Archive of SID

یافته های نوین کشاورزی
سال سوم- شماره۲- زمستان ۱۳۸۷

بررسی آنالیز رشد گلرنگ بهاره وتاثیر آن بر عملکرد در شرایط آب و هوایی اراک

حسن طهماسبی زاده *، دانش آموخته کارشناس ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
ناصر خدابنده، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
حمید مدنی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
ایمان فراهانی، فارغ دانش آموخته کارشناس ارشد زراعت وعضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی تاثیر تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف کود نیتروژن برآنالیز رشد گلرنگ بهاره وتاثیر آن بر عملکرد محصول در سال زراعی ۸۷ بر روی رقم محلی اصفهان در مزرعه تحقیقاتی شهرک دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار و ٤٨ کرت اجرا شد. تیمارها شامل دو تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و۲۰ خرداد (کشت تاخیری) و سطوح مختلف کود نیتروژن شامل ٤٦، ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار و دو تراکم ٤۰۰ و ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بود که تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به صورت دو ردیف کاشت در طرفین پشته انجام شد. برای تعیین شاخص های رشد با استفاده از نمونه برداری هر۱۵ روز یکبار از مرحله ٦ برگی (حالت روزت) تا زمان برداشت اندازه گیری شد. روند تغییرات تجمع ماده خشک طی فصل رشد حاکی از آن بودکه تجمع ماده خشک تا حدود ۷۰۰ درجه روز- رشد به صورت خطی بوده و پس ازآن با ریزش برگها در پایان فصل رشد سیر نزولی پیدا کرد. همچنین بالاترین میزان عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه، مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم گیاهی ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۳۰۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. بالاترین میزان عملکرد روغن ۸۲۱/۱۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت، ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد.

واژه های کلیدی: گلرنگ، تاریخ کاشت، تراکم بوته، نیتروژن، آنالیز رشد

---

* نویسنده رابط: Email: h_tahmasbi2@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله:۸۹/۲/۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۷/۱۹

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گیاه گلرنگ که احتمالاً بومی ایران است(۲۹)، در سطوح کوچک یا به صورت حاشیه ای برای حفاظت از محصولات در حاشیه کرت ها کشت می شده است و هم اکنون نیز در مناطقی از هندوستان برای جلوگیری و جبران خسارت عوامل مختلف بر گندم در کشت مخلوط به صورت ردیفی کشت می شود (۲٦) محصولات دانه های روغنی، یعنی روغن های خوراکی و کنجاله های مقوی پروتئینی که حاصل فرایند روغن کشی هستند، بخشی از غذای روزانه انسان و دام را تشکیل می دهند، علاوه بر این، دانه های روغنی مصارف صنعتی، دارویی و غیره دارند (۱۹). کشت دانه های روغنی همیشه بخش مهمی از فعالیت های کشاورزان را تشکیل می داده است (۲). گلرنگ زراعی گیاهی یک ساله و از خانواده مرکبان می باشد و از بین کشورهای تولید کننده گلرنگ، هندوستان با داشتن حدود ٦۰ درصد سطح زیر کشت جهانی بالاترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است (۳). ایالات متحده آمریکا با عملکرد ۱٤۸۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین متوسط عملکرد جهانی را در بین کشورهای تولید کننده گلرنگ داراست (۲٤). متوسط عملکرد دانه گلرنگ در ایران حدود ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار برآورد گردیده است. در گذشته کشت گلرنگ بیشتر به منظور تهیه کارتامین (رنگدانه قرمز رنگ که از گلچه های این گیاه قابل استخراج است) بود(۹). استفاده از آن در رنگرزی البسه و نیز به عنوان رنگ غذا صورت می گرفت (۱) امروزه این گیاه در گروه گیاهان روغنی جاگرفته و به این منظور کشت می شود (۱۷). در یک آزمایش مزرعه ای با مصرف سطوح مختلف نیتروژن (۰، ۳۰ و ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) مشاهده شد که با افزایش مصرف نیتروژن عملکرد دانه گلرنگ افزایش پیدا کرد و بیشترین عملکرد دانه از مصرف میزان ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار ایجاد شد. همچنین کاربرد نیتروژن به طور مشخصی سبب افزایش قابل توجه شاخص سطح برگ و بهبود میزان روغن دانه گلرنگ شد (۲۳).

نژاد شاملو (۱۳۷۵) نشان داد در بهار تاریخ کشت زودتر به گیاه امکان تولید در اکثر اندام رویشی را داده و گیاه به خاطر داشتن ذخیره غذایی کافی در مرحله رویشی با اطمینان بیشتر اقدام به تولید اندام های زایشی زیادتری می کند. بالاترین میزان عملکرد در حالتی به وجود آمد که تراکم مزرعه ٤۱٦ هزار بوته در هکتار بود. در این تراکم عملکرد دانه معادل ۲۳۲٤ کیلوگرم در هکتار گردید و عملکرد دانه در سایر تراکم ها حتی کمتر از تراکم ٤۱٦ هزار بوته در هکتار اختلاف معنی داری با هم نداشتند (۲). هدف از مطالعه و تحقیق حاضر مطالعه الگوی رشد و نموگلرنگ با توجه به تیمارهای تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف نیتروژن به منظور اعمال مدیریت صحیح زراعی در منطقه اراک و بررسی شاخص های رشد و تعیین میزان ارتباط آنها با افزایش عملکرد بود.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۷ به منظور بررسی اثرهای تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف کود نیتروژن بر روند رشد گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک واقع در ۵ کیلومتری جنوب شرقی اراک اجرا شد. طول و عرض جغرافیایی محل مورد آزمون ۳٤ درجه و ۳ دقیقه عرض شمالی و ٤۹ درجه و ٤۸ دقیقه طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۲۱۹۲ متر می باشد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی، در ٤ تکرار اجرا شد. طول هر کرت ٦ متر و شامل ۵ ردیف ، با فواصل ٦۰ سانتی متر و فاصله هر کرت با کرت های مجاور ۱۲۰ سانتی متر و فواصل تکرارها با هم ۳ متر در نظر گرفته شد. تاریخ های مختلف کاشت در ۲۰ اردیبهشت ماه (S1) و ۲۰ خرداد (تاخیری) (S2) و تراکم های مختلف کاشت شامل ۸۰۰ هزار بوته در هکتار(D1) و ٤۰۰ هزار بوته در هکتار (D2) بود وفاصله بدرها بر روی ردیف٤ سانتی متر بود، که تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به صورت آرایش کاشت دو ردیف بر روی پشته انجام شد. سطوح مختلف نیتروژن نیز شامل ٤٦ (N1) ،۹۲ (N2) و ۱۳۸ (N3) کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود اوره بود. زمین محل اجرای آزمایش سال قبل آیش بوده و در پاییز شخم نیمه عمیق به همراه دیسک آماده سازی گردیده بود. بافت خاک مورد آزمایش رسی بود. نتایج حاصل از آزمون خاک در جدول ۱ نشان داده شده است. برای بررسی روند تغییرات دما در طول فصل رشد و نیز محاسبه شاخص های دمایی از آمار ایستگاه هوا شناسی استفاده شد. بدین منظور با استفاده از رابطه زیر شاخص حرارتی روزانه بر حسب درجه روز رشد، تعیین و سپس تجمع آن تا هر مرحله از نمو و رشد و کل طول دوره رشد محاسبه گردید.

$$GDD = [(Tmin+Tmax)/2]-T$$

در این رابطه Tmin کمترین درجه دما شبانه روزی هوا با حد پائینی ۵ درجه سلیسیوس، Tmax بیشترین درجه دمای روزانه هوا با حد بالای ۳۰ درجه سلیسیوس و Tb درجه دمای پایه است درجه دمای پایه برای گیاه گلرنگ معادل ۵ درجه منظور شد محدوده درجه دمای مناسب برای رشد گلرنگ بین ۵ الی۳۰ درجه سانتی گراد است. صفت های اندازه گیری شده، شامل عملکرد دانه، عملکردروغن، تغییرات وزن خشک کل گیاه (TDW)[1]، شاخص سطح برگ (LAI)[2] سرعت رشد محصول (CGR)[3] ، سرعت رشد نسبی (RGR)[4] و سرعت جذب خالص (NAR)، کلیه نتایج حاصل از نمونه برداری ها، توسط نرم افزار MSTAT-C و Exell تجزیه و تحلیل و ترسیم شد و سپس مقایسه میانگین ها با کمک آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

