

## واحدهای حرارتی G.D.D در مراحل فنولوژی گیاهان و اهمیت محاسبه آن:

تغییرات متوالی از یک مرحله فنولوژیک به مرحله بعدوسیله پدیده هایی مثل شکفتن غنچه ، گل دادن، میوه دادن و یا تشکیل دانه و غیره مشخص شده است. در میان عوامل اقلیمی (کلیما تولوژی) رژیم حرارتی قویترین اثر را برای نمو گیاه، از جمله بر روی طول دوره رویشی (Vegetation Cycle) و مراحل مختلف آن دارد. بررسی هایی که در طی چندده سال اخیر در قسمتهای مختلف جهان انجام شده است، نشان داده که برای مطالعه توسعه گیاه و پیش بینی مراحل فنولوژیک گیاهان بومی و کاشته شده، باید به همبستگی این مراحل و عامل حرارتی توجه خاصی مبذول گردد.

بر طبق اصل ثبات حرارت، زمانی یک گیاه به مرحله ای از نمو میرسد که مقدار مشخصی حرارت گرفته باشد بدون توجه به مدت زمان مورد نیاز برای رسیدن به آن مرحله. در هر مرحله متوالی رشد یک مقدار گرمای معینی که معمولاً بصورت واحد حرارت یا درجه - روز بیان شده لازمست. بدین منظور از ضرائب حرارتی که بصورت مجموع درجه حرارت های بیان شده اند برای نشان دادن مقدار حرارت لازم برای گذراندن مراحل و فواصل بین مراحل فنولوژیک، استفاده شده است.

### روشهای جمع بندی درجه حرارت:

برای جمع بندی درجه حرارت دوروش اصلی وجود دارد که عبارتند از مجموع مؤثر و مجموع

فعال

۱- سیستم مؤثر: جمع بندی درجه حرارتهای مثبت یعنی بیشتر از آستانه که این آستانه عبارتست از نقطه صفر فعالیت حیاتی گیاه یا سرحدات بیولوژیکی و اصول کار برای سیستم مؤثر میباشد. این درجه حرارت پایه بوسیله روشهای آزمایشی تعیین شده است و ممکنست برای محصولات مختلف متفاوت باشد. برای محصولات که زود کاشته میشوند مثل کلزا، یولاف، گندم، جو و لوبیا از ۵ درجه سانتیگراد برای پایه استفاده میشود که معلوم گردیده در این درجه و بالاتر از آن معمولاً رشد محسوس رخ می دهد. مقدار واحدهای حرارتی برای یک

روزبوسيله کم کردن درجه حرارت پایه (صفر فعالیت گیاهی) از متوسط درجه حرارت واقعی برای آن روز بدست می آید. از جمع بندی واحدهای حرارتی روزانه، مجموع واحدهای حرارتی برای هریام خاصی از زمان کاشت تا بلوغ و رسیدن (Maturity) محصول حاصل میشود. همچنین به این سیستم، سیستم فهرست باقیمانده نیز اطلاق میشود. در حالتی که متوسط درجه حرارت روزانه بوسيله میانگین گرفتن درجه حرارت حداکثر و حداقل بدست می آید، مجموع درجه حرارت مؤثر بر طبق رابطه زیر بدست می آید:

$$G.D.D(H_U) = \sum^N \left[ \frac{T_M + T_m}{2} - T_t \right]$$

که در آن:

$H_U$  = تعداد درجه حرارتهای مؤثر که طی  $N$  روز جمع آوری شده است.

$T_M$  = درجه حرارت حداکثر

$T_m$  = درجه حرارت حداقل

$N$  = تعداد روزها در یک مدت زمان مشخص

$T_t$  = درجه حرارت پایه

۲- سیستم فعال: برای جمع بندی درجه حرارتهای فعال، کلیه مقادیر درجه حرارتهای روزانه (بدون کسر کردن درجه حرارت پایه) در طی ایام رویش فعال بایکدیگر جمع میشوند. رابطه محاسباتی بدین ترتیب است:

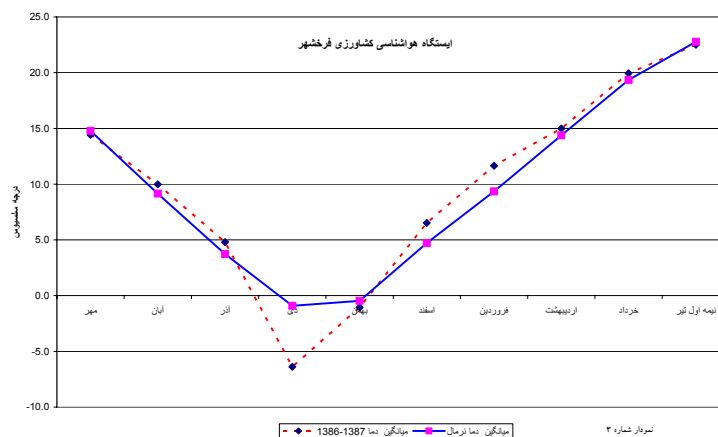
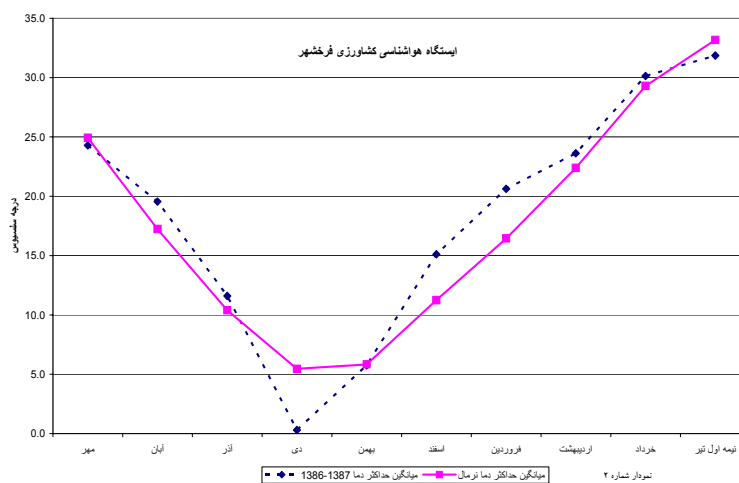
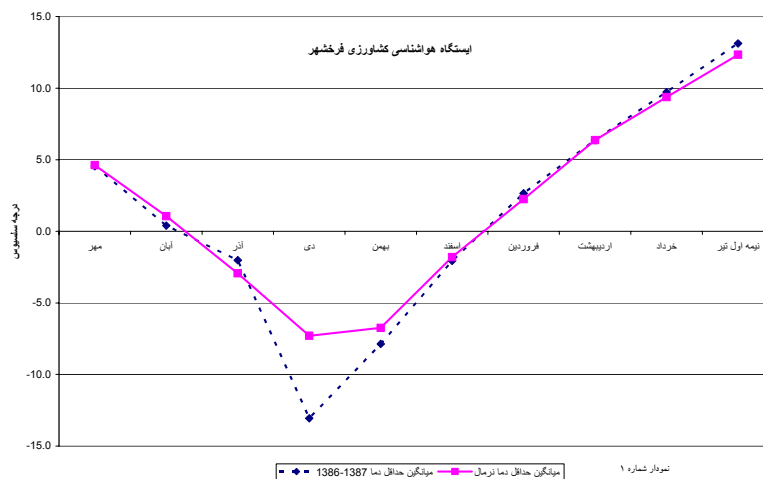
$$HU = \sum^N \left[ \frac{T_M + T_m}{2} \right]$$

$$\frac{T_M + T_m}{2} > T_t$$

در صورتیکه:

در روش درجه حرارتهای فعال (بزرگتر از صفر درجه سانتیگراد) مجموع متوسط درجه حرارتهای روزانه با مقادیر مثبت بکار رفته است (اما فقط برای روزهایی که درجه حرارت متوسط از آستانه حرارتی در محصولات بیشتر میشود). بنابراین اگر دمای پایه ۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفته

