پژوهش و سازندگی
در زراعت و باغبانی
شماره ۶۳، تابستان ۱۳۸۳

مطالعه تجزیه رشد و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو

• مهرداد محلوجی و • داود افیونی، اعضاء هیأت علمی مرکزتحقیقات کشاورزی اصفهان

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۳

چکیده

به منظور بررسی و تعیین مهمترین خصوصیات فیزیولوژیک مؤثر بر عملکرد دانه محصول جو، آزمایشی در سال ۷۹-۱۳۷۷ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان انجام شد.آزمایش با شرکت ۷ ژنوتیپ جو و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و سه تکرار در ۲ فصل زراعی انجام گردید. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری وجود دارد. ژنوتیپ شماره ۶ (Torsh / 9 cr.279-07//Bgs S) با ۷۳۲۳ کیلوگرم در هکتار و ژنوتیپ شماره ۷ (Chat// Roho/Alger- Ceres) با ۵۴۴۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را تولید نموده‌اند. تجمع ماده خشک در ژنوتیپ‌های جو تا حدود ۷۵۰ درجه روز رشد پس از کاشت بطئی بود و پس از آن تا حدود ۱۷۰۰ درجه روز رشد به سرعت افزایش یافت و از آن به بعد رو به کاهش نهاد. ریزش برگها در ژنوتیپ ۷ زودتر از سایر ژنوتیپ‌ها آغاز شده و با سرعت زیادی ادامه یافت. حداکثر شاخص سطح برگ در بین ژنوتیپ‌ها بین ۳/۵ تا ۶ متغیر بود و ژنوتیپ شماره ۶ حداکثر ۶/۲ مترمربع برگ در یک مترمربع زمین تولید نمود. میانگین طول دوره از کاشت تا مرحله گرده افشانی و ظهور سنبله ها ۱۴۰۰ درجه روز رشد در جو والفجر و ۱۱۰۰ درجه روز رشد برای سایر ژنوتیپ‌ها بود. سرعت رشدنسبی (RGR) ژنوتیپ ها با گذشت زمان سیر نزولی داشت و جو والفجر نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها از سرعت رشد نسبی کمتری در ابتدای فصل برخوردار بود. کمترین سرعت رشد محصول (CGR) در زمان ظهور سنبله‌ها را ژنوتیپ شماره ۷ و حداکثر CGR را ژنوتیپ شماره ۶ به ترتیب با ۱۵/۶ و ۲۳/۴ گرم بر مترمربع بر ۱۰ واحد گرمایی تولید نمود. در نتیجه ژنوتیپ شماره ۶ که بالاترین عملکرد را تولید نموده است از شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول بیشتری نیز برخوردار بوده است و دوام CGR از گرده افشانی تا رسیدگی نیز طولانی‌تر بوده است.

کلمات کلیدی : جو ،عملکرد دانه ، سرعت رشد محصول ، سرعت رشد نسبی ، سطح برگ ، تجمع ماده خشک

Pajouhesh & Sazandegi No:63 pp:37-42

Study of growth analysis and grain yield in barley (*Hordeum vulgare* L.)genotypes

By: M.Mahlooji and D.Afiuni ,Scientific Members of Esfahan Agricultural Research Center

To study some physiological characteristics affecting grain yield in 7 barley genotypes, a field experiment was conducted at Kaboutarabad Research Station,Esfahan,during 1998-2000 cropping seasons using a randomized complete block design with three replications.The results revealed that genotypes were significantly different in grain yield. Genotypes (Torsh / 9cr.279 – 07//Bgs S)no.6 (7300 Kg/ha) and (Chat // Roho / Alger – Ceres) no.7 (5400 Kg/ha) produced highest and lowest grain yield, respectively. Genotypes no.6 (6.2) also developed the highest canopy. However , the smallest canopy belonged to genotype no.7. Dry matter accumulated with slow rate until 750ºcd , however , it increased ,There after and reached to its maximum at 1700 ºcd. Total dry matter declined later. Walfajer(no.1) was the latest(1400 ºcd) to reach to spike emergence and the 6 remaining genotypes were similar (1100ºcd). Genotype, no.1 with the highest CGR (23.4 gm-²(10ºcd)-1)) at anthesis was the most efficient genotypes in dry matter production.This explain its high grain yield.

