



جامعة الأنبار
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

الحرارة المتجمعة Accumulated Temperature

اعداد
م.د. عمر إسماعيل خلف

ما هي الحرارة المتجمعة لنمو النباتات؟

تعرف الحرارة المتجمعة بأنها مجموعة الوحدات أو الدرجات الحرارية التي تتجمع فوق أقل متوسط يومي للحرارة يمكن أن تستطيع النباتات النمو فيه بشكل عام، وهو في رأي أغلب الباحثين ومن بينهم كوبن وأوستن ملر 6 درجات مئوية.

ويجب ألا تقل درجة الحرارة عن حدها الأدنى اللازم لمحصول معين أثناء فصل النمو ، فلكل محصول درجة حرارة مفضلة لنموه ودرجة حرارة صغرى لا ينمو تحتها ودرجة عظمى لا ينمو فوقها. وكلما كانت درجة الحرارة السائدة في موسم النمو أقرب إلى الدرجة المفضلة كان ذلك أنسب لنمو النبات وإذا لم تتوفر درجة الحرارة الكافية فوق الحد الأدنى أثناء فترة النمو فان المحصول لا ينضج . وعادة يكون معدل النمو بطيئا عند الحد الأدنى لدرجة الحرارة اللازمة له ، كما أن درجة الحرارة اذا تجاوزت الحد الأقصى اللازمة فإنها تضر بالنبات . وتتضاعف سرعة معدل نمو المحصول كلما زادت درجة حرارة الجو عشر درجات مئوية . وتكون هذه الزيادة في درجة الحرارة عن الحد الأدنى اللازم لنمو المحاصيل طول الموسم ما يعرف بالحرارة المتجمعة . وتبلغ الحرارة المتجمعة المناسبة لمحصول القمح 1400 درجة/يوم ، وللأرز تبلغ 3000 درجة/يوم بمعدل عشرين درجة مئوية يوميا. ويقصر فصل النمو كلما اتجهنا شمالا أو جنوبا عن المناطق شبه المدارية لان العام كله يعتبر فصل نمو في المناطق المدارية اذا توفرت العوامل الأخرى اللازمة للزراعة من مياه وتربة صالحة ... الخ .

ويمكن أن تحسب الحرارة المتجمعة ليوم واحد أو لأسبوع أو شهر أو لأي فترة غير ذلك.

إلا أن المعتاد هو حسابها لفصل النمو بأكمله. والحرارة المتجمعة لأي يوم هي الفرق بين متوسط درجة حرارة هذا اليوم وصفر النمو (6 درجات مئوية) فإذا كان متوسط درجة الحرارة في يوم من الأيام هو 16 درجة مئوية فإن الحرارة المتجمعة لهذا اليوم تكون (16 - 6 = 10 درجات مئوية) والحرارة المتجمعة لأي شهر من الأشهر هي مجموع الدرجات الحرارية المتجمعة في جميع أيام هذا الشهر.

وأسهل طريقة لحسابها هي: $m = (c - 6) \times \text{عدد أيام الشهر}$.

وذلك على اعتبار أن (م) هي الحرارة المتجمعة و(ح) هي متوسط درجة حرارة الشهر اليومي، مثال: إذا كان متوسط درجة الحرارة في شهر كانون الثاني اليومي هو 10 درجات مئوية، فإن حرارته المتجمعة تكون $(6 - 10) \times 31 = 124$ درجة مئوية، والحرارة المتجمعة لفصل النمو تكون مجموع درجات الحرارة التي يتم تجمعها في كل الأشهر التي يضمها هذا الفصل.

ان تقدير الحرارة المتجمعة لفصل النمو مهم جداً للحياة النباتية بشكل عام والتوسع الزراعي في الأقاليم الباردة بشكل خاص لأنه هو الذي يحدد نوع المحاصيل التي يمكن زراعتها في هذه الأقاليم.

ومما تقدم ذلك مما تم ذكره في أن كل نبات يحتاج لكي يتم حياته إلى عدد محدد من الأيام وإلى عدد محدد أيضاً من الوحدات الحرارية، وقد ساعد هذا النوع من دراسة كثيراً من الدول الواقعة على حدود المناطق القطبية، كما هو الحال في كندا وروسيا، كما أنه ساعد في استغلال كثير من الأراضي التي تقع إلى الشمال من الدائرة القطبية في زراعة بعض المحاصيل التي أهمها القمح. وقد دلت التجارب على أن القمح يحتاج لكي يتم حياته إلى أن يتجمع خلال فصل نموه المعتاد حوالي 215 يوماً، 1090 درجة مئوية على الأقل.

