



ارزیابی واکنش ارقام سویا برای صفات زراعی و فنولوژی در سیستم های مدیریتی مختلف در منطقه گرگان

امیر محتشم امیری^۱، ابوالفضل فرجی^۲، حسین عجم نوری^۳، کمال پیغام زاده^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۴

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی رابطه بین فنولوژی با برخی صفات مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد در سیستم های مدیریت مختلف در دو رقم سویا گرگان ۳ و کتول در منطقه گرگان بود. برای این منظور ۱۶ مزرعه سویا از رقم گرگان ۳ و ۱۸ مزرعه سویا از رقم کتول انتخاب شدند. سپس، در هر مزرعه ارزیابی های لازم بر روی پارامترهای مرتبط با فنولوژی و عملکرد دانه انجام شد. به طور کلی، بررسی روابط رگرسیونی نشان داد که در هر دو رقم بین مراحل فنولوژیکی با تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در متر مربع، ماده خشک اندام هوایی و عملکرد دانه رابطه رگرسیونی معنی داری وجود داشت. به طوری که، رابطه بین تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با ماده خشک اندام هوایی در رقم های گرگان ۳ ($R^2 = 0.70^{**}$) و کتول ($R^2 = 0.62^{**}$) مثبت و معنی دار بود. از طرفی، رابطه بین تعداد روز از کاشت تا شروع گلدهی و روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با عملکرد دانه در هر دو رقم معنی دار بود. در رقم گرگان ۳ این رابطه به صورت رگرسیون منفی و خطی درجه ۲ (به ترتیب $R^2 = 0.71^{**}$ و $R^2 = 0.80^{**}$) و در کتول به صورت رگرسیون مثبت و خطی درجه ۱ (به ترتیب $R^2 = 0.69^{**}$ و $R^2 = 0.51^*$) بود. همچنین، رابطه رگرسیونی بین ماده خشک اندام هوایی و عملکرد دانه در هر دو رقم به صورت لگاریتمی و معنی دار بود (در سطح احتمال ۱٪). این رابطه لگاریتمی به ترتیب ۵۳ و ۶۷ درصد از تغییرات را در ارقام گرگان ۳ و کتول توجیه کرد. نتایج این آزمایش نشان داد که با درک رابطه بین فنولوژی و صفات زراعی در مدت چرخه رشد سویا تحت شرایط مزرعه و با تنظیم مقیاس زمانی مراحل نمو می توان عملکرد را افزایش داد.

کلمات کلیدی: فنولوژی، رگرسیون، رسیدگی فیزیولوژیک، عملکرد دانه، *Glycin max L.*

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۴- دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: kamalpay@gmail.com

مقدمه

واژه فنولوژی از کلمه یونانی **phaino** به معنی ظاهر شدن منشاء گرفته است. فنولوژی شاخه ای از علم است که روابط بین وقایع دوره ای بیولوژیکی که معمولاً در ارتباط با چرخه زندگی گیاهان، حیوانات و تغییرات محیط است را مورد بررسی قرار می دهد (دلاهورت، ۲۰۰۲). فنولوژی یکی از مباحث علم گسترده اکولوژیکی است و منظور آن مطالعه تغییرات مراحل حیاتی گیاهان از قبیل تاریخ جوانه زدن بذور در گیاهان یکساله، شروع رشد در گیاهان چند ساله، تاریخ برگ‌دهی و طول دوره آن، تاریخ شروع و خاتمه گلدهی، زمان رسیدن و بلوغ بذر و ریزش آن و سرانجام مشخص کردن تاریخ خاتمه رویش و دوره خواب می باشد. مشخص کردن مراحل حیاتی گیاهان جهت تنظیم برنامه های بهره برداری و استفاده صحیح از گیاهان، جلوگیری از برداشت بی موقع، از بین بردن گیاهان هرز و مهاجم، جمع آوری بذور و مبارزه با آفات گیاهی و غیره بسیار مهم است (نجمی تیره شبانکاره، ۱۳۷۴). فنولوژی علمی است که به کمک آن می توان تغییرات فصلی و مورفولوژیکی را در گیاهان بررسی نمود. با آگاهی از فنولوژی ارقام مهم سویا در هر منطقه، مناسبترین زمان بهره برداری و مدت استفاده از آن را می توان تعیین نمود و عملیات زراعی مختلف و نیز سیستم های صحیح برداشت را تنظیم کرد.

