

$$K_{s_{exp,w}} = 1$$

$$K_{s_{sen}} = 1$$

إجهاد مائي

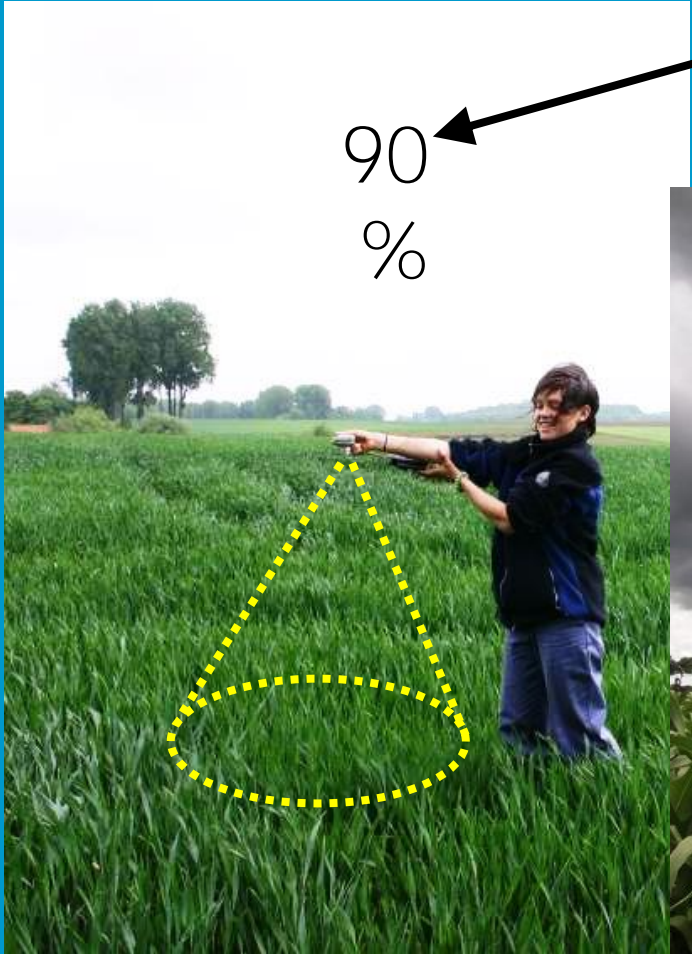
$$K_{s_{exp,w}} < 1$$

$$K_{s_{sen}} = 1$$

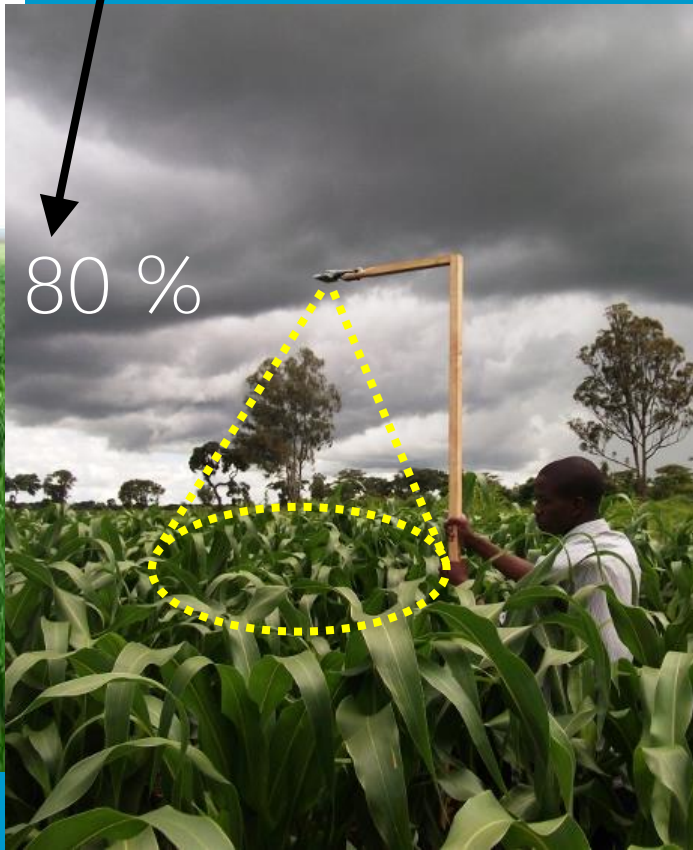
إجهاد مائي

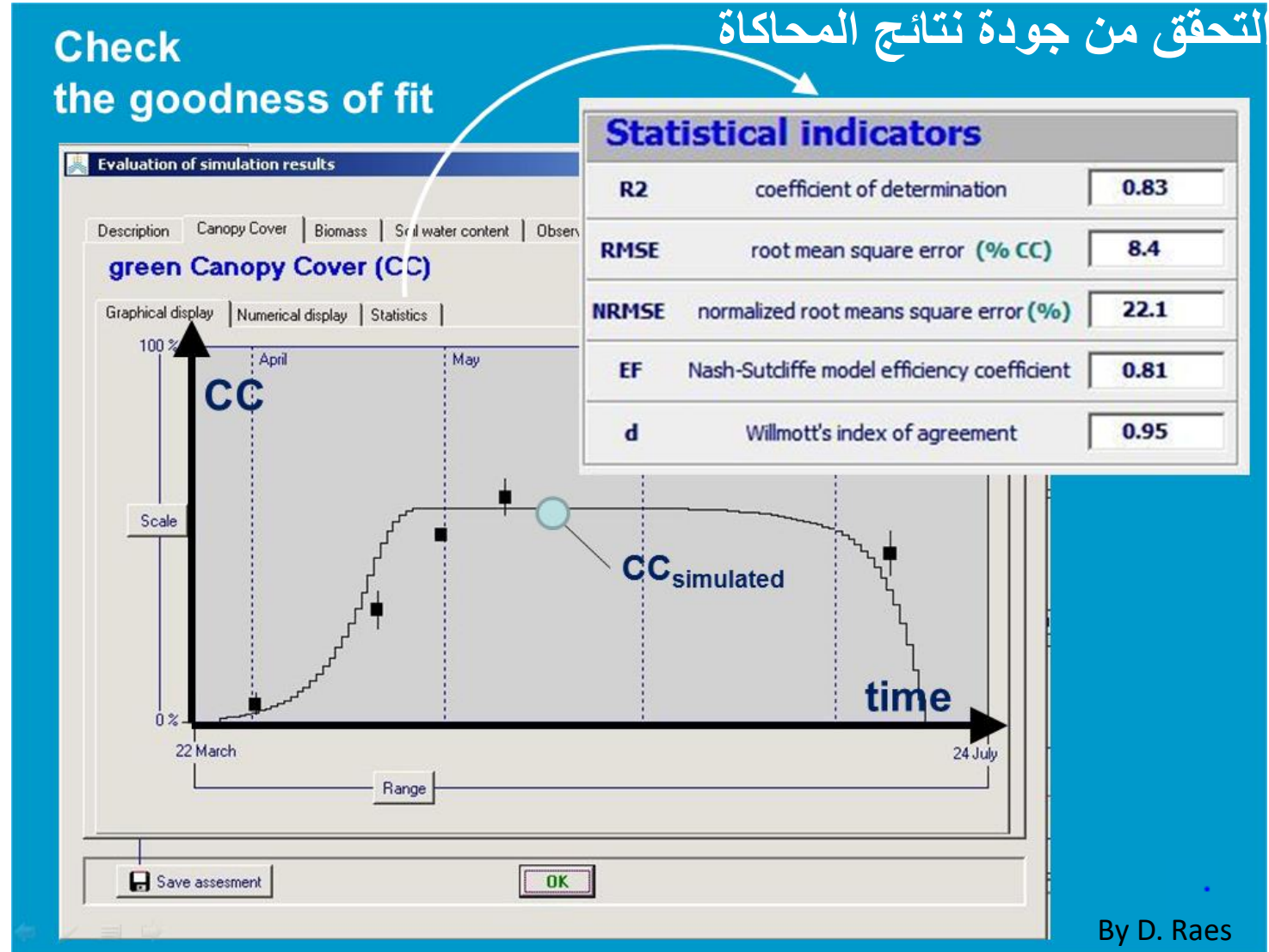