Keywords: Barley,Grain yield,Crop growth rate,Relative growth rate,Leaf area,Dry matter accumulation.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

فرآیند رشد گیاهان زراعی را می‌توان از جنبه‌های مختلفی از دقت و جزئیات مطالعه کرد. از نظر زراعی، مطالعه عملکرد مورد نظر بوده که به نوبه خود به عوامل مدیریت (تغذیه، آبیاری، تناوب و شخم خاک) مرتبط است و تلاش در فهم اکولوژی تولید، تفسیر و تبیین یافته‌ها در سطح زراعی بر مبنای وقایع و فرآیندها در سطح فیزیولوژیکی متمرکز است (۱۲). شناخت و بررسی خصوصیات فیزیولوژی رشد در تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر عملکرد و اجزای آن از اهمیت زیادی برخوردار است. تجزیه و تحلیل رشد، عبارت است از بیان چگونگی تجزیه رشد گیاه به صورت حاصل جبری یک مجموعه از عوامل می‌باشد (۲۵). اخیراً در تجزیه و تحلیل رشد توجه به برازش توابع ریاضی بیشتر شده است(۲۷). به طور کلی هدف از مطالعه خصوصیات فیزیولوژیکی، توصیف یا تشریح چگونگی واکنش گیاه نسبت به شرایط محیطی است (۲۳). رشد گیاه مجموعه‌ای از فرآیندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی می‌باشد که بریکدیگر اثرات متقابل دارند و تحت تاثیر محیط‌های مختلف تغییر می‌نمایند(۲).تولید و تجمع ماده خشک در قسمت‌های هوایی گیاه ارتباط نزدیکی با عملکرد دارد. بنابراین در بررسی‌های مختلف در نظر داشتن عوامل موثر و ارتباط بین این دو (تولید و تجمع ماده خشک) کاملاً ضروری است. به این ترتیب تشخیص اجزای رشد در جامعه گیاهی و تاثیر عوامل محیطی و شرایط تولید بر آنها برای درک بهتر مبانی فیزیولوژیکی عملکرد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱۳). به این طریق، می‌توان تئوریهایی را که توسط مطالعات مختلف حاصل می شود به منظور شبیه سازی فرآیندهای رشد به کار گرفت (۱۲). آنالیز رشد،روش با ارزشی در تجزیه و تحلیل کمی رشد و نمو گیاه و تولید محصولات به شمار می‌آید و برای اولین بار توسط Blackman (۱۸)پیشنهاد شد.

تولید و تجمع ماده خشک می‌تواند توسط دو شاخص مهم سرعت رشد محصول (Crop growth rate = CGR) و سرعت رشد نسبی (Relative growth rate = RGR) که دو شاخص مهم فیزیولوژیکی قابل تجزیه و تحلیل می باشد، مطالعه گردد (۳). سرعت رشد محصول (CGR) در حقیقت مشخص کننده توسعه بافت گیاه و ثبات آن تعیین کننده مقدار ماده خشک تولیدی است. همچنین CGR افزایش وزن خشک یک جامعه گیاهی در واحد سطح مزرعه و در واحد زمان می‌باشد و به تعبیر دیگر کارآیی فتوسنتزی محصول را نشان می‌دهد. متوسط سرعت رشد محصول برای گیاهان C_3 و C_4 به ترتیب معادل ۲۰ و ۳۰ گرم در مترمربع در روز و معادل ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در روز گزارش شده است (۲۳) . سرعت رشد نسبی (RGR) نیز بیان کننده تجمع ماده خشک در واحد زمان و واحد وزن خشک اولیه گیاه است. میانگین سرعت رشد نسبی با توجه به اندازه‌گیری انجام شده در دو زمان متوالی نمونه‌برداری محاسبه می‌شود و در طول فصل زراعی معمولاً سیر نزولی دارد (۲۹،۲۸،۲۱،۹).

به کمک آنالیز شاخصهای رشد و استفاده از یک سری معادلات ریاضی که طریق کاربرد آنها توسط بسیاری از محققین مورد بررسی قرار گرفته است می‌توان اجزای رشد گیاه را تعیین نمود(۳۶،۲۰). هدف اصلی محاسبه معادلات رشد معمولاً توضیح و توصیف چگونگی عکس‌العمل گیاه به شرایط محیطی است (۱۹، ۳۳،۳۲) . رشد گیاهان زراعی در شرایط مزرعه غالباً بر اساس روش آنالیز میزان تجمع ماده خشک تعیین می‌شود. آنالیز رشد ممکن است بر اساس تک بوته و یا در سطح معینی از زمین انجام شود (۱۰). اما با توجه به اینکه معمولاً عملکرد محصولات زراعی در واحد سطح زمین برآورد می‌شود لذا آنالیز رشد این گیاهان در واحد سطح نسبت به آنالیز رشد بر مبنای تک بوته ارجحیت دارد (۳۳،۳). تجزیه و تحلیل شاخصهای رشد منحصراً به اندازه‌گیری سطح برگ و وزن خشک گیاه نیاز دارد (۲۳). میزان فتوسنتز خالص از طریق محاسبه میزان تولید ماده خشک گیاه تحت عنوان آنالیز کمی رشد مورد بررسی قرار می‌گیرد (۳).

مساحت برگ یکی از مهمترین پارامترهایی است که برای مطالعه رشد، همانند سازی و بسیاری از فرآیندهای زراعی و اکولوژی از جمله فتوسنتز، تعرق و بیلان انرژی محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳۴،۳۰) . Hodges و Kanemaso (۲۶) و Anstey (۱۵) گزارش نمودند که فتوسنتز، تعرق و تجمع ماده خشک می‌تواند تابعی از شاخص سطح برگ باشد.