1- Total Dry Weight
2- Leaf Area Index
3- Crop Growth Rate
4- Relative Growth Rate

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱: نتایج آزمون خاک محل آزمایش

عمق	درصد اشباع	هدایت الکتریکی	اسیدیته گل اشباع	درصد موارد خنثی شونده	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب	ماسه (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت
۰-۳۰	۳۸/۸	۱/۷	۷/۷	۱۶/۰	۰/۸۷	۰/۰۹	۱۶/۸	۲۲۰	۲۶/۰	۳۸/۰	۳۶/۰	CL

نتایج و بحث

عملکرد دانه

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) عملکرد دانه در این بررسی تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تفاوت میان تاریخ های کاشت در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شد. جدول مقایسه میانگین ها نشان داد تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه با میانگین ۲۱۹۷۸ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را تولید کرد و بین سطوح مختلف نیتروژن در سطح احتمال آماری ۵ درصد تفاوت ها معنی دار بود. مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین تولید دانه به میزان ۲۱۶۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین تاثیر را بر عملکرد دانه و عامل تراکم بوته در واحد سطح هم در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی داری را نشان داد در این بررسی تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۲۱۷۲ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین عملکرد را داشت. صفت عملکرد دانه تحت برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار نگرفت. برهمکنش نیتروژن و تراکم بوته بر صفت عملکرد دانه در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شد. مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با تولید ۲۸۴۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را تولید کرد. همچنین عملکرد دانه تحت تاثیر بر همکنش تاریخ کاشت و نیتروژن و تراکم قرار گرفت (در سطح احتمال آماری ۵ درصد) تیمار تاریخ کاشت اردیبهشت ماه و مصرف، ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار توانست ۳۰۵۲ کیلوگرم در هکتار دانه را به عنوان بالاترین عملکرد دانه تولید کند. در این بررسی اثر کود نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار بود. بررسی های شارما و ورما (۲۰۰۲) نشان داد با مصرف ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش معنی دار در عملکرد دانه گلرنگ در مقایسه با سایر مقادیر مصرفی تولید کرد. نصر و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند مصرف ۸۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای عملکرد مطلوب دانه و روغن گلرنگ مناسب بود.

گوبلز و ددیو (۲۰۰۴) اعلام کردند با مصرف نیتروژن، مقدار روغن دانه گلرنگ و رشد گیاهی افزایش یافت و بیشترین عملکرد دانه با مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. سوندا (۱۹۸۹) واکنش گلرنگ به نیتروژن را به طور کلی نسبت به فسفر و پتاسیم بیشتر دانسته است. ورکنیون و ماسانتینی

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۹٦۷) اعلام کردند مصرف ۸٤ کیلوگرم نیتروژن در هکتار سبب افزایش قابل توجه محصول گلرنگ در شرایط آبی شد. بوهرا (۲۰۰۰) اعلام نمود کاربرد سطوح مختلف نیتروژن سبب افزایش عملکرد دانه گلرنگ شده است و بیشترین عملکرد دانه را میزان ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آورد. آلسی و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند عملکرد دانه تحت تاثیر تراکم بوته قرار نمی گیرد و در تراکم های بوته مختلف عملکرد دانه یکسانی حاصل می شود. با کاهش تراکم از ۳۳ بوته در مترمربع به ۱۱ بوته در مترمربع عملکرد دانه در ارقام مختلف از ۲۲٦۷ کیلوگرم به ۱۷٦۱ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. در مطالعه ای در هندوستان چنین عنوان شد که با کاهش فاصله ردیف ها از ۷۵ سانتی متر به ٦۰ سانتی متر، عملکرد دانه گلرنگ افزایش می یابد، ولی پس از آن با کاهش فاصله ردیف ها تا ٤۵ سانتی متر، تفاوت معنی داری پیدا نمی کند (۳٦).

عملکرد روغن

همان طور که در جدول۲ ملاحظه می گردد اثر سطوح مختلف نیتروژن و برهم کنش نیتروژن بر تراکم با سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. و اثر تاریخ کاشت، تراکم و برهم کنش تاریخ کاشت در تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم معنی دار نشد. بالاترین میزان عملکرد روغن ۸۲۱/۱۷ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و تیمار ۹۸ کیلوگرم کود نیتروژن و تراکم D1 ۸۰۰ هزار بوته در هکتار و کمترین میزان عملکرد روغن ٤٤٤/۳۷ کیلوگرم و مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۹۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار می باشد.با توجه به نتایج بدست آمده می توان جنین تفسیر نمود که، بیشترین تاثیر برافزایش عملکرد روغن از تراکم منشا گرفته زیراگیاه گلرنگ از لحاظ تغذیه اصولا گیاهی کم توقع است وتیمار نیتروژن به دلیل کم توقع بودن وتاریخ کاشت به دلیل گرم شدن زود هنگام هوا در این سال زراعی نیز نمی تواند تاثیر زیادی بر عملکرد بگذارد که نتایج به دست آمده از جدول موئید این موضوع می باشد وبالا بودن عملکرد در واحد سطح با استفاده از افزایش تراکم وهمچنین دو ریفه بودن بر روی یک پشته در تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار یعنی نزدیک شدن به ارایش کاشت مربعی بهترین دلیل برای این موضوع می باشد. اثر تراکم های مختلف گلرنگ بر میزان روغن بی تاثیر بود. اثر تراکم های مختلف بوته اثر معنی داری بر میزان روغن نداشت و اعلام نمود که با افزایش تراکم بوته از ۱٦٦۰۰۰ به ۲۵۰۰۰۰ بوته در هکتار حدود ۷٤/۸ کیلوگرم به عملکرد روغن دانه اضافه شده است (۱۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲: تجزیه واریانس صفات مورد آزمون

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد روغن
تکرار	۳	۱۶۰۱۷/۲۱۴^{ns}	۱۶۳۶۱/۴۴۱^{ns}
تاریخ کاشت	۱	۵۱۴۴۵۷/۱۷۱**	۹۴۴۱۱/۰۳۴^{ns}
نیتروژن	۲	۸۹۰۸۷/۹۷۶*	۷۳۳/۷۳۲**
تاریخ کاشت × نیتروژن	۲	۹۰۶۶/۷۱۲^{ns}	۱۱۵۹/۶۴۰^{ns}
خطا(a)	۱۵	۳۰۳۹۳/۶۶۷	۱۴۲۰۲/۵۳۸
تراکم	۱	۲۸۸۴۲۴/۰۴۰**	۳۰۲۸۵/۳۶۸^{ns}
تاریخ کاشت تراکم	۱	۲۶۵۸/۱۶۱^{ns}	۶۵۱۶/۸۶۹^{ns}
نیتروژن تراکم	۲	۸۵۸۵۹۴۲/۷۰۶**	۱۸۸۷۴۶/۹۲۳**
تاریخ کاشت× نیتروژن × تراکم	۲	۸۵۱۴۸/۹۰۲*	۳۹۴۲۱/۰۱۴^{ns}
خطا(b)	۱۸	۱۷۳۳۹/۴۸۷	۵۳۹۶۳/۰۲۰
ضریب تغییرات (%)	-	۱۶/۲۹	۱۸

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد می باشند

نصر و همکاران (۲۰۰۳) اعلام کردند کاهش فواصل بین ردیف های کاشت اثر معنی داری بر میزان روغن نداشت. اسمی(۱۳۷۶)گزارش کرد اثر فواصل بین و روی ردیف های کاشت بر میزان روغن فاقد اثر معنی دار بود.کمترین میزان روغن دانه در پایین ترین تراکم گزارش شده است (۳۵).عملکرد روغن تحت تاثیر تراکم های مختلف بوته در واحد سطح در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد. اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد روغن در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار می باشد. در تاریخ کاشت زودتر بدلیل مناسب بودن شرایط محیطی برای رشد و نمو، ارقام گلرنگ توانسته اند عملکرد دانه نسبتاً زیادی در مقایسه با تاریخ کاشت دوم و سوم حاصل نمایند، که به تبع آن عملکرد روغن بالاتری نسبت به تاریخ کاشت دوم و سوم به دست آمده است (۱۲).