$$K_{s_{sen}} < 1$$





assess CC from picture
(software)







يجب التحقق من:

1. الغطاء النباتي

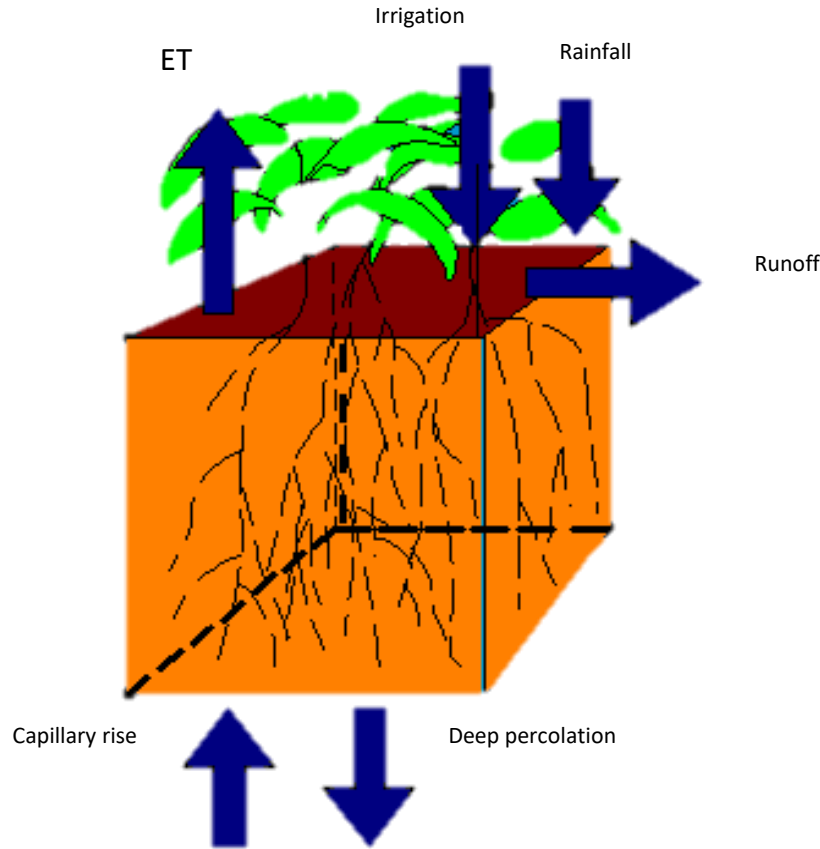
2. نتج المحصول

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

4. الإنتاجية



2.نتج المحصول



تحقق من :