هدف از اجرای این پژوهش که بر اساس بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر به شماره ۷۷۰۳۱-۱۲-۱۰۰ تدوین گردیده است. مطالعه خصوصیات فیزیولوژیکی موثر بر عملکرد ۷ ژنوتیپ جو بر اساس درجه روز رشد و مشخص نمودن روند تغییرات آنها در دوره رشد گیاه از سبز شدن تا رسیدگی می‌باشد. همچنین روابط بین عملکرد دانه و شاخص‌های رشد در مراحل مختلف آنها در شرایط آب و هوایی اصفهان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روشها

این پژوهش در سال ۷۹-۱۳۷۷ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان انجام شد. محل مورد آزمایش در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی واقع است (۱). ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵۴۱ متر و طبق تقسیم‌بندی کوپن دارای اقلیم خشک بسیار گرم با تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای نیمه سرد می‌باشد، متوسط بارندگی و درجه حرارت سالیانه به ترتیب ۱۲۲ میلی‌متر و ۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد است (۷). بافت خاک محل آزمایش رسی لومی و اسیدیته آن حدود ۷/۸ می‌باشد (۵). هفت ژنوتیپ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار و در دو فصل زراعی مورد مطالعه قرار گرفتند. مساحت هر کرت ۷/۲ مترمربع و متشکل از ۶ ردیف کاشت به طول ۶ متر و فواصل خطوط کاشت ۲۰ سانتی‌متر بود. عملیات تهیه زمین شامل شخم، لولر و ایجاد فارو بوده همچنین ۱۰۰ کیلو گرم کود سوپر فسفات در هر هکتار به زمین داده شد. پس از کاشت و آبیاری در مرحله پنجه زنی و ساقه رفتن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به زمین داده شد. پس از اتمام مرحله پنجه‌زنی نمونه‌برداری با فاصله ۱۵ روز تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی صورت گرفت. علفهای هرز توسط علفکش توفوردی و پوماسوپر به نسبت یک در هزار کنترل گردیدند بدین ترتیب عوامل مربوط به خاک در حد مطلوب بوده و هیچ گونه عامل کاهش دهنده محصول نظیر آفات و علفهای هرز وجود نداشته و رشد در این جامعه گیاهی ، رشد پتانسیل نامیده می‌شود. در چنین شرایطی، سرعت رشد تنها به وسیله عوامل آب و هوایی تعیین می‌گردد و به این دلیل است که در اولین قدم باید سرعت فتوسنتز را به صورت مدل بیان کرد (۱۲). به همین منظور نمونه‌برداری از گیاه انجام شد، روش نمونه‌برداری بدین نحو بود که پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت (به منظور حذف اثر حاشیه‌ای) و همچنین حذف دو خط کناری (به عنوان حاشیه) نمونه‌برداری در طول ۰/۲۵ متر صورت گرفت. بوته‌های برداشت شده بلافاصله درون کیسه‌های پلاستیکی گذارده شد و جهت بررسی به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه برگها از بوته‌ها جدا گردید و شمایی از سطح برگها بر روی کاغذ A_4 ترسیم شد. در آزمایشگاه برگها از بوته‌ها جداگردید و با در دست داشتن وزن و سطح هر برگ ، سطوح ترسیم شده جدا شده، وزن گردید و تبدیل به سطح واقعی سبزبرگ شد. همچنین در آزمایشگاه ساقه‌ها و برگهای سبز درون پاکتهای کاغذی قرار داده شد و در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک وتوسط ترازوی دقیق توزین گردید.درنهایت وزن خشک کل گیاه (Total dry weight) و نیز شاخص سطح برگ (Leaf area index) در طول دوره رشد گیاه با فاصله ۱۵ روز یکبار در دو سال اندازه‌گیری گردید. در این آزمایش تغییرات وزن خشک و نیز شاخص سطح برگ از معادلات ذیل پیروی نمودند.

$$TDW = EXP\ (a + bt^{1/2} + ct)$$

$$LAI = \acute{a}t^{1/2} + b't + \acute{c}t^{2}$$

در روابط فوق $\acute{c}, b', \acute{a}, c, b, a$ ضرایب رگرسیونی، t زمان، TDW ماده خشک کل و LAI شاخص سطح برگ می‌باشد. از آن جایی که معیار حرارتی در مقایسه با زمان از نوسانات کمتری برخوردار است و با توجه به اینکه رشد و نمو گیاه تابع مستقیمی از گرمای محیط می‌باشد و تعیین زمان برداشت محصول و نیز اتمام مراحل مختلف رشد بر اساس تجمع حرارتی است، لذا استفاده از حرارت برای تخمین طول دوره کاشت تا برداشت توسط بسیاری از محققین توصیه شده است(۱۷،۱۶).