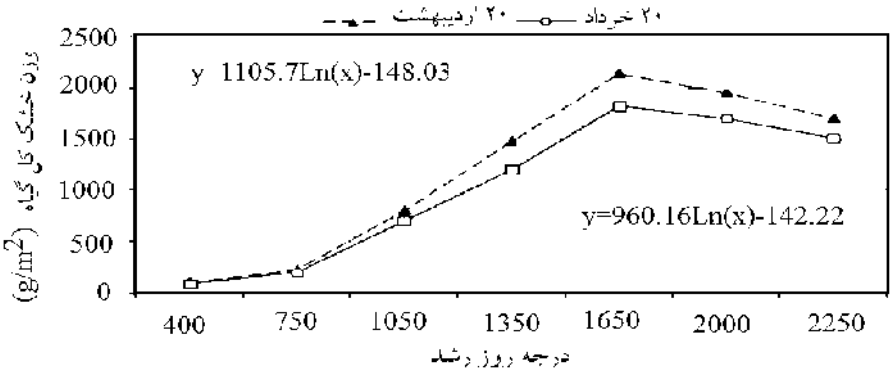
وزن خشک کل گیاه

در گیاهان مرحله رشد خطی نسبت به زمان درطول مرحله رویشی قرار دارد و با رسیدن به مرحله زایشی رشد کند شده و به تدریج افزایش رشد متوقف می شود.گلرنگ به دلیل داشتن مرحله روزت در مراحل اولیه، رشد کندی داشته و افزایش وزن خشک در این دوره نسبت به زمان ناچیز است. در این آزمایش پس از دریافت حدود ۷۵۰ درجه روز رشد، رشد سریع گیاه شروع شده و تا کسب حدود ۱۴۵۰ درجه روز رشد با سرعت ثابت افزایش وزن خشک ادامه پیدا می کند و به مرحله حداکثر وزن خشک می رسد، و بعد از آن کاهش می یابد، ولی به هر حال به صفر نمی رسد بعد از این سرعت تجمع وزن خشک منفی شده و با گذشت زمان از مقدار ماده خشک کم می شود نحوه افزایش ماده خشک در دو تاریخ کاشت در

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۱ ترسیم شده است. افزایش ماده خشک در گیاهان کشت شده در تاریخ کاشت اول (۲۰ اردیبهشت) بیشتر از تاریخ کاشت دوم (۲۰ خرداد) می باشد. میرزاخانی (۱۳۸۰) اعلام کرد افزایش ماده خشک در گیاهان کشت شده در تاریخ کاشت اول (۵ اردیبهشت) بیشتر از تاریخ های کاشت دوم (۲۰ اردیبهشت) و سوم (٤خرداد) می باشد. به طوری که حداکثر تجمع وزن خشک در تاریخ کاشت اول حدود ۲/٤ کیلوگرم در متر مربع می باشد در حالی که حداکثر تجمع وزن خشک در تاریخ های کاشت دوم و سوم به ترتیب حدود ۱/۹ و۱/٤ کیلوگرم در متر مربع می باشد. در واقع کیاهانی که دیرتر از موقع کشت شوند به دلیل بالا بودن درجه حرارت خیلی سریع GDD لازم برای مرحله روزت را کسب نموده و بدون اینکه پشتوانه مناسبی از رشد داشته باشند وارد مرحله رشد خطی می شوند.که در نهایت منجر به کاهش وزن خشک کل گیاه خواهد شد. ولی در تاریخ کاشت مناسب گیاه می تواند با دارا بودن حداکثر سطح برگ حد اکثر تشعشع خورشیدی را جذب نماید و باعث افزایش کارایی جذب تشعشع خواهد شد.



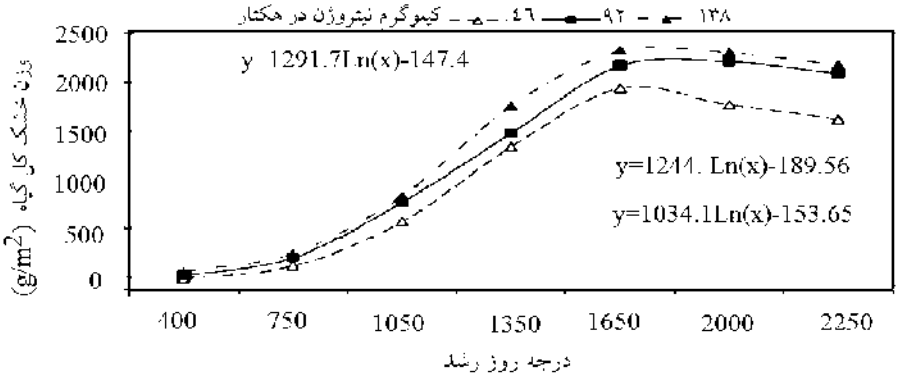
شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر وزن خشک گیاه

نحوه افزایش ماده خشک تحت تاثیر سطوح مختلف نیتروژن در شکل۲ ترسیم شده است. روند افزایش ماده خشک از ابتدای رویش در دو تیمار۱۳۸ و ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشتر از تیمار ٤٦ کیلوگرم نیتروژن بوده است و تیمار ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین وزن خشک را داشته است. نحوه افزایش ماده خشک تحت تاثیر تراکم در شکل۳ ترسیم شده است. روند افزایش ماده خشک از ابتدای رویش در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار ۸۰۰هزار بوته در هکتار بیشتر از تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار بوده است. داوری (۱۳۸۲)اعلام کرد افزایش ماده خشک در گیاهان کشت شده در فواصل بین ردیفی ۲۵ و ۳۰ سانتی متر (روش کاشت دو ردیفه) بیشتر از فواصل ۵۰ و ٦۰ سانتی متر (روش کاشت تک ردیفه) می باشد. به طوری که حداکثر تجمع وزن خشک در فواصل بین ردیفی ۲۵ سانتی متر، حدود ۱/۷٤۵ کیلوگرم در متر مربع می باشد. در حالی که حداکثر تجمع وزن خشک در روش کاشت یک ردیفه با فواصل بین ردیفی ٦۰ و ۵۰ سانتی متر به ترتیب ۰/۸۰۱ و ۱/۱۷٦ کیلوگرم در مترمربع می باشد. احتمالاً

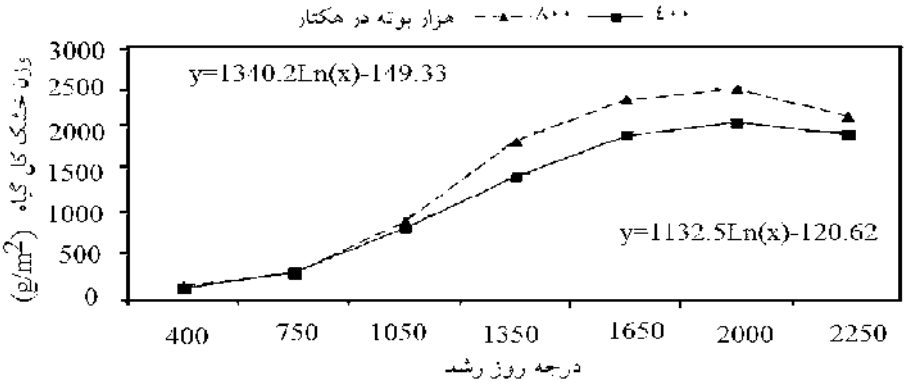
www.SID.ir

Archive of SID

کاهش تعداد گیاهان بر اثر افزایش فاصله ردیف های کاشت در این رابطه موثر بوده است. توزیع متراکم تر در فواصل ردیف ۲۵ و ۳۰ سانتی متر (روش کاشت دو ردیفه) باعث شده که گیاه در مرحله رشد رویشی از پشتوانه خوبی برخوردار گردد و با ورود به مرحله رشد خطی به دلیل بنیه قوی تر، رشد سریع تری داشته و کل ماده خشک تولیدی آن نیز بیشتر باشد. بنابراین گیاهان کشت شده به صورت دو ردیفه به دلیل حداکثر استفاده از محیط اطراف (فواصل بین ردیفه) و پر کردن کانوپی توانسته اند با فرارسیدن به حداکثر طول روز و درجه حرارت محیط، بیشترین شاخص سطح برگ را بوجود بیاورند و در نتیجه حداکثر استفاده از شرایط مساعد محیطی را بنماید و حداکثر وزن خشک را نیز تولید نمایند. این درحالیست که گیاهان کشت شده به صورت تک ردیفه نتوانسته اند با رشد بیشتر تک گیاه، فضای خالی بین ردیف های کاشت به وجود آمده به دلیل عدم وجود ردیف های بیشتر کشت شده در روش دو ردیفه را پر کنند که این مسئله در فاصله بین ردیفی ۶۰ سانتی متر با داشتن حداکثر ۱/۱۷۶ کیلوگرم در مترمربع ماده خشک محسوس تر است.