- الهطول
- الري
- عمق التربة
- خصائص التربة الهيدروليكية
- عمق المياه الجوفية





2. نتج المحصول

بارامترات غير محافظة

البارامترات التي تؤثر على رطوبة التربة

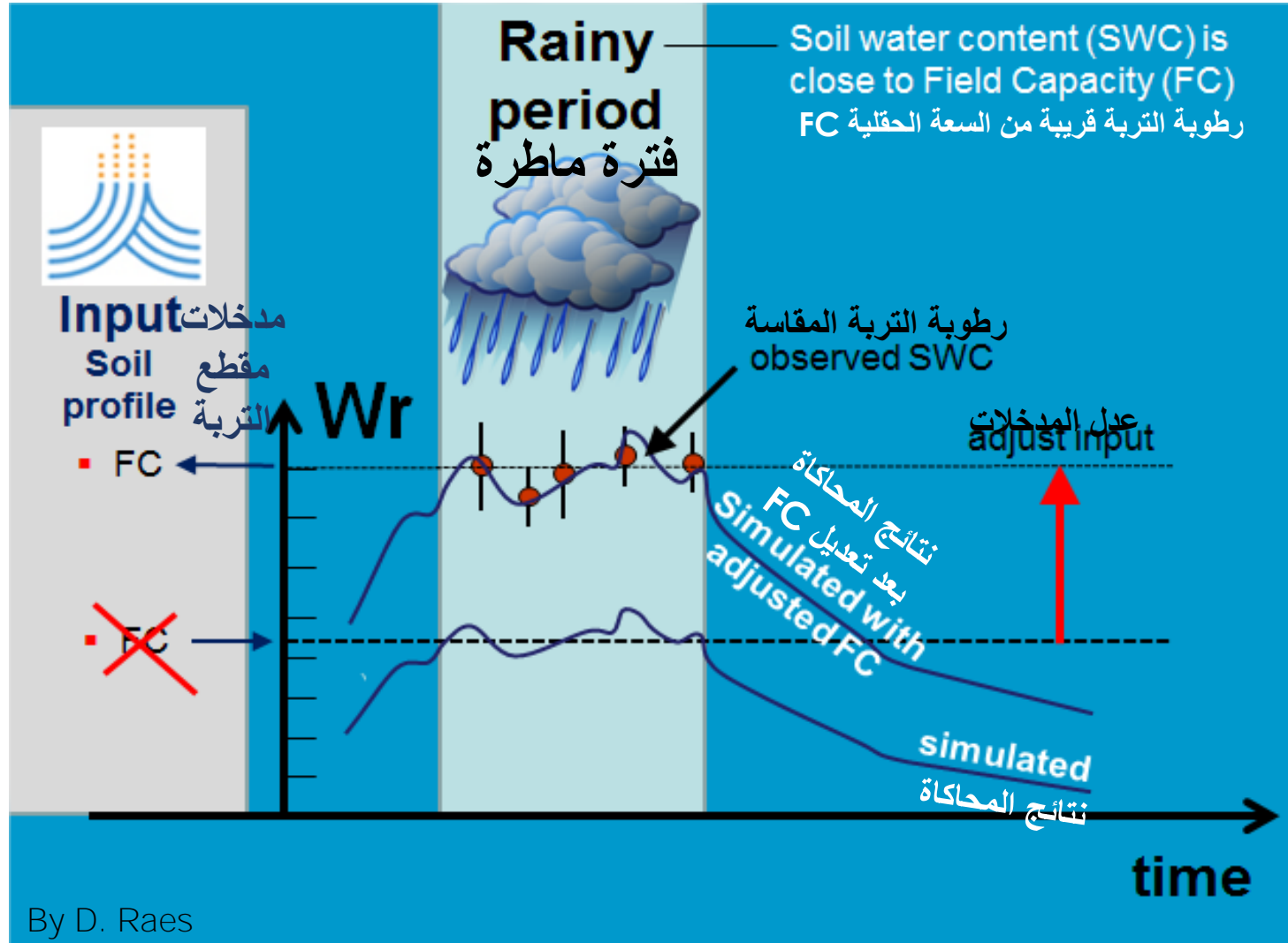
خصائص التربة

السيناريو

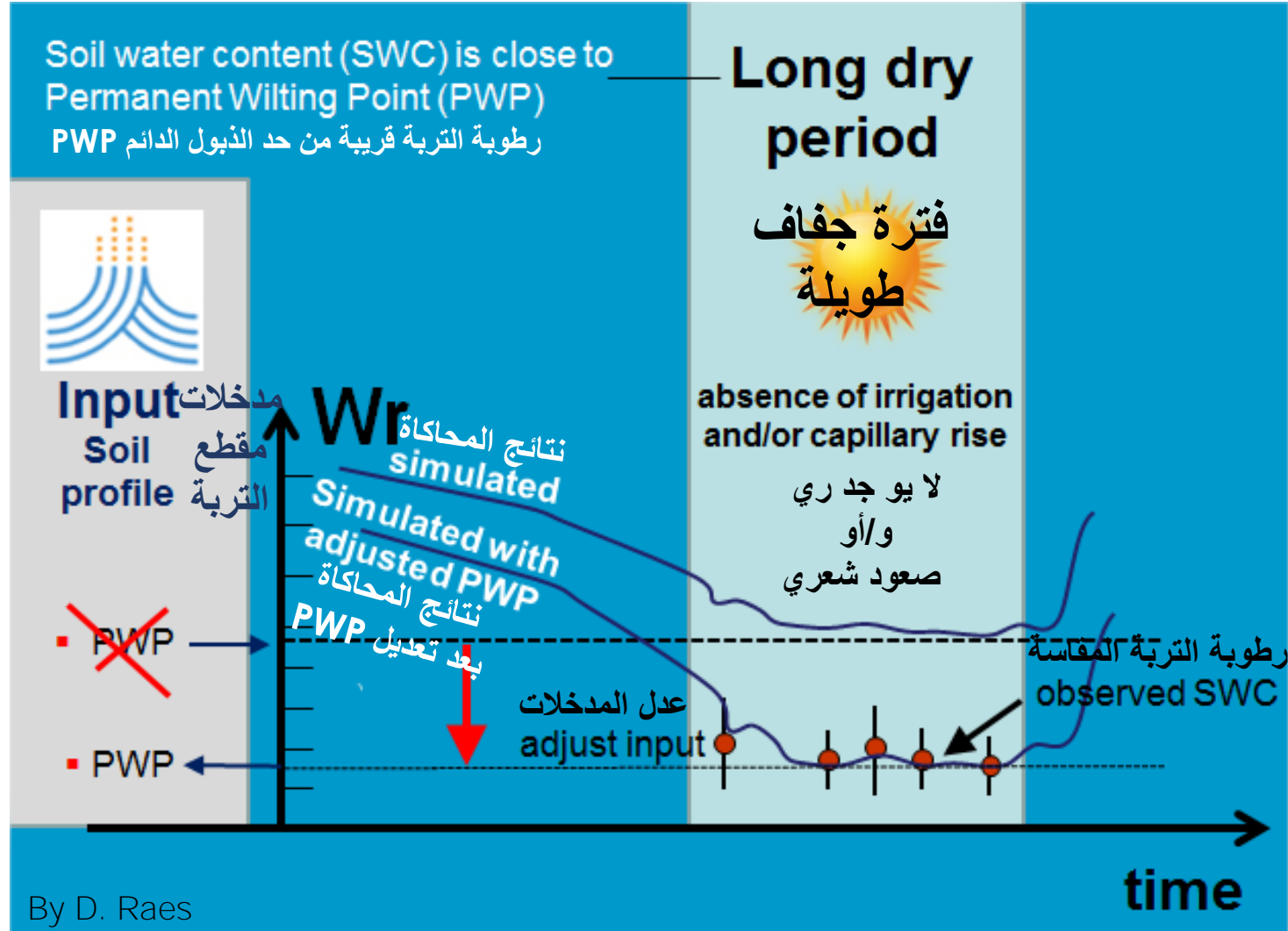
شروط نمو مثالية



2. نتج المحصول



2. نتج المحصول



2. نتج المحصول

بارامترات غير محافظة

البارامترات التي تؤثر على رطوبة
التربة

↑
خصائص التربة

بارامترات محافظة

معامل المحصول (K_{C-Tr})