درجه حرارت هوا، شاخص ثابت و پایداری است که استفاده از آن به صورت درجه روز رشد (GDD) یا واحد گرمایی برای تخمین دوره رشد و نمو محصول، طبقه‌بندی واریته‌ها، ارزیابی اقلیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۴، ۲۱). درجه حرارت روز رشد در هر مرحله نمونه‌برداری با توجه به آمارهای هواشناسی کشاورزی ایستگاه آمبروترمیک کبوترآباد و دماهای پایه و حداکثر و حداقل گیاه و با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید.

$$H = GDD = \Sigma n\ [\ (Tmax + Tmin)\ /\ ۲] - Tb$$

در این رابطه H شاخص حرارتی (میزان درجه روز رشد تجمعی پس از کاشت)، GDD درجه روز رشد، n تعداد روزهای رشد، Tmax حداکثر روزانه درجه حرارت هوا با حد بالایی ۳۰ درجه سانتی‌گراد، Tmin حداقل روزانه درجه حرارت هوا با حد پایینی صفر درجه سانتی‌گراد و Tb دمای پایه صفردرجه سانتی‌گراد در نظرگرفته شد (۲۹،۲۸) . کلیه محاسبات آماری مورد نظر با استفاده از نرم افزار SAS صورت گرفت. معادلات برآورد ماده خشک تولیدی با استفاده از روش رگرسیون بین وزن خشک وH اندازه‌گیری شد. در هر مرحله پس از محاسبه ضرایب رگرسیونی طبق فرمول $(TDW = EXP\ (a + bH^{1/2} + CH$ ماده خشک تولیدی تعیین گردید. سرعت رشد نسبی محصول نیز با استفاده از فرمول $RGR=\frac{b}{2\sqrt{H}}+C$ (مشتق معادله TDW) محاسبه شد. اصولاً رشد به صورت سرعت رشد گیاه و سرعت رشد نسبی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد (۴). سرعت رشد محصول نیز از حاصل ضرب مقدار ماده خشک در سرعت رشد نسبی $(CGR = TDW \times RGR)$ محاسبه گردیده، ترسیم شاخصهای رشد به وسیله نرم افزار EXCEL انجام شد.تجزیه واریانس عملکرد دانه بوسیله نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها بوسیله آزمون دانکن انجام گردید.

جدول ۱ - تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف جو

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	۱	۹۳/۹۲۰*
خطای سال	۴	۵/۸۷۱
ژنوتیپ	۶	۶/۹۶۰*
ژنوتیپ×سال	۶	۰/۸۱۹*
خطا	۲۴	۰/۴۶۳

* معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج و بحث

الف: عملکرد دانه

نتایج حاصله حاکی از آن است که ارقام جو مورد بررسی از لحاظ عملکرد دانه در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری دارند(جدول ۱). این تفاوت عملکرد فقط مربوط به ژنوتیپ شماره ۷ می‌باشد و بقیه ژنوتیپ ها با هم تفاوت معنی‌دار نشان نداده اند. متوسط دو ساله عملکرد دانه ژنوتیپ شماره ۶ بیشترین میزان و ۷/۳ تن در هکتار بوده و ژنوتیپ شماره ۷ کمترین میزان و ۵/۴ تن در هکتار دانه تولید نمود. لازم به ذکر است ژنوتیپ شماره یک شاهد والفجر نیز ۶/۹ تن در هکتار محصول دانه تولید نمود ولی عملکرد آن تفاوت معنی‌داری با ژنوتیپ شماره ۶ ندارد (جدول ۲).

ب: شاخصهای رشد

کل ماده خشک (TDW)

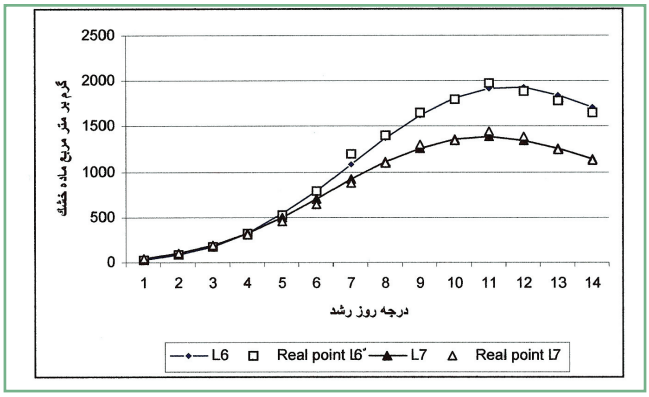
به منظور بررسی روند تغییرات تجمع ماده خشک ژنوتیپ های جو در طول فصل رشد از معادلات ریاضی متعددی استفاده گردید.در این فرمولها، وزن خشک اندام هوایی به درجه روز رشد (GDD) پس از کاشت ارتباط داده شده و سعی گردید معادله‌ای به‌عنوان بهترین انتخاب گردد

جدول۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه و پدیگری ژنوتیپ های جو