شکل ۲- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر وزن خشک کل گیاه



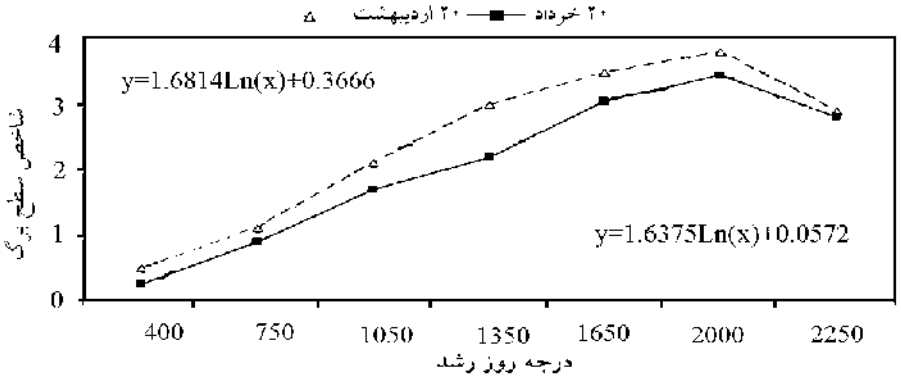
شکل ۳- اثر تراکم بر وزن خشک کل گیاه

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص سطح برگ

از آنجایی که برگ های سبز مهمترین اندام های تولید کننده مواد فتوسنتزی لازم برای رشد گیاهان به حساب می آیند، در بیشتر بررسی ها به عنوان فاکتوری که سهم زیادی در تشکیل عملکرد دارند مورد توجه قرار می گیرند. گیاه برای جذب بیشترین تشعشع باید به مقدار مطلوبی از شاخص سطح برگ دست یابد، که مقدار آن به نوع گیاه و شرایط محیط وابسته است. با توجه به اینکه سرعت افزایش سطح برگ ، تعیین کننده سرعت افزایش ظرفیت فتوسنتزی در گیاه است، محاسبه آن از اهمیت خاصی برخوردار است (۱۱). معمولاً شاخص سطح برگ مساوی با ۳ الی ۵ جهت تولید بیشتر ماده خشک برای اغلب محصولات لازم است ولی محصولات علوفه ای مثل علف های چمنی که برگهای آنها دارای تمایل عمودی (راس) می باشند، تحت شرایط مطلوب برای دریافت حداکثر نور به شاخص سطح برگ حدود ۸ الی ۱۰ نیازمند می باشند (٦). در شکل (٤) روند تغییرات شاخص سطح برگ در دو تاریخ کاشت ترسیم شده است. بیشترین مقدار شاخص سطح برگ مربوطه به تاریخ کاشت اول(۲۰ اردیبهشت) می باشد و این بیانگر این است که در تاریخ کاشت اول (۲۰ اردیبهشت) شرایط محیطی اعم از طول روز و درجه حرارت مناسب تر بوده و گیاه توانسته است بیشترین شاخص برگ را تولید کند. البته به دلیل بالا بودن دما در طی فصل رشد اختلاف دو تاریخ کاشت خیلی زیاد نیست و این حاکی از آن است که به علت بالا بودن دما در سال ۱۳۸۷ شرایط محیطی بین دو تاریخ کاشت خیلی تفاوت نداشته است. کمتر بودن شاخص سطح برگ در تاریخ کاشت دوم (۲۰ اردیبهشت) و سوم (٤ خرداد) و همچنین کم بودن شیب منحنی شاخص سطح برگ حاکی از آن است که فشارناشی از عوامل محیطی خصوصا درجه حرارت گیاه را وادار نموده است که مراحل رشدی خود را سریع پشت سر گذاشته و وارد فاز زایشی گردد به طوری که از مجموع طول دوره رشد و نمو گیاه کاسته شده وگیاه در تاریخ های کاشت دوم وسوم نسبت به تاریخ کاشت اول زودرستر خواهد شد (۱۵).

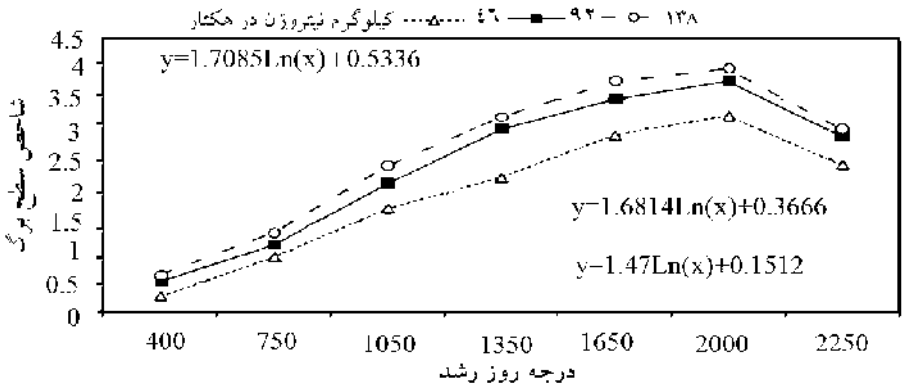


شکل٤- اثر تاریخ کاشت بر شاخص سطح برگ

www.SID.ir

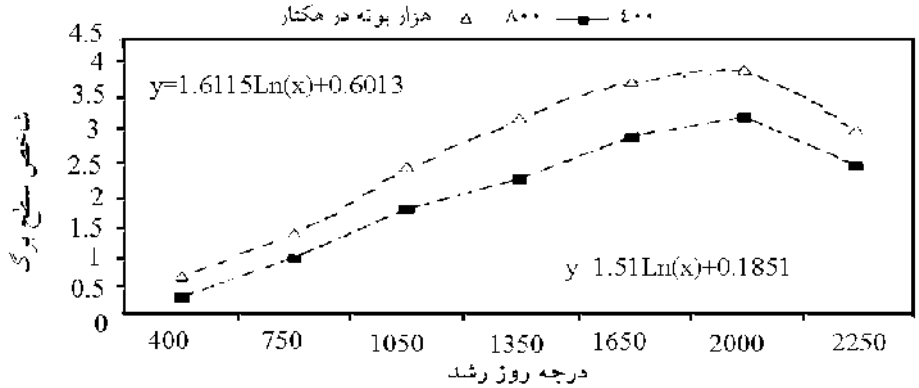
Archive of SID

همان طوری که در شکل۵ نشان داده شده است، روند تغییرات شاخص سطح برگ در سطوح مختلف نیتروژن بیانگر آن است که تیمار ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین تاثیر و تیمار ٤٦ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کمترین تاثیر را داشته و تیمار ۹۸ کیلوگرم حد وسط این دو بوده است و با رسیدن به ۱۸۰۰ درجه روز رشد روند کاهش پیدا می کند.



شکل ۵- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر شاخص سطح برگ

در شکل ٦ روند تغییرات شاخص سطح برگ در تراکم نشان داده شده است. شاخص سطح برگ در تراکم ۸۰۰ هزاربوته در هکتار بیشتر از تراکم٤۰۰ هزار بوته در هکتار می باشد و شاخص سطح برگ در تراکم۸۰۰ هزاربوته در هکتار در حداکثر خود برابر ٤ و تراکم٤۰۰ هزاربوته در هکتار برابر ۳/۲ می باشد.