بارامترات الإجهاد المائي

السيناريو

شروط نمو مثالية

السيناريو

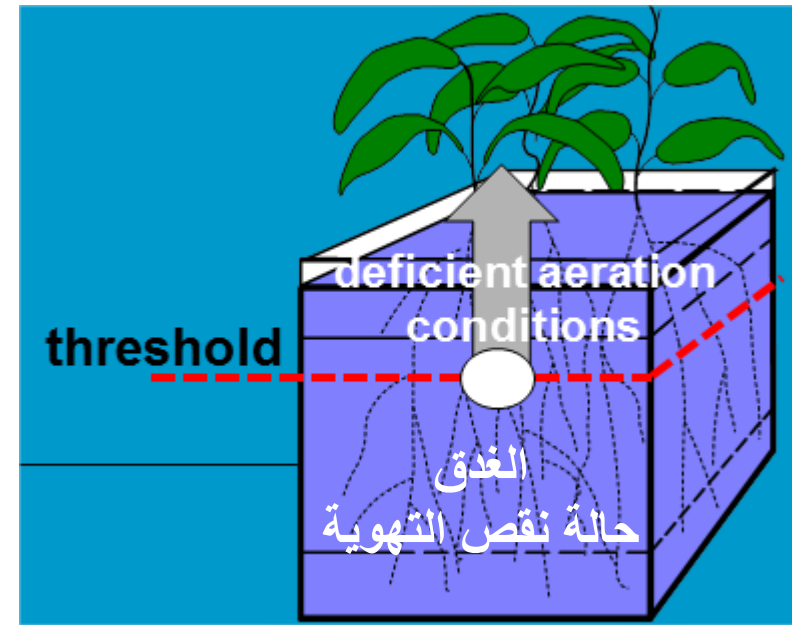
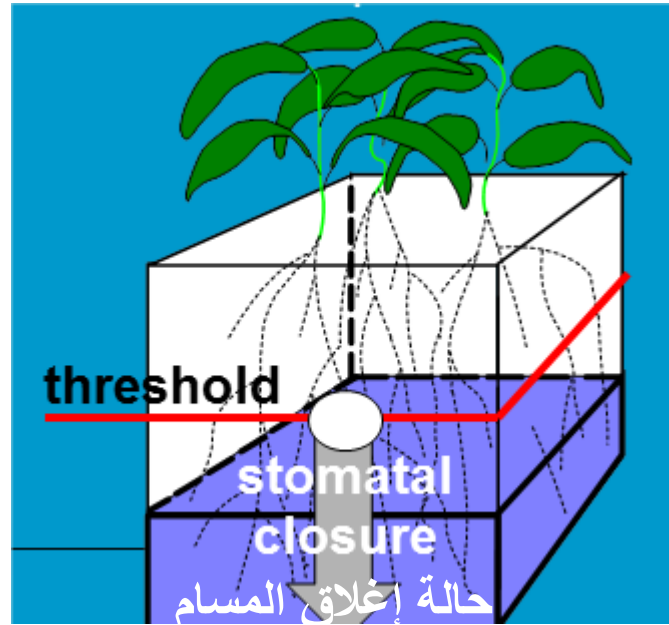
شروط نمو مثالية

شروط نمو مثالية
+
شروط محدودية المياه



بارامترات الإجهاد المائي

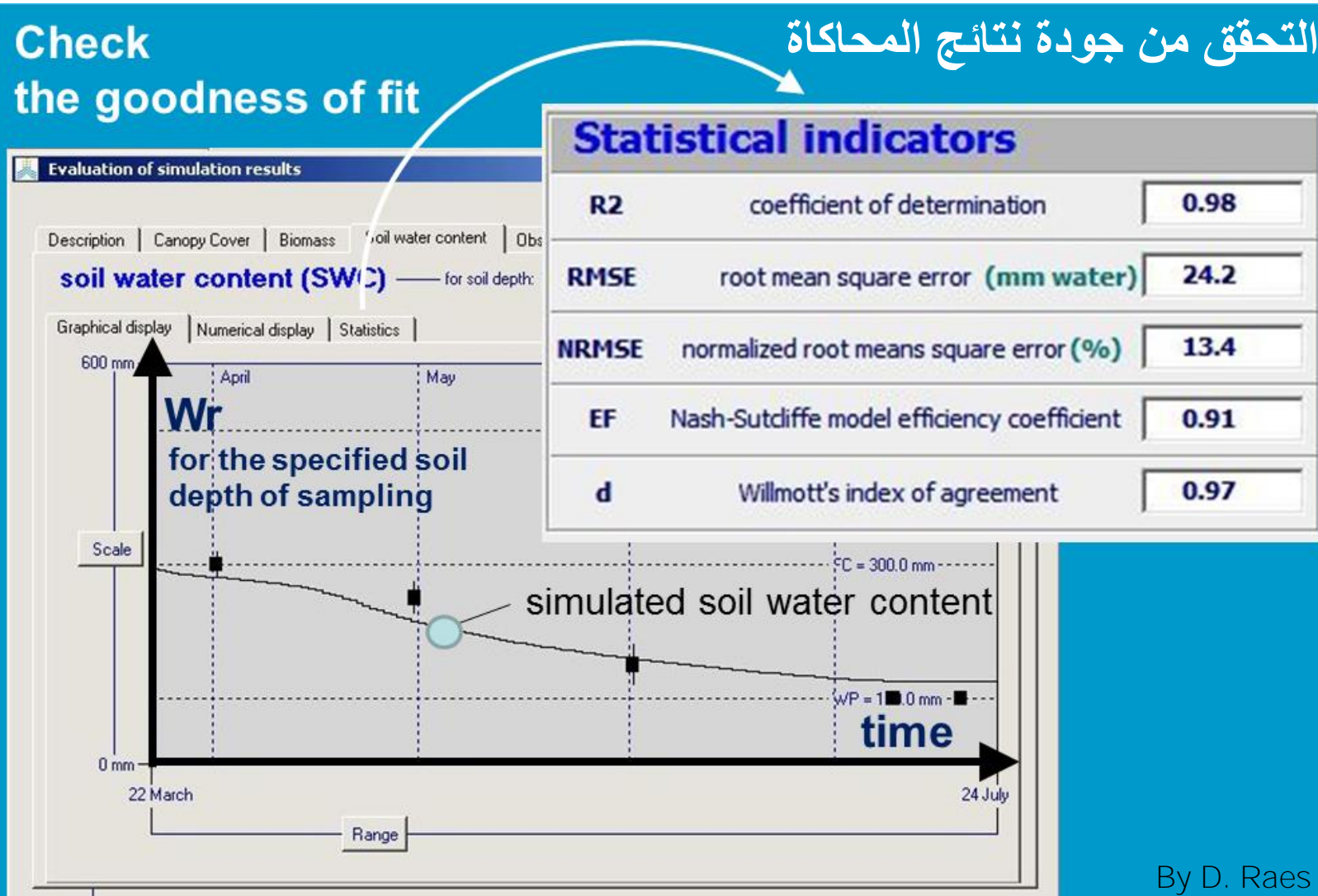
- إغلاق المسامات (Ks_{sto})
- الغدق (Ks_{aer})-Waterlogging



By D. Raes



2. نتج المحصول





يجب التحقق من:

1. الغطاء النباتي

2. نتج المحصول

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

4. الإنتاجية





3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

تحقق من:

- العينات الممثلة المأخوذة (موقع ومساحة منطقة جمع العينات).
- أخذ العينات الفرعية المناسبة والتجفيف.
- فقدان كتلة حيوية من الحقل قبل جمع العينات.