ژنوتیپ	شجره	میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱	Walfajre	۶۹۳۶a
۲	Asse/Karoon	۶۰۰۲ab
۳	Torsh/9Cr.279-07//Bgs	۷۱۰۰a
۴	Kavir /Badia S	۶۸۶۵a
۵	8c-SolcMono	۶۲۳۳ab
۶	Torsh / 9cr.279 – 07//Bgs S	۷۳۲۳a
۷	Chat // Roho / Alger – Ceres	۵۴۴۲b

که اولاً از نظر آماری معنی‌دار باشد، ثانیا پراکنش نقاط واقعی و در اطراف منحنی مناسب بوده و ثالثاً روند تغییرات از نظر فیزیولوژیکی منطقی باشد. رابطه ماده خشک تولیدی با GDD در طول فصل رشد تا مرحله رسیدگی محصول به صورت $TDW = EXP(a+bH^{1/2}+CH)$ می‌باشد، که در آن TDW وزن خشک اندامهای هوایی، EXP لگاریتم در پایه طبیعی وH میزان GDD تجمعی پس از کاشت می‌باشد.

شکل- ۱ نشان می‌دهد که تجمع ماده خشک در ژنوتیپ های جو تا حدود ۷۵۰ درجه روز رشد (GDD) پس از کاشت بطئی بوده و پس از آن تا حدود ۱۷۰۰ درجه روز رشد سریع می‌گردد. در هر صورت، تجمع ماده خشک در ژنوتیپ‌های جو پس از ۱۷۰۰ درجه روز رشد مجدداً کند شده و سپس با ریزش برگها در پایان فصل رشد باعث کم شدن وزن خشک اندامهای هوایی می‌شود. شدت ریزش برگها و در نتیجه کاهش وزن خشک اندامهای هوایی در ژنوتیپ‌های مختلف جو متفاوت است. ریزش برگ و در نتیجه کاهش وزن خشک در پایان فصل رشد بسیار اندک بوده،حداکثر عملکرد ماده خشک در ژنوتیپ ۷ با ۱۷۰۰ درجه روز رشد، به میزان ۱۳۸۶ گرم در مترمربع و در ژنوتیپ دیررس ۱ (والفجر) با ۲۱۰۰ درجه روز رشد، به میزان ۱۹۹۲ گرم در مترمربع حاصل گردید. همچنین حداکثر عملکرد



شکل ۱- تغییرات تجمع کل ماده خشک ژنوتیپ‌های جو

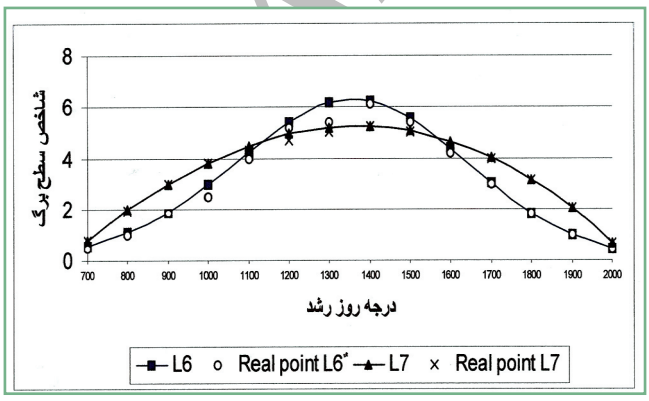
ماده خشک ژنوتیپ ۶ به میزان ۱۹۲۲ گرم در متر مربع می‌باشد.

شاخص سطح برگ (LAI)

این شاخص نشان‌دهنده مساحت برگ سبز در مترمربع و در واحد سطح مزرعه می‌باشد. با توجه به اینکه تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی توسط برگهای سبز انجام می‌شود، LAI می‌تواند به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل مؤثر در تولید ماده خشک و در نتیجه عملکرد دانه باشد (۹). در بین ژنوتیپ‌های جو حداکثر LAI حدود ۳/۵ تا ۶/۲ متغیر بود. ژنوتیپ دیررس ۱ (والفجر) پس از ۱۴۰۰ واحد گرمایی سنبله‌ها ظاهر گردید. سایر ژنوتیپ‌ها زودرس بوده و با دریافت ۱۱۰۰تا ۱۲۰۰ واحد گرمایی سنبله‌ها ظاهر گشته‌اند. بیشترین عملکرد دانه را ژنوتیپ ۶ داشته و شاخص سطح برگ حداکثر آن ۶/۲ بوده که پس از ظهور سنبله نیز این سطح برگ دوام طولانی‌تر داشته است (شکل۲).

سرعت رشد نسبی (RGR)

سرعت رشد نسبی به تجمع ماده خشک در واحد زمان و واحد وزن خشک گیاه گویند. در این مطالعه، میزان رشد نسبی به‌صورت گرم بر گرم بر ۱۰ درجه روز رشد اطلاق شده است (۸). میزان رشد نسبی نسبت به زمان کاهش یافته و در پایان فصل رشد منفی است. علت کاهش RGR نسبت به زمان به سایه‌اندازی برگهای بالایی بر برگهای پائینی با گذشت زمان نسبت داده شده است (۶، ۲۲، ۳۱، ۳۵) .