شکل ٦- اثر تراکم بر شاخص سطح برگ

محمدی (۱۳۸٤) اعلام کرد در هفته دوازدهم بعد از رشد، شاخص سطح برگ به بالاترین میزان خود رسید و پس از آن به علت پیری و ریزش برگهای پایین کاهش یافت. در تراکم های پایین تر گیاه زودتر به گلدهی می رود و در حین گلدهی گیاه بیشتر منابع خود را صرف تقویت و رسیدن گل ها می نماید شاخص سطح برگ زودتر به حداکثر خود می رسد.

www.SID.ir

Archive of SID

دلاوری (۱۳۸۲) نشان داد روند تغییرات شاخص سطح برگ در هر دو تراکم مشابه می باشد و حداکثر سطح برگ در حدود ۱۷۵۰ درجه روز – رشد حاصل شد. ظاهراً افزایش تراکم گیاه توانسته است جبران کننده گیاهان کوچکتر تولید در تراکم بالاتر شده و شاخص سطح برگ بالاتری تولید نماید. کمترین شاخص سطح برگ نیز مربوط به کمترین تراکم گیاه (فاصله گیاه روی ردیف ۲۰ سانتی متر) می باشد. همچنین شاخص سطح برگ با افزایش تراکم، افزایش می یابد (۱٦).

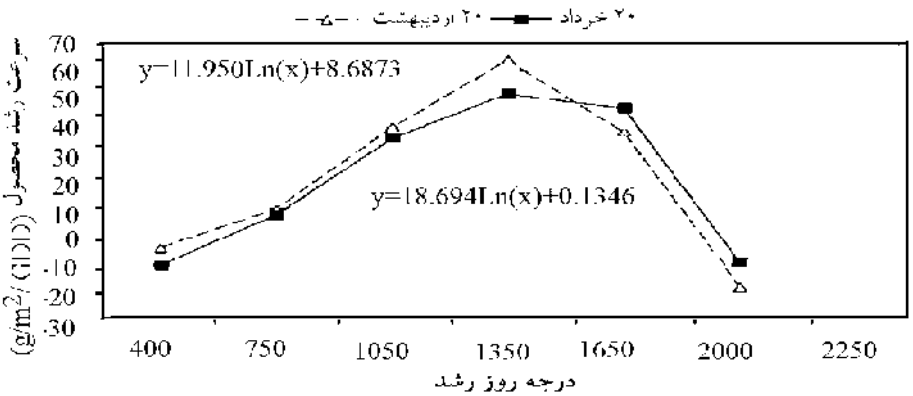
سرعت رشد محصول

در اوایل فصل رشد به دلیل نبودن پوشش گیاهی کامل روی سطح زمین و هدر رفتن مقدار زیادی از تشعشع خورشید، سرعت رشد محصول پایین است، ولی با افزایش سطح برگ گیاه مقدار سرعت رشد محصول نیز افزایش یافته و معمولاً در مرحله گلدهی و میوه دهی به حداکثر مقدار خود می رسد. پس از این مرحله به دلیل کاهش روند ماده سازی در گیاه، مقدار سرعت رشد محصول ثابت شده و به تدریج سیر نزولی پیدا می کند کاهش سرعت، در زمانی اتفاق می افتد که گیاه به جای تولید مواد جدید، بیشتر به انتقال مواد فتوسنتزی از اندامهای مختلف به دانه پرداخته و لذا وزن کل تقریباً ثابت می ماند. با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی، برگ ها ریزش پیدا می کنند و سطح فتوسنتز کننده کاهش می یابد به همین خاطر سرعت رشد محصول به مقادیر منفی نیز می رسد. بر اساس نظر محققان افزایش سرعت رشد محصول در ابتدای رشد به علت بیشتر و بزرگتر شدن برگ ها و نیز وزین شدن ساقه می باشد و کاهش سرعت رشد محصول تا صفر را می توان به کاهش فتوسنتز خالص و منفی شدن آنرا به ریزش برگ ها نسبت داد (۲۸). محمودی نیکپور (۱۳۷٤) حداکثر سرعت رشد محصول را در حد فاصل مراحل ظهور جوانه های زایشی تا کامل شدن قوزه ها گزارش کرد. در بررسی دیگر حداکثر رشد محصول را در حدود ۱۱۰۰ درجه روز رشد پس از کاشت و در حد فاصل غنچه دهی و کامل شدن قوزه ها مشاهده کرد (۱۷). در این آزمایش حداکثر سرعت رشد محصول با دریافت ۱۲۰۰ درجه روز رشد به دست آمده و سپس به مقدار ثابتی از رشد رسیده و بعد از آن سیر نزولی پیدا نمود و حتی به مقدار منفی نیز رسید. شکل۷ روند تغییرات سرعت رشد محصول در دو تاریخ کاشت نشان داده است. بالاتر بودن مقدار سرعت رشد محصول در تاریخ کاشت اول دلیل عمده افزایش عملکرد را در این تاریخ کاشت دارد.

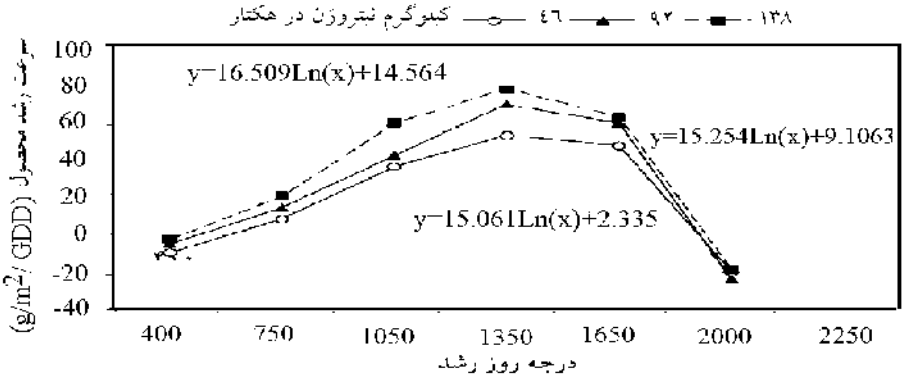
شکل۸ روند تغییرات سرعت رشد محصول در سطوح مختلف نیتروژن را نشان می دهد. سرعت رشد محصول در تیمار ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از دو تیمار دیگر بیشتر بوده و در نهایت نیز افزایش سرعت رشد محصول موجب افزایش عملکرد می شود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۷- اثر تاریخ کاشت بر سرعت رشد محصول

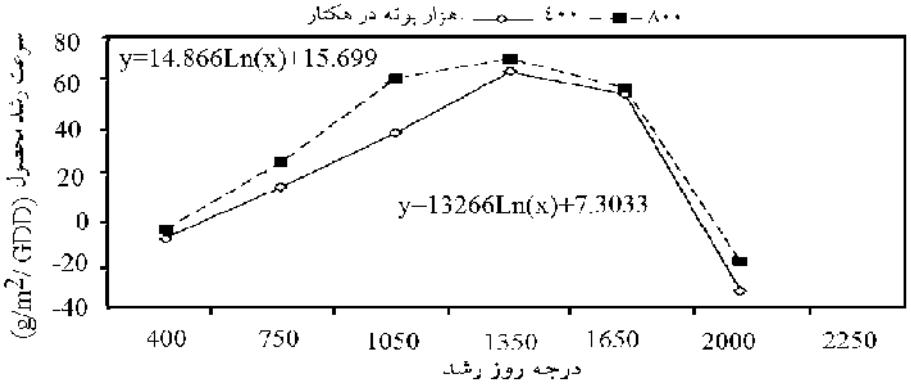


شکل ۸- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر سرعت رشد محصول

شکل۹ روند تغییرات سرعت رشد محصول در تراکم را نشان می دهد که دارای روند مشابهی هستند. با این تفاوت که، تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار سرعت رشد محصول بیشتری دارد و منحنی آن در سطح بالاتری نسبت به تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار قرار دارد. بعد از مرحله گلدهی کاهش سرعت رشد محصول شروع شد به طور کلی با افزایش تعداد گیاه در واحد سطح و به تبع آن افزایش شاخص سطح برگ تا میزان شاخص سطح برگ بحرانی، میزان سرعت رشد گیاهان زراعی نیز افزایش می یابد ولی سرعت رشد محصول درنک گیاه و یا به عبارتی سهم فتوسنتزی هر برگ با افزایش تراکم کاهش می یابد. به عبارت دیگر تا میزان شاخص سطح برگ بحرانی مقدار افزایش سرعت رشد محصول در اثر افزایش سطح برگ بیشتر از مقدار کاهش آن در اثر کاهش سهم فتوسنتزی هر برگ می باشد. بنابراین سرعت رشد محصول تا این مرحله افزایش می یابد (٤). محمدی (۱۳۸٤) اعلام نمود بیشترین میزان سرعت رشد محصول مشابه تغییرات شاخص سطح برگ مربوط به بالاترین تراکم در آزمایش می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹- اثر تراکم بر سرعت رشد محصول