3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

بارامترات محافظة

WP

بارامترات الإجهاد الحراري

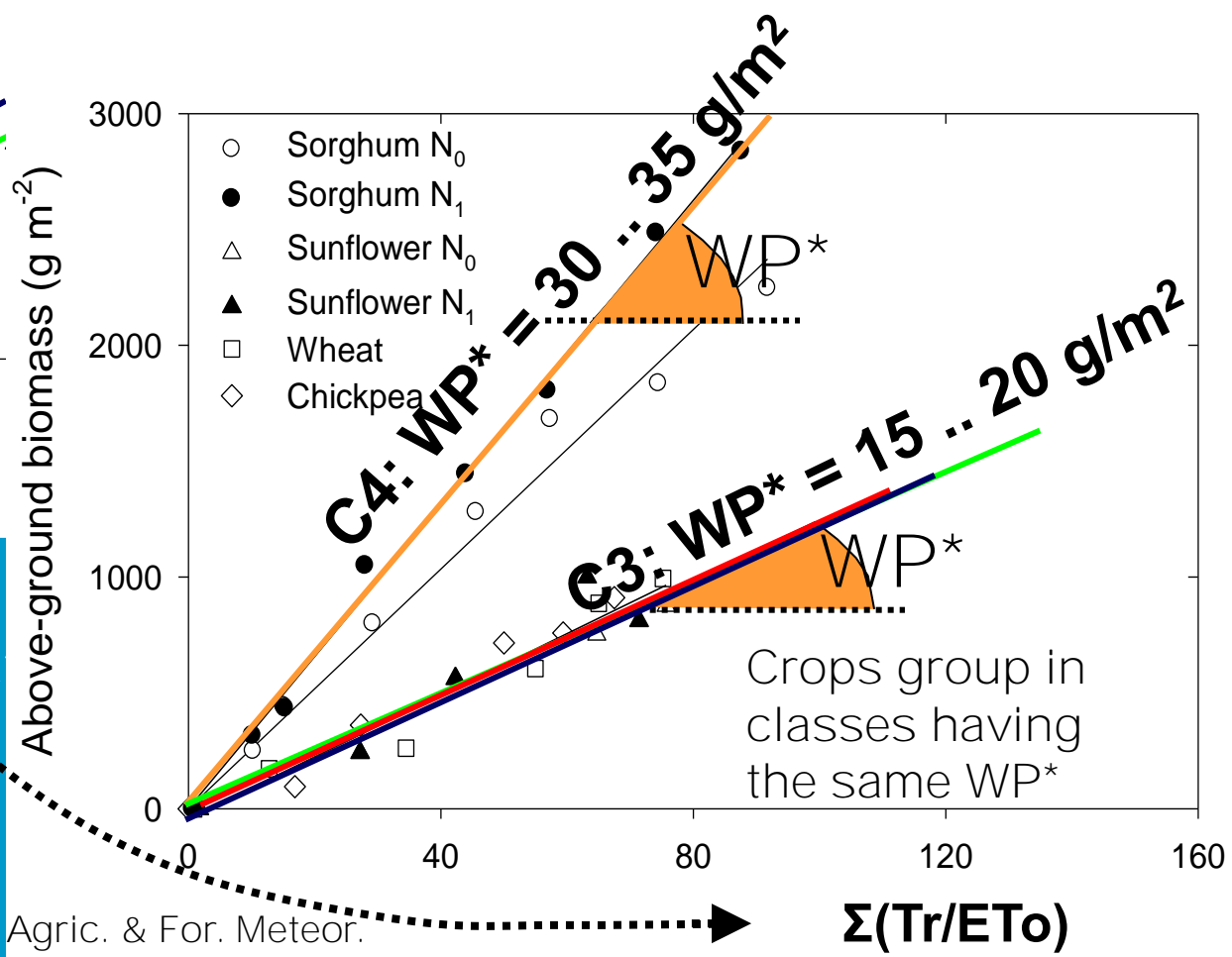
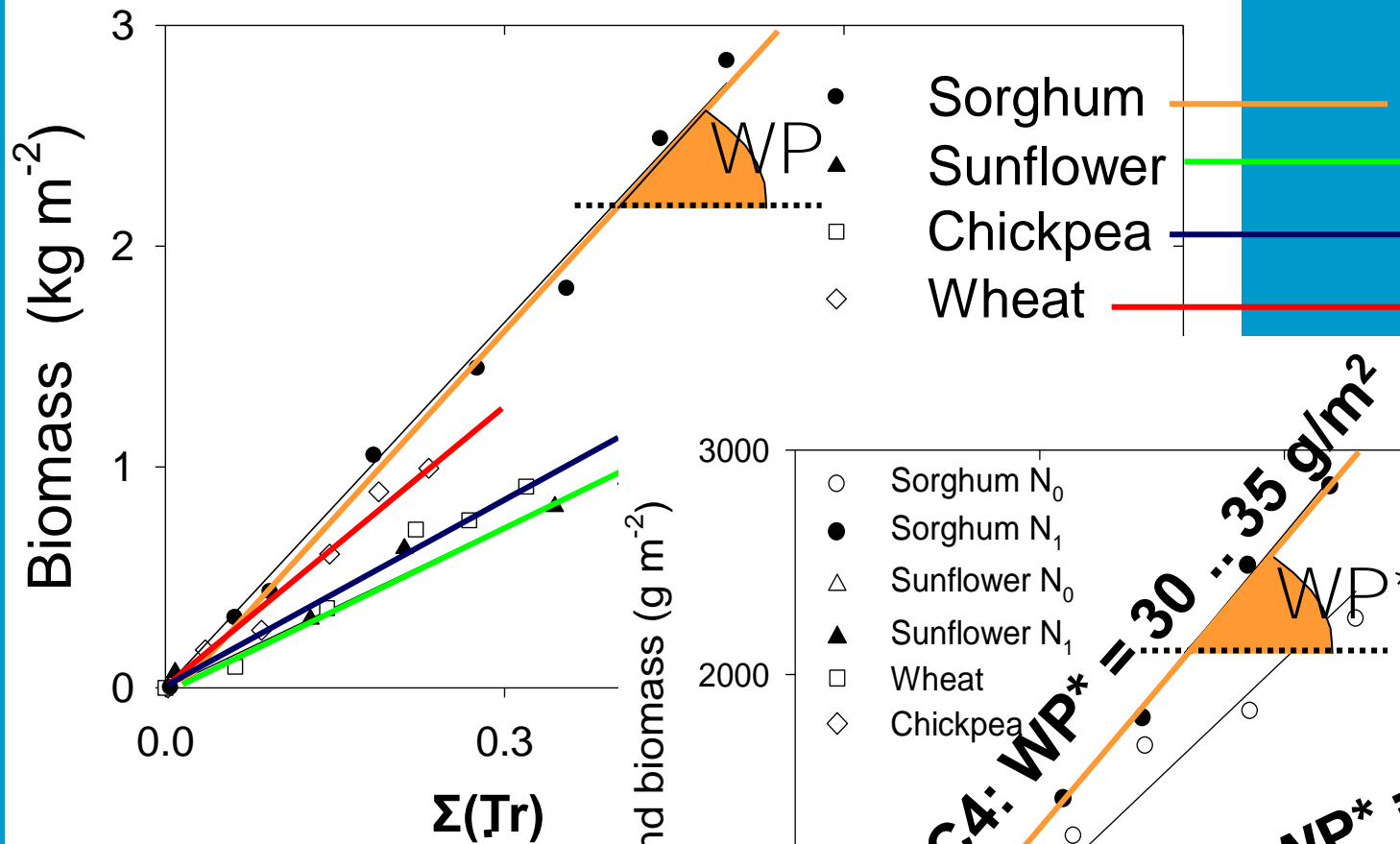
السيناريو