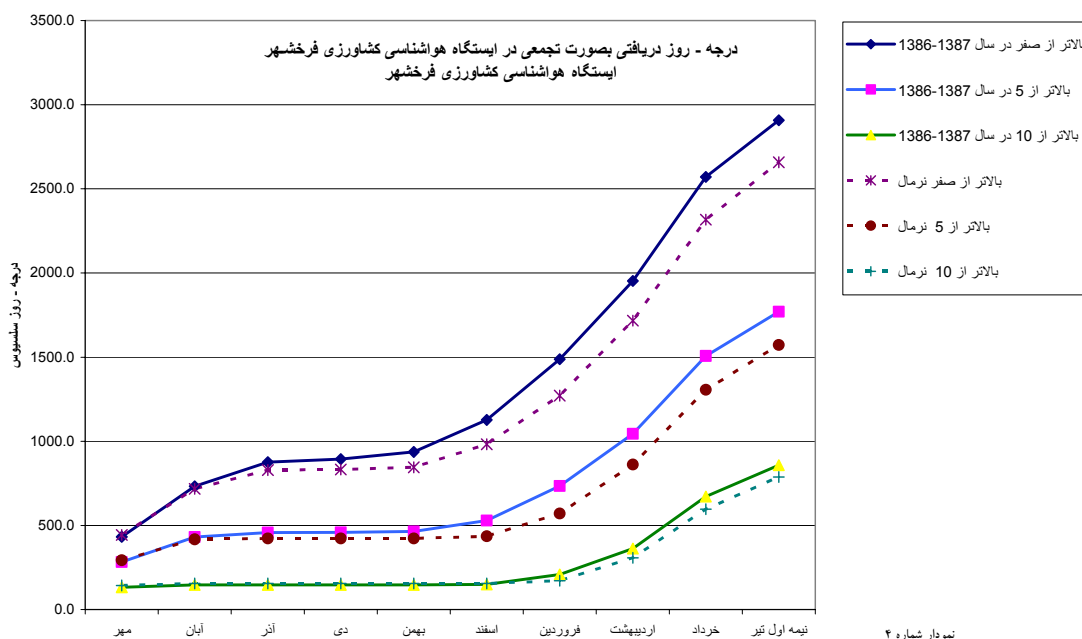
شود، کلیه مقادیر متوسط درجه حرارت در روزهاییکه از این سرحد بالاتر می باشند، جمع خواهد شد. روزهاییکه مقادیر حرارتی آنها کمتر از این سرحد میباشند نباید محاسبه شوند.



طبق نمودار شماره ۱ میانگین حداقل دما بجز در دیماه که حدود ۶ درجه سردتر شده در سایر ماه ها تفاوت چندانی با دوره نرمال ندارد .

ولی طبق نمودار شماره ۲ مشاهده میشود که میانگین حداکثر دما در اوایل سال زراعی بیشتر از نرمال ، در دیماه کمتر از نرمال و از اواسط بهمن افزایش کاملاً محسوسی در میانگین حداکثر دما دیده میشود که این روند تا خرداد ادامه داشته و در نهایت در نیمه اول تیر به حد نرمال میرسد. با این توضیحات و طبق نمودار شماره ۳ که میانگین دما را نمایش میدهد، وضعیت تغییرات دما نسبت به نرمال تا حد زیادی شبیه میانگین حداکثر دما میباشد .

اگر تغییرات میانگین دما را در قالب تغییرات درجه - روز مشاهده کنیم: (نمودار شماره ۴)



متوجه می شویم که در مقایسه با دوره نرمال:

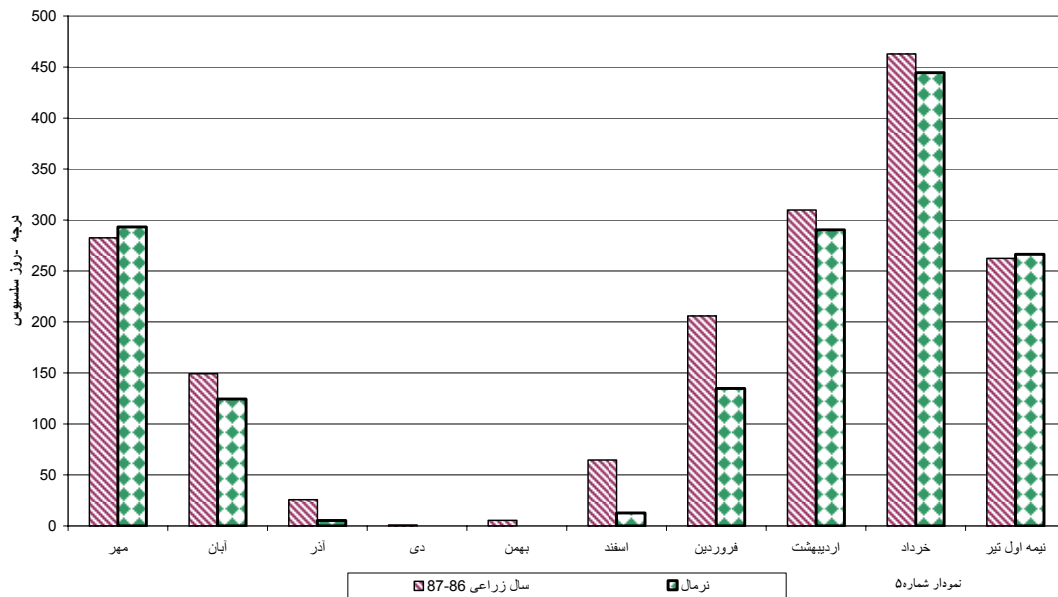
مجموع واحدهای حرارتی بالاتر از صفر از شروع سال زراعی حدود ۲۵۰ واحد

مجموع واحدهای حرارتی بالاتر از ۵ از شروع سال زراعی حدود ۲۰۰ واحد و

مجموع واحدهای حرارتی بالاتر از ۱۰ از شروع سال زراعی حدود ۷۰ واحد

افزایش یافته است.

مجموع درجه روز دریافتی بالاتر از آستانه 5 درجه سلسیوس در هرماه در سال زراعی 86-87 و مقایسه با نرمال  
ایستگاه هواشناسی کشاورزی فرخشهر



اگر به مجموع واحدهای حرارتی بالاتر از ۵ از شروع سال زراعی را به تفکیک ماه (نمودار شماره ۵) توجه کنیم، در می یابیم که در اوایل فصل رشد بطور مثال کلزا تقریباً مشکلی از لحاظ دریافت واحدهای حرارتی مورد نیاز نداشته است. اما با توجه به اینکه مجموع واحدهای حرارتی از اسفند نسبت به نرمال افزایش یافته است طبیعی است که رشد مجدد محصول زودتر آغاز گشته و در نتیجه با توجه به اینکه طی این مدت نیز هیچ بارندگی بوقوع نپیوسته است آبیاری مزارع و استفاده از چاه ها و منابع آب زیر زمینی حداقل یکماه زودتر شروع شده و کسانی که امکان استفاده از اینگونه منابع را نداشته اند همچنان در محصولات دیم با مشکل روبرو شده اند.

همچنین برای دوره ۱۲ فروردین الی ۱۵ تیر در مورد تبخیر ایستگاه هواشناسی کشاورزی فرخشهر بررسی انجام گرفت که طبق جدول زیر مشاهده میشود مقدار تبخیر در ایستگاه طی این دوره حدود ۴ درصد افزایش دارد. بر اساس این اطلاعات میزان افزایش دما نسبت به دوره ده ساله اخیر نیز حدود ۴ درصد بوده ولی در وزش باد مشاهده میشود که حدود ۱۰ درصد کاهش وجود دارد و طی ده سال اخیر فقط سال ۱۳۸۵ میزان وزش باد کمتر از سال ۱۳۸۷ بوده است.

سال	کنتور باد تشت تیخیر	تیخیر mm	میانگین دما
1378	116830	780	15.9
1379	102131	778	16.2
1380	108585	741	16.0
1381	119554	771	15.1
1382	101375	633	15.2
1383	109206	603	15.0
1384	93125	649	15.6
1385	83578	717	16.1
1386	93171	612	15.7
1387	91440	733	16.5
میانگین	101899.5	701.7	15.7