شکل ۲ - تغییرات شاخص سطح برگ ژنوتیپ‌های جو

Archive of SID
www.SID.ir

ژنوتیپ دیررس ۱ نسبت به سایر ژنوتیپها RGR کمتری در ابتدای فصل رشد داشت. نتایج مشابهی در تایید این مطلب توسط Karimi و Siddique (۲۹)گزارش شده است. میزان رشد نسبی در ۱۱۰۰ واحد گرمایی (زمان ظهور سنبله دهی ژنوتیپهای زودرس) حدود ۰/۰۴ گرم بر گرم بر ۱۰ درجه روز رشد می‌باشد ولی ژنوتیپ ۱ (دیررس) در زمان سنبله‌دهی میزان سرعت رشد نسبی ۰/۰۲ گرم بر گرم بر ۱۰ درجه روز رشد می‌باشد (شکل ۳). در پایان فصل رشد ژنوتیپ ۷ با دریافت ۱۷۰۰ واحد گرمایی و زودتر از سایر ژنوتیپها RGR صفر می‌گردد ولی با روند تغییرات RGR سایرژنوتیپها تشابه نزدیکی دارد. میزان رشد نسبی ژنوتیپهای فوق در حدود ۱۹۰۰ واحد گرمایی به صفر می‌رسد.

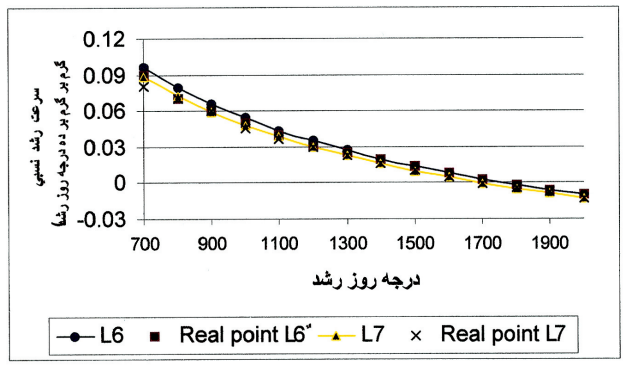
سرعت رشد محصول (CGR)

سرعت رشد محصول کارایی فتوسنتزی محصول را نشان می دهد و به صورت تجمع ماده خشک در واحد زمان و در واحد سطح مزرعه بیان می‌شود (۱۴). در این مطالعه سرعت رشد محصول برحسب به میزان تجمع ماده خشک (گرم) در واحد سطح مزرعه (مترمربع) و در ۱۰ درجه روز رشد محاسبه گردیده است. شکل ۴ روند تغییرات CGR ژنوتیپهای جو را در طول فصل رشد نشان می‌دهد. CGR با گذشت زمان افزایش یافته و پس از رسیدن به حداکثر، کاهش و به صفر می‌رسد و منفی می گردد. زیاد شدن CGR در طول فصل رشد به زیاد شدن تعداد برگها و بزرگتر شدن برگها و افزایش وزن ساقه‌ها نسبت داده شده است، کاهش CGR تا صفر را میتوان به کاهش فتوسنتز خالص و منفی شدن CGR را به ریزش برگها و پنجه‌ها نسبت داد (۳۱).ژنوتیپ۷ با دریافت ۱۲۰۰ واحد گرمایی و ژنوتیپ ۱ با ۱۴۰۰ واحد گرمایی به حداکثر CGR می‌رسد. در این دو ژنوتیپ به ترتیب پس از ۱۷۰۰ و ۲۱۰۰ درجه روز رشد CGR منفی می‌گردد که دلیل آن ریزش برگ های گیاه در آخر فصل می‌باشد. میانگین سرعت رشد محصول در طول فصل رشد ژنوتیپهای جو درشکل ۵ نشان داده شده است. بیشترین سرعت رشد محصول به طور متوسط در ژنوتیپهای ۱ ، ۲ و ۶ به ترتیب با ۹/۹ ، ۸/۴ و ۸/۱ گرم بر مترمربع بر ۱۰ درجه روز رشد در طول فصل زراعی بوده است. کمترین سرعت رشد محصول را لاین ۷ با ۵/۳ گرم بر مترمربع بر ۱۰ واحد گرمایی داشته است. کامرانی (۶) در سویا همبستگی بالایی را بین عملکرد دانه و میانگین سرعت رشد محصول را گزارش نموده است. نکویی (۱۳) در گندم پاییزه همبستگی ۰/۹۹ بین متوسط سرعت رشد محصول و عملکرد دانه را گزارش نمود.