شروط نمو مثالية

شروط نمو مثالية



For given climatic conditions

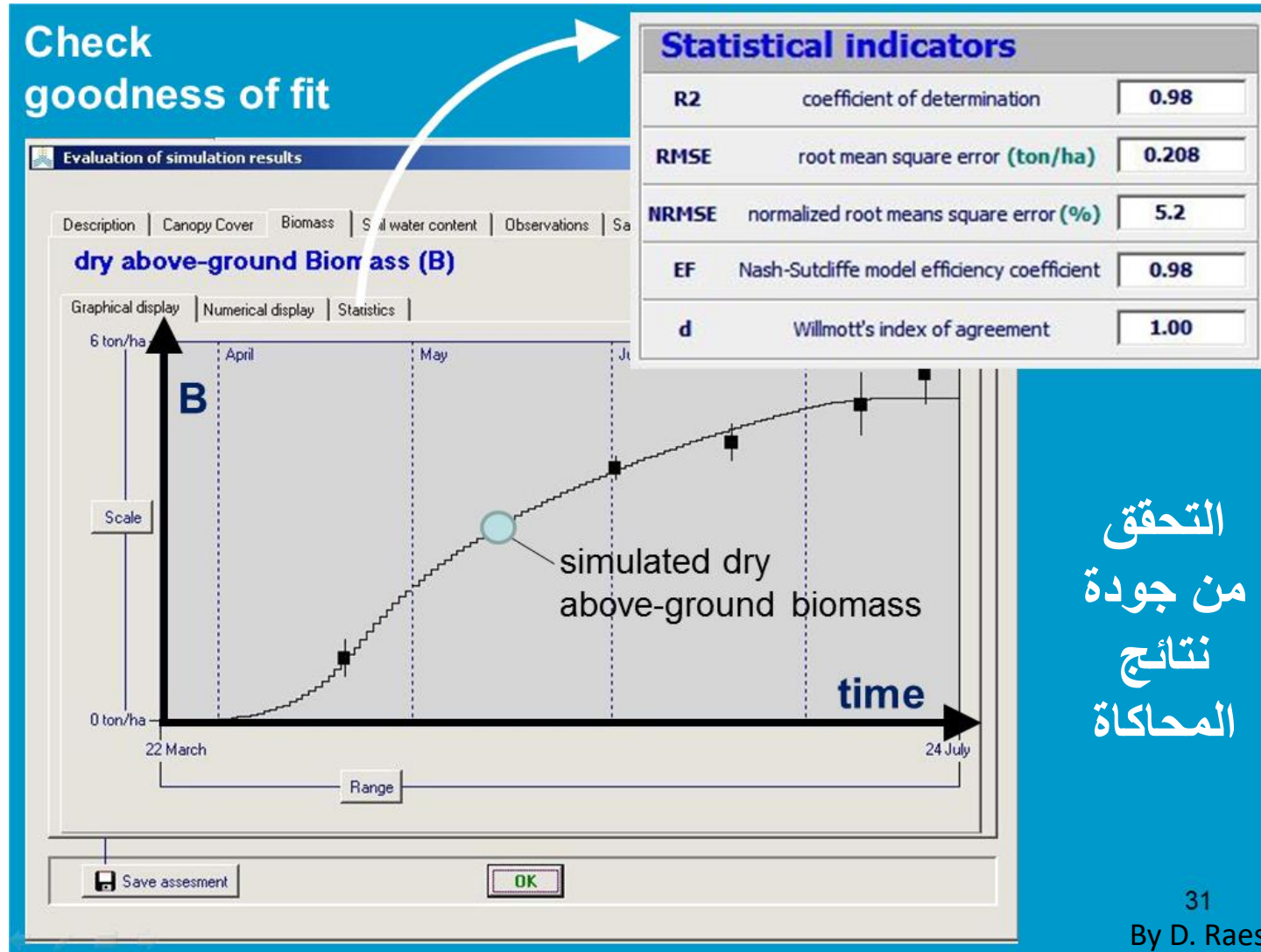


by dividing Tr by ET_o
 WP is normalized for climate

$\text{WP} \rightarrow \text{WP}^*$

Data from Steduto & Albrizio, 2005, Agric. & For. Meteorol.