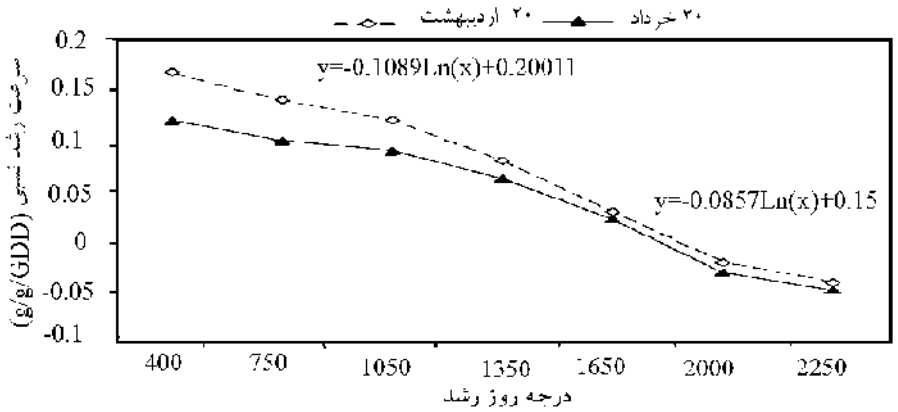
سرعت رشد نسبی

سرعت رشد نسبی، مقدار افزایش وزن خشک گیاه نسبت به وزن اولیه در واحد زمان است که بر اساس افزایش وزن خشک گیاه نسبت به وزن گیاه در واحد زمان بیان می گردد و واحد آن گرم بر گرم در روز می باشد. مقدار سرعت رشد نسبی در ابتدای فصل به دلیل رشد سریع گیاهان، وجود حداکثر بافت های جوان و وزن اولیه کم گیاه نسبت به زمان های دیگر بیشتر است. با گذشت زمان و افزایش بافت های غیر زنده و مسن و سایه اندازی برگها بر روی یکدیگر و در نتیجه غیر فعال شدن بعضی برگها (بعضی برگها حتی به صورت انگل درآمده و مصرف کننده می باشند)، مقدار سرعت رشد نسبی روند کاهشی پیدا می کند تا اینکه به مقادیر منفی هم می رسد. دلیل کاهش و منفی شدن سرعت رشد نسبی را می توان به سایه اندازی پوشش برگ ها و افزایش برگ های مسن در گیاه ارتباط داد (۲۸). در شکل۱۰ مقدار سرعت رشد نسبی برای تاریخ کاشت نشان داده شده است، مشاهده می شود گیاهانی که زودتر کشت شده اند دارای سرعت رشد نسبی بیشتری نسبت به تاریخ کاشت دوم دارند و هر دو روند مشابهی را طی کرده اند. در ابتدای فصل رشد مقدار سرعت رشد نسبی مثبت می باشد، ولی متناسب با رشد گیاه با گذشت زمان سیر نزولی پیدا کرده و در آخر فصل رشد به مقادیر منفی می رسد. علت بالاتر بودن سرعت رشد نسبی در تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت بعدی می تواند به پر برگ تر بودن گیاه در این زمان مربوط باشد.

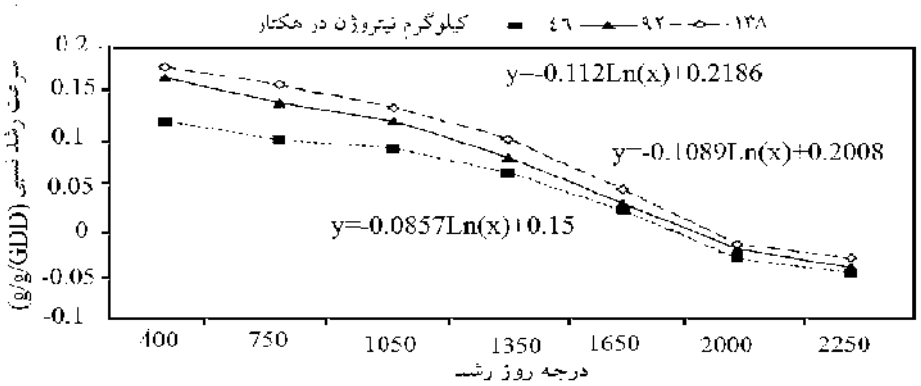
شکل۱۱ سرعت رشد نسبی را در سطوح مختلف نیتروژن نشان می دهد در این نمودار سرعت رشد نسبی در تیمار ۱۳۸ کیلوگرم بیشتر از دو تیمار دیگر(٤٦ و۹۲ کیلوگرم نیتروژن) می باشد به این دلیل است که از ابتدای رشد از مقدار بیشتر کود نیتروژن استفاده کرده است.

www.SID.ir

Archive of SID

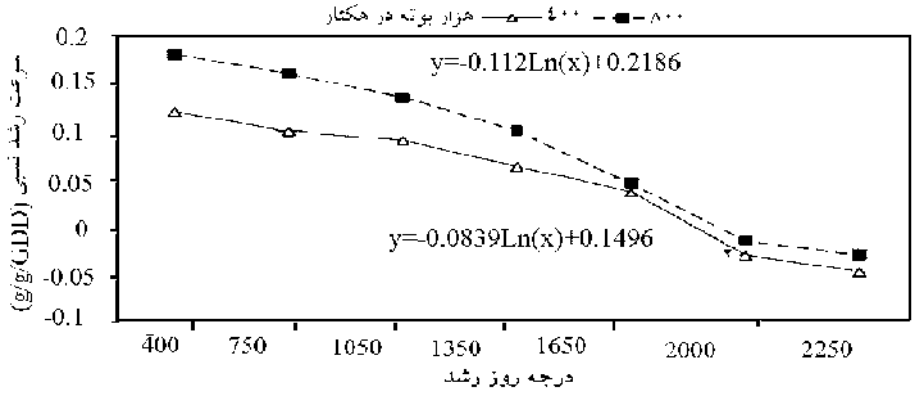


شکل ۱۰- اثر تاریخ کاشت بر سرعت رشد نسبی



شکل۱۱- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر سرعت رشد نسبی

در شکل۱۲ سرعت رشد نسبی را در تراکم نشان داده است. تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار نسبت به تراکم۴۰۰ هزار بوته در هکتار از سرعت رشد نسبی بالاتری برخوردار می باشد.