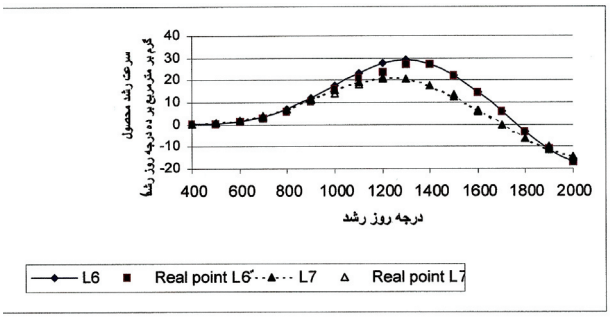
رابطه عملکرد دانه و سرعت رشد محصول در زمان ظهور سنبله

شکل ۵ نشان می‌دهد که عملکرد دانه ژنوتیپهای جو به سرعت رشد محصول در زمان ظهور سنبله ها بستگی دارد. حداقل عملکرد دانه را ژنوتیپ ۷ با ۱۵/۶ گرم ماده خشک بر مترمربع بر ۱۰ درجه روز رشد قادر به تولید حدود ۵/۴ تن در هکتار دانه می‌باشد، در صورتی که حداکثر عملکرد دانه را ژنوتیپ ۶ با ۲۳/۴ گرم ماده خشک بر مترمربع بر ۱۰ درجه روز قادر به تولید ۷/۳ تن در هکتار دانه می‌باشد.

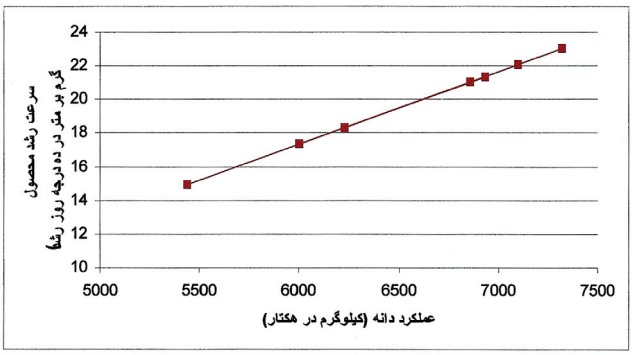
بنابراین میزان عملکرد دانه جو در شرایط آبی بستگی به CGR زمان ظهور سنبله دارد. باید توجه داشت زمانی CGR صفر می گردد که مصادف با مرحله گرده افشانی و ظهور سنبله‌ها است که در



شکل ۳ - تغیرات سرعت رشد نسبی ژنوتیپهای جو



شکل ۴ - تغییرات سرعت رشد محصول ژنوتیپهای جو



شکل ۵- رابطه میانگینهای عملکرد دانه و سرعت رشد محصول دانه در مرحله گرده‌افشانی

www.SID.ir

ایـن مرحله محصول عملکرد خواهد داشـت. کریمـی (۲۸) در گندم و جو همبستگی ۰/۸۰ بین CGR در زمان گرده افشانی و عملکرد دانه را گزارش نمـود. Karimi و Siddique (۲۹) نیز گزارش نمود که عملکرد دانه ارقام گندم بسـتگی به CGR در زمان گرده‌افشانی دارد که با نتایج این آزمایش نیز مطابقت دارد.

نتیجـه نهایی این پژوهش نشـان داد که ژنوتیپ‌هـای جدیدی که در هنـگام ظهور سـنبله و گرده‌افشـانی CGR بالاتری دارنـد و دوام CGR از گرده‌افشـانی تا رسـیدگی دانه نیز بیشتر باشـد، عملکرد بیشتر خواهد داشـت.نکویی (۱۳) و Karimi (۲۸) در مزرعه دانشگاه صنعتی اصفهان و Karimi و Siddique (۲۹) در استرالیا نیز نتایجی مشابه با این تحقیق در شرایط آب و هوایی مختلف بدست آوردند.

منابع مورد استفاده

۱ـ پاپلـی یـزدی، م . ح . ۱۳۶۷. فرهنـگ آبادی‌هـا و مکان‌های مذهبی کشـور. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد.

۲ـ خدام باشی، م و م . ، کریمی و م . ر. خواجه‌پور. ۱۳۶۹. اثر رژیمهای آبیاری بر روند رشد سویا. مجله علوم کشاورزی ایران،جلد، شماره‌های ۱ و ۲.

۳ـ سـرمدنیا، غ و ع .، کوچکی. ۱۳۶۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشـارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ۴۶۷ صفحه.

۴ـ فتحی، ق .ا. ۱۳۷۸ . رشـد و تغذیه گیاهان زراعی. انتشـارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۷۲ صفحه .

۵ـ غازانشاهی. ج . ۱۳۷۴ . گزارش تفصیلی کبوترآباد اصفهان. مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک وزارت کشاورزی، تهران، شماره ۱۶۱.

۶ـ کامرانی، ر . ۱۳۶۷. ارزیابی عملکرد و شـاخصهای رشـد دو رقم سویا. پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی. ۱۱۷ صفحه.

۷ـ کریمـی، م . م . ۱۳۷۱ . آب و هوای اسـتان اصفهان. سـازمان برنامه و بودجه استان اصفهان.