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض



التحقق
من جودة
نتائج
المحاكاة





يجب التحقق من:

1. الغطاء النباتي

2. نتج المحصول

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

4. الإنتاجية





4. الإنتاجية

بارامترات غير محافظة

مؤشر الحصاد (H10)



متعلق بالصنف

السيناريو

شروط نمو مثالية

بارامترات محافظة

بارامترات الإجهاد الحراري

بارامترات الإجهاد المائي

السيناريو

شروط نمو مثالية

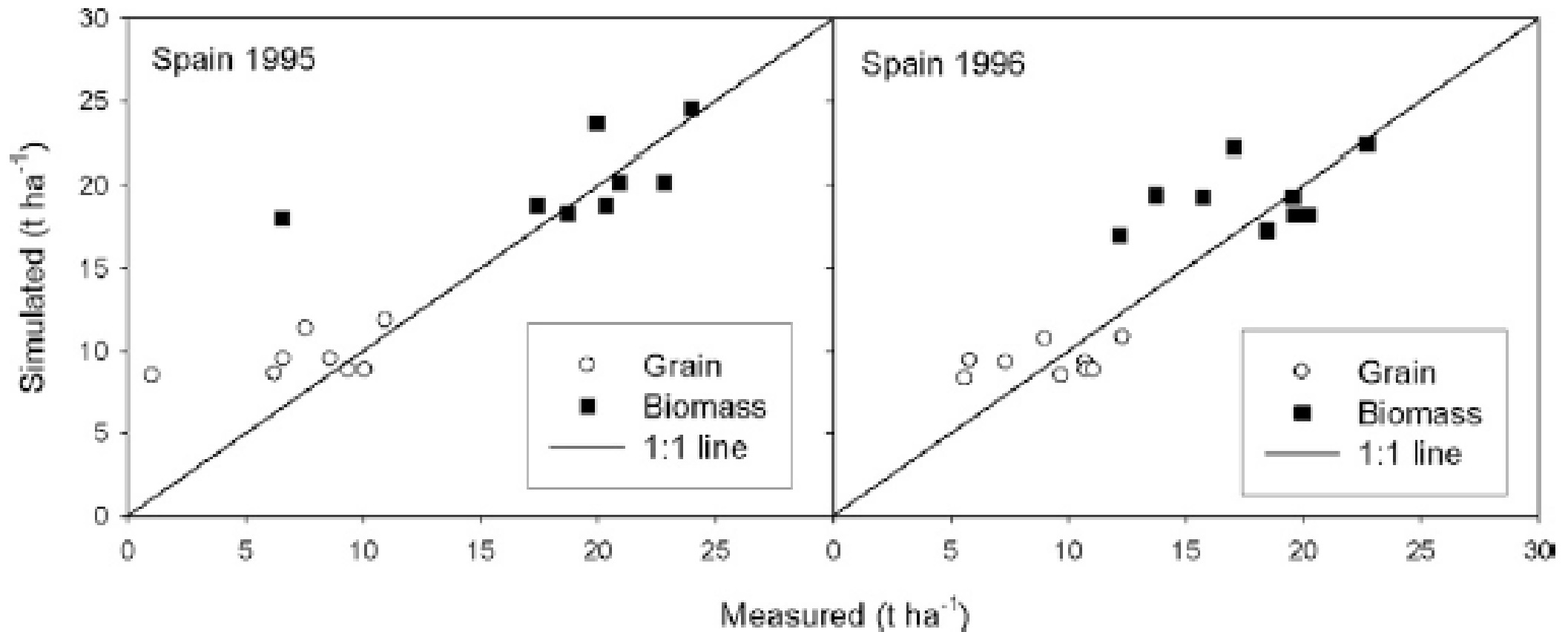
شروط نمو مثالية

+

شروط نمو مثالية



4. الإنتاجية



(Heng et al., 2009)



يجب التحقق من:



1. الغطاء النباتي

2. نتج المحصول

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

4. الإنتاجية

بيانات المعايرة \neq بيانات التحقق





أسئلة توجيهية

✓ ماهي الخطوات العامة لعمليات المعايرة والتحقق من صحة النموذج؟

كيف يتم تقييم النتائج المحاكاة؟



القيم المقاسة - نتائج المحاكاة

Statistical indicators

R2	coefficient of determination
RMSE	root mean square error (ton/ha)
NRMSE	normalized root means square error (%)
EF	Nash-Sutcliffe model efficiency coefficient
d	Willmott's index of agreement

1. الغطاء النباتي

2. نتج المحصول

3. انتاج الكتلة الحيوية فوق الأرض

4. الإنتاجية



المجالات المقبولة لقيم المؤشرات

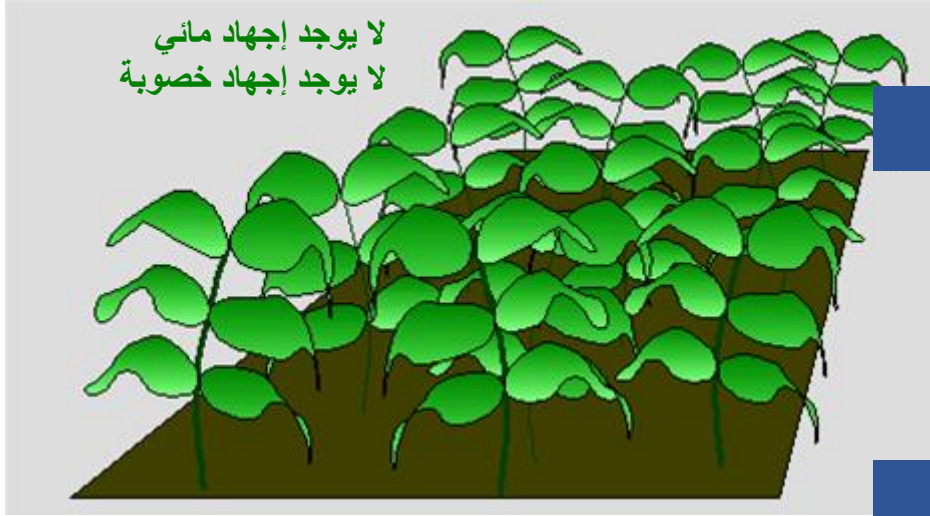
المؤشر الإحصائي	R ²	NRMSE	EF	d
	0 - 1	0 - 100%	$-\infty - 1.0$	0 - 1
جيد جدا	≥ 0.90	$\leq 5\%$	≥ 0.80	≥ 0.9
جيد	0.80-0.89	6 - 15%	0.60 - 0.79	0.80 - 0.89
مرض	0.70-0.79	16 - 25%	0.40 - 0.59	0.65 - 0.79
غير مرض	< 0.70	$> 25\%$	< 0.40	< 0.65



السيناريو 2: تم ضبط بارامترات المحصول ولم يتم التحقق من صحتها لظروف خاصة.