ومع ذلك فقد نمت من القمح فصائل يمكن أن تتم حياتها في فترة أقصر من ذلك وبعده أقل من الدرجات الحرارية المتجمعة، ومن الأمثلة عليها بعض الفصائل التي يتم زراعتها في شمال كندا وبعض أجزاء ألاسكا، وهي تستطيع أن تتم حياتها في يوم واحد أو أقل ولا تحتاج إلا إلى 750 درجة مئوية، وليس هناك شك في أن توفر ضوء الشمس في هذه العروض العليا خلال فصل الصيف يعتبر من العوامل التي تعمل على سرعة نمو النباتات وسرعة نضجها؛ لأنه يعوض النقص في درجة الحرارة من ناحية وقصر النمو من ناحية أخرى.

ويوضح الجدول الآتي قيم صفر النمو لمجموعة من المحاصيل:

المحصول	صفر النمو
الحنطة	6م
الذرة الصفراء	10م
القطن	14م
الشوفان	6م
البنجر السكري	8م
الذرة البيضاء	10م
التبغ	10م
البطاطا	7م

ويمكن حساب الحرارة المتجمعة باليوم من خلال :

الحرارة المتجمعة باليوم = متوسط درجة الحرارة اليومي - صفر النمو.

ولتقدير الحساب الشهري = الحرارة المتجمعة باليوم × عدد أيام الشهر.

ولتقدير الحرارة المتجمعة لموسم النمو تقدر بحساب الإجمالي للأشهر الواقعة في موسم النمو.

وذلك على اعتبار أن "م" هي الحرارة المتجمعة و"ح" هي المتوسط اليومي لدرجة حرارة الشهر، فإذا كان المتوسط اليومي لدرجة حرارة شهر كانون الثاني مثلا هو 10 م فإن حرارته المتجمعة تكون "10 - 6" × 31 = 124 م.

وقد دلت التجارب على أن محصول الحنطة يحتاج لكي تتم حياته إلي أن تتجمع خلال فصل نموه المعتاد الذي حوالي 215 يوما، 1090 م على الأقل، ومع ذلك فقد استنبط من الحنطة اصناف يمكن أن تتم حياتها في فترة أقصر من ذلك وبعده أقل من الدرجات الحرارية المتجمعة، وبالتأكيد فإن وفرة ضوء الشمس في فصل الصيف يعتبر من العوامل التي تساعد على سرعة نمو النباتات وسرعة النضج؛ لأنه يعوض النقص في درجة الحرارة من جهة وقصر النمو من جهة أخرى.

مثال: إذا زرع نبات الذرة الصفراء في أول شهر نيسان وحصد في العاشر من تموز وكانت درجات الحرارة القصوي والصغري كما يلي:

آب	تموز	حزيران	آيار	نيسان	
10 أيام	30	31	30	31	عدد الأيام
44	42	39	32	27	درجة الحرارة القصوي
27	25	23	18	13	درجة الحرارة المتوسط
35.5	33.5	31	25	20	الحرارة التراكمية
22.5	20.5	18	12	13- 20	اليوم

الحرارة المتجمعة باليوم = متوسط درجة الحرارة اليومي - صفر النمو.

ولتقدير الحساب الشهري = الحرارة المتجمعة باليوم × عدد أيام الشهر.

ولتقدير الحرارة المتجمعة لموسم النمو تقدر بحساب الإجمالي للأشهر الواقعة في موسم النمو.

$$\text{الحرارة التراكمية للنمو} = (22.5 \times 10) + (30 \times 20.5) + (31 \times 18) + (30 \times 12) + (31 \times 7) = 2010 \text{ درجة مترაკمة .}$$

المصادر :

- 1- الأسس العلمية لإدارة وإنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . ا.د. اياد حسين المعيني و ا.د. محمد عويد غدير العبيدي . كلية الزراعة – جامعة الانبار . 2018 .
- 2- استراتيجية إدارة وارواء محاصيل الحقل . ا.د. نعمت عبدالعزيز نورالدين و ا.د. محمد فوزي حامد ود. هاني صبار سعودي . المكتبة الاكاديمية . القاهرة . جمهورية مصر العربية . 2013 .
- 3- انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . ا.د. عبدالحميد احمد اليونس . جامعة بغداد – كلية الزراعة . 1993 .