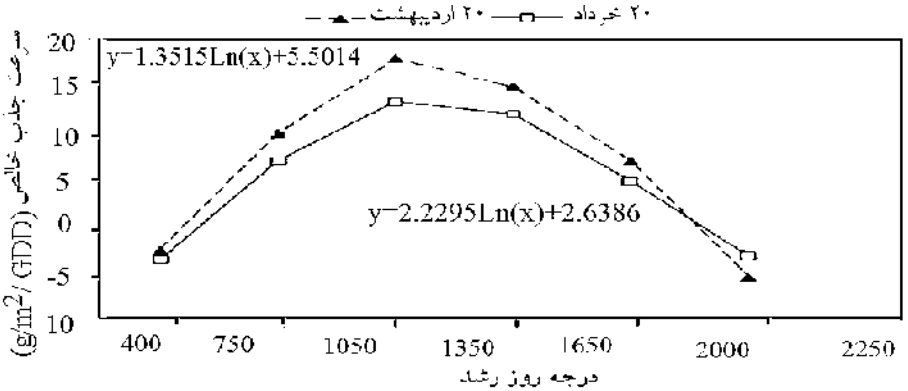
شکل ۱۲- اثر تراکم برسرعت رشد نسبی

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت جذب خالص

یکی از پارمترهای مهم رشد که کارایی فتوسنتز در یک جامعه گیاهی را نشان می دهد، میزان آسیمیلاسیون خالص می باشد. میزان آسیمیلاسیون خالص، اختلاف بین ماده خشک تولید شده در عمل فتوسنتز و ماده خشک مصرف شده توسط تنفس می باشد. سرعت جذب خالص عبارت از افزایش وزن خشک گیاه در واحد سطح برگ می باشد که واحد آن گرم بر متر مربع در روز بیان می باشد. هرچند افزایش وزن خشک در گیاه بستگی به میزان فتوسنتز و جذب مواد غذایی توسط ریشه های گیاه دارد ولی بخاطر پایین بودن مقدار عناصر جذب شده نسبت به فتوسنتز جاری مقدار جذب قابل اغماض است. به همین دلیل سرعت جذب خالص که تغییرات وزن خشک گیاه را می سنجد معیار خوبی از میزان فتوسنتز خالص در گیاه خواهد بود. در اوایل رشد گیاهان کوچک می باشند و اغلب در معرض نور خورشید قرار دارند سرعت جذب خالص در بالاترین سطح خود قرار دارد. همزمان با رشد گیاه و افزایش شاخص سطح برگ، برگهای بیشتری در سایه قرار می گیرند و برگهای پیر و پژمرده زیاد می شوند لذا توان فتوسنتزی گیاه مرتباً کاهش می یابد و این امر سبب کاهش سرعت جذب خالص در طول فصل رشد می گردد و حتی ممکن است به مقادیر منفی هم برسد (۷). شکل۱۳ روند تغییرات سرعت جذب خالص در دو تاریخ کاشت را نشان می دهد. هر دو تاریخ کاشت دارای روند مشابهی هستند و تقریباً مساوی با هم، ولی تاریخ کاشت دوم دارای کمترین میزان سرعت جذب خالص می باشد و این امر باعث افزایش عملکرد دانه و عملکرد روغن می شود.

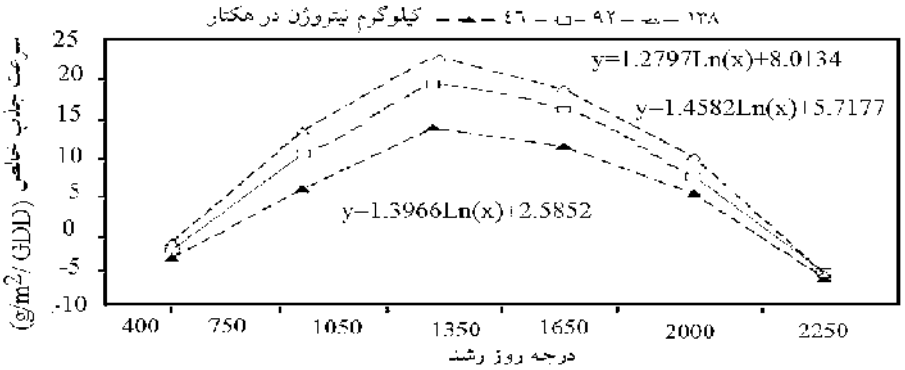


شکل ۱۳- اثر تاریخ کاشت بر سرعت جذب خالص

طبق شکل۱٤ روند تغییرات سرعت جذب خالص در سطوح مختلف نیتروژن را نشان می دهد، به طوری که بیشترین مقدار سرعت جذب خالص مربوط به تیمار ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار می باشد.

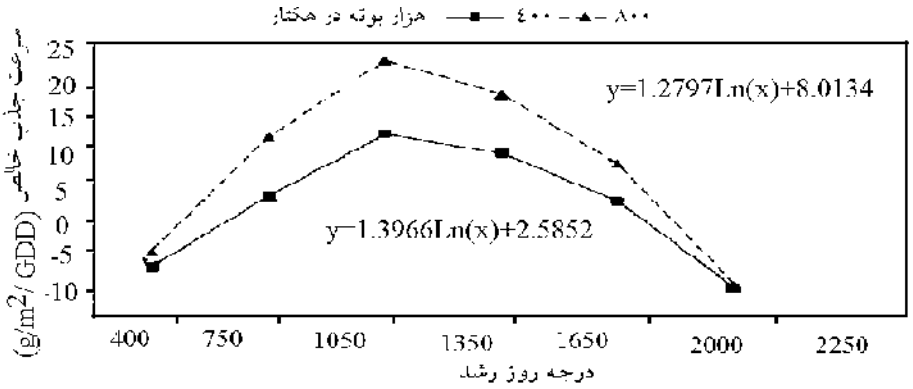
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ١٤- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر سرعت جذب خالص

همچنین شکل۱۵ روند تغییرات سرعت جذب خالص در تراکم را نشان می دهد و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار بیشترین مقدار سرعت جذب خالص را دارا می باشد.



شکل۱۵- اثر تراکم بر سرعت جذب خالص

بر اساس نتایج فوق کاربرد تاریخ های کاشت متفاوت سبب برخورد مراحل رشد و رویش و زایش گیاه با دما، تشعشع خورشیدی و طول روز متفاوت می گردد و از این طریق بر رشد، نمو و عملکرد گیاهان تأثیر می گذارد. در کاشت بهاره گلرنگ غالباً با افزایش دما و طول روز طی دوران رشد رویش و زایش گیاه و باعث تسریع نمو می شود ولی تأخیر بسیار زیاد درکشت بهاره گلرنگ می تواند فصل رشد را شدیداً کاهش داده، سبب برخورد دوران گل دهی و دانه بندی با دمای پایین شده و در نهایت موجب شود که محصول به مرحله رسیدگی نرسد. به هر حال تسریع نمو سبب کاهش فرصت برای رشد رویشی، تولید سطح برگ مناسب برای فتوسنتز کافی و بنیان های لازم برای تشکیل و رشد اجزای عملکرد گردیده و در نهایت عملکرد را کاهش می دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد روغن (gr)
تاریخ کاشت(S)		
S1	۲۱۹۷/۸۰٤a	٦۷۸/۰۱ ab
S2	۱۹۹۰/۷۵۰b	۷۱٦/۸ a
نیتروژن (N)		
N1	۲۰٤۵/۳۷۵b	٦۷۷/۰٤a
N2	۲۰۷۱/٦۹۷b	٦۷۵/٦۳a
N3	۲۱٦۵/۷۵۹a	٦٦٤/٦۷b
اثر متقابل تاریخ کاشت در نیتروژن (SN)		
S1N1	۲۱۵۰/۱۲۵a	٦۲۳/۵۳d
S1N2	۲۱۹۸/۳۹٤a	٦۳۲/۷۷c
S1N3	۲۲٤٤/۸۹٤a	٦۲۷/۹۹d
S2N1	۱۹٤۰/٦۲۵b	۷۳۰/۵۵a
S2N2	۱۹٤۵b	۷۱۸/٤۸b
S2N3	۲۰۸٦/٦۲۵a	۷۰۱/۳۵b
تراکم (D)		
D1	۲۰۱٦/۷٦۰b	٦۹۷/۵۷a
D2	۲۱۷۱/۷۹٤a	٦٤۷/۳۳b
اثر متقابل تراکم در تاریخ کاشت (SD)		
S1 D1	۲۱۲۷/۷۲۹a	٦۱٤/٦۳ d
S1 D2	۲۲٦۷/۸۷۹a	٦٤۱/۵۷c
S2 D1	۱۹۰۵/۷۹۲b	٦۸۰/۰۳ b
S2 D2	۲۰۷۵/۷۰۸a	۷۵۳/۵۷ a