۸ـ کریمی، م.م و م . عزیزی . ۱۳۷۶ . آنالیزهای رشـد گیاهان زراعی . انتشـارات جهاد دانشگاهی مشهد . ۱۱۱ صفحه .

۹ـ کوچکـی، ع و م . بنایـان اول . ۱۳۷۳ . فیزیولـوژی عملکـرد گیاهان زراعی . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد . ۳۸۰ صفحه .

۱۰ـ کوچکی، ع و م . بنایان . ۱۳۷۵ . مدلسازی در گیاهان زراعی . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد . ۲۸۸ صفحه .

۱۲ـ نصیـری محلاتـی، م . ۱۳۷۹ . مدلسـازی فرآیندهای رشـد گیاهان زراعی . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد . ۲۸۰ صفحه .

۱۳ـ نکویی، ا . ۱۳۷۱ . بررسـی شاخصهای رشـد ارقام گندم در اصفهان. پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان،دانشکده علوم. ۱۰۹ صفحه.

۱۴ـ هاشـمی دزفولـی، ا ، ع . کوچکی و م . بنایـان اول . ۱۳۷۵ . افزایش عملکرد گیاهان زراعی . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد . ۲۸۷ صفحه .

15- Anstey ,T.H.1966;Prediction of full bloom date for apple, pear, cherry, peach, and apricot from air temperature data. Amer. Soc. Hort. Sci. pro. 88: 57 – 66.

16 - Arnold ,C.Y. 1959;The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. Amer. Soc. Hort. Sci. 74 : 430 – 445.

17- Arnold ,C. Y. 1960;Maximum – minimum temperature as a basis for computing heat units. Amer. Soc. Hort. Sci. 76 : 682 – 692.

18- Blackman, V.H. 1919;The compound interest law and plant growth. Ann. Bot. 33: 353 – 360.

19- Bullock, D.G. , R.L. Niellsen and W.E.Nyguist. 1988;A growth analysis of corn growth in conventional and equidistant plant spacing. Crop Sci. 28:245-258.

20- Clawson .K.L., J.E. Specht and B.L. Blad. 1986;Growth analysis of soybean. Agron. J. 78:164-172.

21 - Coelho, D.T., and R.F. Dale. 1980;An energy – crop growth variable and temperature function for predicting corn growth and development : Planting to silking. Agron. J. 72 : 503 – 510.

22 - Davidson, H.R., and C.A.Campbell. 1984.; Growth rates, harvest index and moisture use of Maotiou Spring wheat as influenced by nitrogen, temperature and moisture. Can. J. Plant Sci. 64 : 825 – 839.

23 - Gardner, F.B. ,R.B.Pearce and R.L. Mitchel. 1985;Physiological of crop plants. The Iowa State University Press, Ames, IOWA.

24 - Gilmore, E.C. J., and J. S. Rogers. 1958;Heat units as a method of measuring maturity in corn. Agron. J. 50 : 611 – 615.

25 - Hardwick, R.C. 1984 ;Some recent development in growth analysis. A Review .Ann. Bot . 54: 807 – 812 .

26 - Hodges, T., and E.T.Kanemasu. 1977;Modeling daily dry matter production of winter wheat. Agron. J. 69: 674-678.

27- Hunt, R. 1979;Plant growth analysis : The rationale behind the use of the fitted mathematical function . Ann. Bot . 43: 245- 249 .

28- Karimi, M.M. 1990; Growth analysis of wheat and barley on different soil types.Iran. Agric.Res.9:17-36.

29- Karimi, M. M., and H.M.Siddique. 1991;Crop growth and relative growth rate of old and modern wheat cultivars. Aust. J. Agric. Res. 42 : 13-20.

30- Payne, W.A., C.W.Wendt., L.R.Hossner ., and C. E. Gates. 1991; Estimating pearl millet leaf area. Agron. J. 83: 937-941.

31- Power, J,F., W.O.Willis., D.L.Grunes., and G.A. Reichman. 1976; Effect of soil temperature, phosphorus, and plant age growth analysis of barley. Agron. J . 59: 231 – 234.

32 - Radford, P. J. 1967; Growth analysis. Crop Sci. 7: 171- 175.

33 - Russell, M.P., W. W. Wilhelm., R. A. Olson., and J. F. Power. 1984;Growth analysis based on degree days. Crop Sci. 24: 28 – 32.

34 - Shih, S. F., and G. J. Gascho. 1980;Relationships among stalk length, leaf area, and dry biomass of sugarcane. Agron. J. 72: 309 – 313.

35 - Sivakumar, M.V.K., and R.H.Shaw. 1978;Methods of growth analysis in field – grown soybeans. Ann. Bot. 212 : 213 – 222.

36- Wareing, P. F., and I. D. J. Philips. 1990;Growth and differentiation in plants. Pergamon Press PIC, Oxford, England.

Archive of SID
www.SID.ir