● بارامترات المحصول غير المحافظة

مجموعات البيانات اللازمة



لا يوجد إجهاد مائي
لا يوجد إجهاد خصوبة

حقل مرجعي
شروط نمو مثالية

1. التي تتأثر بالزراعة / الإدارة

- حجم الغراس المنقولة (إذا كان المحصول يزرع بالشتول).
- كثافة الغراس أو البذار.
- الغطاء النباتي الأعظمي (CCx).
- الزمن حتى ظهور 90 % من الغراس (CCo).

2. الفينولوجيا

- الزمن لبلوغ الغطاء النباتي الأعظمي CCx .
- الزمن لبدء شيخوخة الغطاء النباتي.
- الزمن حتى النضج الفيزيولوجي.
- الزمن لبدء الإزهار.
- مدة الإزهار.

3. تتأثر بالشروط في مقطع التربة

- عمق الجذور الفعال الأعظمي.
- الزمن لبلوغ عمق الجذور الفعال الأعظمي.

4 بارامترات المحصول المتعلقة بالصنف

- مؤشر الحصاد المرجعي $^{**}(HI_0)$.

السيناريو 2: تم ضبط بارامترات المحصول ولم يتم التحقق من صحتها لظروف خاصة.

● بارامترات المحصول غير المحافظة

المناخ

- درجات الحرارة الصغرى والعظمى اليومية.
- الهطول اليومي.
- التبخر-نتح المرجعي اليومي (FAO Penman-Monteith)

التربة

- عمق التربة.
- قوام التربة أو خصائصها الهيدروليكية (PWP, FC, SAT, Ksat)

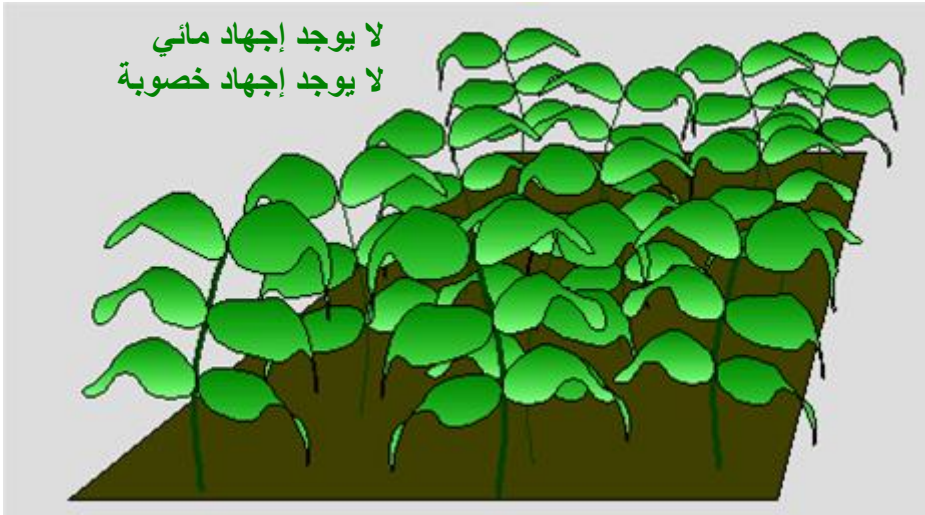
الري

- تاريخ أيام الري الفعلية وكمية مياه الري الصافية.

رطوبة التربة

- رطوبة التربة عند الزراعة مستندة إلى قياسات حقلية أو مراقبات قريبة.

مجموعات البيانات اللازمة



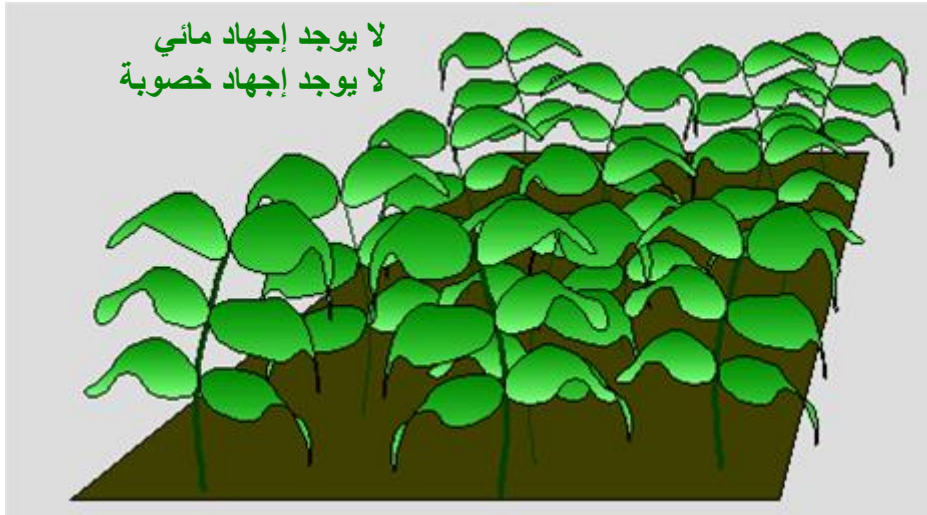
حقل مرجعي
شروط نمو مثالية

السيناريو 2: تم ضبط بارامترات المحصول ولم يتم التحقق من صحتها لظروف خاصة.

بارامترات المحصول غير المحافظة

المحصول

مجموعات البيانات اللازمة



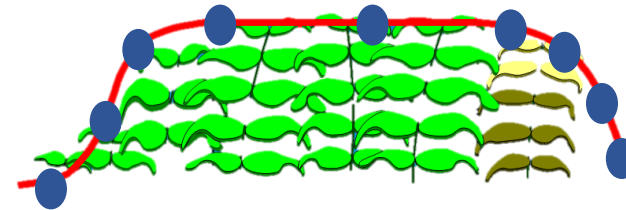
لا يوجد إجهاد مائي
لا يوجد إجهاد خصوبة

حقل مرجعي
شروط نمو مثالية

- تاريخ الزراعة
- كثافة الغراس
- الفينولوجيا

- الزمن حتى ظهور 90 % من الغراس (CCo).
- الزمن لبلوغ الغطاء النباتي الأعظمي CCx .
- الزمن لبدء شيخوخة الغطاء النباتي.
- الزمن حتى النضج الفيزيولوجي.
- الزمن لبدء الإزهار.
- مدة الإزهار.

- الاتجاه الموسمي للغطاء النباتي



- الكتلة الحيوية فوق الأرض عند الحصاد (مادة جافة)
- الإنتاجية (مادة جافة)