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد روغن (gr)
اثر متقابل نیتروژن در تراکم (ND)		
N1D1	۱۵٦۳/۵۱۲d	٦۸۰/۸۸
N1D2	۲۵۲۷/۲۳۸c	٦۷۳/۲۱
N2D1	۱۳۰۳/٦۱۳e	۵۳۲/۸۳
N2D2	۲۸۳۹/۷۸۱a	۸۱۸/٤۳
N3D1	۱٦٤٦/۹۸۸d	۵۹۳/۳۹
N3D2	۲٦۸٤/۵۳۱b	۷۳۵/۹۵
اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم در نیتروژن (SND)		
S1N1D1	۲٦۹۰/۲۲۵b	٦٦۲/۲۷
S1N1D2	۱٦۱۰/۰۲۵d	۵۸٤/۷۹
S1N2D1	۱۳٤٤/۳۵۰ef	٤٤٤/۳۷
S1N2D2	۳۰۵۲/٤۳۸a	۸۲۱/۱۷
S1N3D1	۱۷۲۰/۷۲۵d	۵۱۸/۷۳
S1N3D2	۲۷٦۹/۰٦۳b	۷۳۷/۲۵
S2N1D1	۲۳٦٤/۲۵۰c	۷۷٦/۹٦
S2N1D2	۱۵۱۷/۰۰de	٦۸٤/۱٤
S2N2D1	۱۲٦۲/۸۷۵f	٦۲۱/۲۹
S2N2D2	۲٦۲۷/۱۲۵b	۸۱۵/٦۸
S2N3D1	۱۵۷۳/۲۵۰d	٦٦۸/۰٦
S2N3D2	۲٦۰۰/۰b	۷۳٤/٦۵

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می باشند

S1 : تاریخ کاشت اول ۲۰ ، اردیبهشت D1 : ٤۰۰ هزار بوته در هکتار N1 : ٤٦ کیلوگرم نیتروژن خالص

S2 : تاریخ کاشت دوم ۲۰ ، خرداد D2 : ۸۰۰ هزار بوته در هکتار N2 : ۹۲ کیلوگرم نیتروژن خالص

N3 : ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص

با توجه به این که تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ومیزان ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بهترین عملکرد دانه وروغن را به دست آورد بنابراین توصیه می شود جهت کشت گلرنگ بهاره با توجه به دمای پایه و مورد نیاز گلرنگ در بهار هر چه سریعتر اقدام به کشت شود زیرا تاثیر مستقیم در عملکرد را به همراه دارد همچنین مصرف میزان مناسب نیتروژن (۹۲ کیلوگرم در هکتار) و رعایت تراکم مناسب (۸۰۰ هزار بوته در هکتار) به علت افزایش شاخص سطح برگ و ارتفاع و

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد بالای بیولوژیک نسبت به سایر تیمارها از میزان سرعت رشد محصول بالاتری برخوردار بوده که این امر باعث افزایش عملکرد گردید.

منابع

۱- احمدی، م. و امیدی. ح. ۱۳۸۰. شناخت گلرنگ و بررسی مقدماتی ساختار تولید آن در ایران. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت زراعت.

۲- احمدی، م. و امیدی. ح. ۱۳۷۳. گزارش تحقیقات گلرنگ. موسسه تحقیقات اصلاح نهال و بذر کرج.

۳-اسمی، ر. ۱۳۷٦. بررسی اثرات فاصله بین ردیف و روی ردیف کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد و سایر خصوصیات زراعی دو رقم گلرنگ بهاره در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان.

۴- داوری، م. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر روش ها و تراکم های مختلف کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی گلرنگ بهاره در استان مرکزی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۵- زینلی، ا. ۱۳۷۸. گلرنگ (شناخت تولید و مصرف)، چاپ اول، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

٦- سرمدنیا، غ. ح. و کوچکی، ع. ۱۳٦۸. فیزیولوژیک گیاهان زراعی (ترجمه) انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤٦۷ و ٤٦۸ صفحه.

۷- شیرازی راد، ا. ح. ۱۳۷۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات دیباگران تهران. ۳۵۸ صفحه

۸- عمارت پرداز، ج. ۱۳٦۷. بررسی مناسب ترین تراکم و رقم برای کاشت گلرنگ در تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۹- فتحی بزچلوئی، ح. ۱۳٦۹. دانه های روغنی و روغنهای خوراکی. از سری انتشارات بازار جهانی.

۱۰- کاظمی شیرازی، ر. و کراتز. اچ. ۱۳۵۸. کنجاله گلرنگ به عنوان یک منبع پروتئینی در جیره های غذاییی طیور. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد سوم. ۷٤- ٦٦.

۱۱- کوچکی، ع. و خلقانی، م. ۱۳۷٤. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی، نگرشی اکوفیزیولوژیک (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی مشهد. ٤۰٤ صفحه.

۱۲- **محمدی نیکپور، ع. ر. ۱۳۷٤.** بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در منطقه مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۳- محمدی، م. ر. ۱۳۸٤. مقایسه عملکرد کمی و کیفی و خصوصیات فیزیولوژیکی رشد و نمو ارقام مختلف گلرنگ بهاره در تراکم های متفاوت درمنطقه اراک. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

۱٤- **میرزاخانی، م. ۱۳۸۰.** بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی.

۱۵- میرزاخانی، م. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و آنالیز رشد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

www.SID.ir

Archive of SID

۱٦- **لبافیان، ع. ح. ۱۳۷٤.** بررسی اثرات فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر شاخص های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد دانه لوبیا سفید، لاین آزمایشی ۱۱۸۰۵. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۱۷- **نژاد شاملو، ع. ر. ۱۳۷۵.** بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان).

۱۸- **یزدی صمدی ، ب. و. عبد میشانی، س. ۱۳۷۰.** اصلاح نباتات زراعی. مرکز نشر دانشگاهی تهران.

19- Able, G. H. and Driscoll. M. F. 1976. Sequential trait development and breeding for high yield in safflower. Crop Sci: 16: 213-216.

20- Alessi, j., Power, j. F. and Zimmerman, D. C. 2000. Effect of seeding date and population on water-use efficiency and safflower yield. Agron.J. 73: 783-790.

21- Ashri, A., Zimmer, D. E., Urie, A. L., Cahaner, A. and Marni, A. 1974. Evaluate of the word conection of safflower (carthamust in ctoriusl) IV. Yield and Yield components and their relationships. Cropsci. 14: 799-802.

22- Beech, D. F. and Norman, M. j. T. 2002. The effect of time of planting on y attributes of varieties of safflower. Aust. j. Exp. Agric, Anim. Husb. 3: 140 -148.

23- Bohra, G. 2000. Effect of levels of nitrogen and row spacing in safflower. Vol 63. No 23. P: 652.

24- FAO. 1993. Production year book 1992. Vol 46. FAO, UN, Rome.

25- Gubbles, G. H. and Dedio, W. 2004. Effect of plant density and soil fertility and oil seed safflower genotypes. Canadian J.Plant Sci. 66: 521-527.

26- Hirmath, S., chittapour, M. and Hashemi, M. M. 1992. Intercropping of wheat and safflower at different spatical arrangements. India J. Agrom. 37:338-340.

27-Hoag, B. k., Zubriski, J. C. and Geiszler, G. N. 2004. Effect of fertilizer treatment row spacing on yield, quality and physiological response of safflower. Agron.J. 75:198-200.

28- karimi, M. M. and Siddique, K. H. M. 1991. Crop growth and relaive growth rates of old and modern whern wheat cultivars. Aust. J. Agric. Res. 42:13-20.

29- Knowles, P. F. 1985. Safflower. Advances in agronomy. Vol x. pp: 289-323.

30-Nasr, H. G., Katkhud, N. and Tannir, L. 2003. Effect of fertilization and papulation rate- spacing on safflower yield and other characteristics. Agron. J. 72: 683-684.

31-Sharma, K. and Verma, A. 2002. Effect of plant population and row spacing on sunflower agronomy. Can. J. plant Sc. 75 *491-499.*

32-Singh, H. S. B., hauhum, Y. S. C. and Verma, G. S. 1992. Effect of row spacing and nitrogen level on yield of safflower in salt affected soils. Indian, J. Agron. 37:90-92.

33-Sounda, G. 1989. Effect of levels of nitrogen and plant papulations, yield crop Abs. Vol 42. No 11. P: 801.

34-Werkniven, C. H. E. and Massantini, F. 1967. Effect of phosphorus and nitrogen placement on safflower growth and phosphorus absorbtion. Agron. J. 59: 169-171.

35-Yazdi-Samadi, B. and Zafar, M. 1980. Planting date, plant densities soil cultivation practices and irrigation regimes as factors in Ron irrigation safflower production. Indian. J. Agric. Res. 14: 65-72.

36-Zope, R. E., Parlekar, D. S., Ghorpade, D. S. and Tambe, S. i. 1999. Effect of different row spacing on the growth and yield of safflower. Third Int. Safflower conf. Bijing. China. PP: 34-39.

www.SID.ir