للجفاف فيحدث من خلال التنظيم الأسموزى لخلايا النبات بالقدر الذى يسمح باستمرار امتلائها (cell turger)، وتوسعها (cell expansion)، ونموها (عن Parsons ١٩٧٩، وHasegawa وآخرين ١٩٨٤).

معادلات تقدير المحصول تحت ظروف الجفاف

نظرًا لأهمية الفقد الرطوبى، ومعدل البناء الضوئى — تحت ظروف الجفاف — فى تحمل النباتات للجفاف.. فإن تلك القيم تدخل فى معادلات حساب المحصول البيولوجى والمحصول الاقتصادى، كما يلى:

$$W = mT/E_0$$

حيث إن:

W = المحصول البيولوجى.

m = ثابت خاص بالنبات.

T = النتح الخاص بالمحصول Crop Transpiration.

E_0 = التبخر السطحى والنتح الممكنان للمحصول Potential Evapotranspiration.

ويمكن استبدال القيمة T بالقيمة E_a، وهى التبخر السطحى والنتح الفعليان للمحصول.

أما المحصول الاقتصادى فيقدر بالمعادلة التالية:

$$EY = E_a \times WUE \times HI$$

حيث إن:

EY = المحصول الاقتصادى.

WUE = كفاءة استعمال الماء Water Use Efficiency (كمية الماء المفقودة مقابل كل وحدة وزن من المادة العضوية المصنعة).

HI = دليل الحصاد (عن Blum ١٩٨٩).

علمًا بأن دليل الحصاد هو المحصول الاقتصادى كنسبة مئوية من الوزن الجاف الكلى للنبات، ويقدّر بالمعادلة التالية:

$$HI = \frac{EY}{W} \times 100$$

آليات تحمل الجفاف

يعرف تحمل الجفاف بأنه قدرة النباتات على البقاء والنمو وإنتاج محصول كافٍ فى وجود محدود للماء فى التربة، أو فى ظروف جفاف متكرر على فترات. وتندرج الآليات التى تتحمل بها النباتات الجفاف تحت ثلاث خصائص، هى: الإفلات من الجفاف drought escape وتجنب الجفاف أو الفقد الرطوبى من الأنسجة drought aviodance، وتحمل الجفاف drought tolerance (أو dehydration tolerance). ويمكن أن تعتمد النباتات على أكثر من آلية فى الوقت الواحد فى تعاملها مع ظروف الجفاف.

الإفلات من الجفاف

إن الإفلات من الجفاف هو قدرة النبات على إكمال دورة حياته قبل أن يواجه بنقص خطير فى الرطوبة الأرضية. وتتضمن تلك الآلية تطورات فينولوجية phenological developments (مثل الإزهار والنضج المبكرين)، والمطاوعة (أو اللدانة) التطورية developmental plasticity (مثل التباين فى المدة التى يستغرقها النمو حسب مدى شدة التعرض للجفاف)، وإعادة تحريك الغذاء المجهز قبل تفتح الأزهار.

إن بعض أصناف اللوبيا — على سبيل المثال — تكمل نموها مبكرًا فى خلال ٦٠–٧٠ يومًا من الزراعة، ويكون ذلك كافيًا — فى كثير من مناطق زراعة اللوبيا بأفريقيا — قبل حلول أى شدّ جفافى قد يأتى فى نهاية الموسم. وعادة تكون الأصناف المبكرة أقل فى كل من دليل مساحة الورقة، والنتح التبخرى، والمحصول؛ وبذا.. فإنها لا تكون هى الأنسب للزراعة فى المناطق التى تتباين فيها الرطوبة أو تكون الرطوبة فيها مناسبة.