اخیراً بررسی های مختلفی روی فنولوژی ارقام مختلف سویا صورت گرفته است و نتایج متفاوتی گزارش شده است. بندرکار (۱۹۹۹) ۱۶ ژنوتیپ سویا را مورد مطالعه قرار داد و گزارش کرد که عملکرد دانه همبستگی مثبت با تعداد روز از جوانه زنی تا گلدهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی داشت. سینگ و یاداوا (۲۰۰۰) ۳۰ ژنوتیپ

سویا را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که عملکرد دانه در بوته همبستگی مثبت و معنی داری با طول دوره زایشی، تعداد روز تا رسیدگی و عملکرد بیولوژیک دارد. عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی داری با ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه نشان داد. بانگار و همکاران (۲۰۰۳) ۱۶ ژنوتیپ سویا را مورد ارزیابی قرار دادند. ضرایب تنوع فنوتیپی برای تعداد شاخه فرعی و ارتفاع گیاه بیشتر از سایر صفات بود. تعداد روز از جوانه زنی تا ۵۰ درصد گلدهی و تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی دارای ضریب تغییرات فنوتیپی کمتری در بین صفات بودند. ضرایب همبستگی نشان داد که عملکرد دانه با وزن صد دانه، تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی و تعداد روز از جوانه زنی تا ۵۰ درصد گلدهی همبستگی مثبت و معنی داری دارد. همبستگی دو به دوی صفات تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی، ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه مثبت و معنی دار بود. چتری و همکاران (۲۰۰۳) ۱۸ ژنوتیپ الیت سویا را در طی سه سال مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که عملکرد دانه با تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی و تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و معنی داری داشت. تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی و تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و معنی داری داشت. تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی نیز با ارتفاع گیاه و تعداد روز از جوانه زنی تا ۵۰ درصد گلدهی همبستگی مثبت و معنی داری داشت. اما فنولوژی گیاه سویا در طیف گسترده ای از مزارع سویا با پراکنش جغرافیایی متفاوت و نیز عملیات زراعی مختلف گزارش نشده است. بطور کلی هدف از انجام این تحقیق بررسی تغییرات فنولوژیکی و رابطه آن با

با دقت یک صدم گرم اندازه گیری شد. در هر قطعه انتخابی مساحتی حدود یک متر مربع برای محاسبه عملکرد دانه در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که انتخاب مزارع برای نمونه گیری عملکرد و سایر صفات مورد مطالعه به گونه‌ای صورت گرفت که طیف وسیعی از تغییرات عملکرد سویا در سطح منطقه گرگان را پوشش دهد (شکل ۱). بوته های برداشت شده به مکانی مناسب انتقال داده شد. پس از گذشت ۶ تا ۱۰ روز هنگامی که غلاف ها خشک شدند و رطوبت دانه به حدود ۱۰-۱۲ درصد رسید، غلاف های برداشت شده به صورت دستی کوبیده شد تا تمام دانه ها از غلاف ها خارج شدند. سپس به وسیله غربال و بادکش کردن بقایای گیاهی (پوسته غلاف) باقی مانده از دانه های سویا جدا شد. سپس عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. روابط رگرسیونی با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۱۹۹۷) برای هر رقم به طور جداگانه تعیین و رسم نمودارها با برنامه رایانه‌ای EXCEL انجام شد.

عملکرد و اجزای عملکرد در دو رقم سویای کتول و گرگان ۳ با استفاده از سیستم پیمایشی می‌باشد.

مواد و روش ها

آزمایش به روش پیمایشی در منطقه گرگان در سال ۱۳۹۰ انجام شد که در آن از مزارع کشاورزان با مدیریت های مختلف استفاده شد (جدول ۱). در این بررسی ۱۶ مزرعه سویا از رقم گرگان ۳ و ۱۸ مزرعه سویا از رقم کتول انتخاب شدند (جدول ۲). از هر مزرعه انتخابی ۵ قطعه در الگوی زیگزاکی (Σ) شکل انتخاب و در هر قطعه ارزیابی های لازم روی پارامترهای مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد از جمله ماده خشک اندام هوایی، وزن هزار دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در متر مربع و عملکرد دانه انجام شد. داده های فنولوژی از زمان کاشت تا زمان برداشت در مزارع مختلف به صورت جداگانه یادداشت برداری شد. پس از انتقال نمونه های به دست آمده از مزارع مختلف، وزن هزاردانه و وزن خشک اندام هوایی با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی



شکل ۱- نقشه پراکنش مکانی نقاط نمونه گیری ارقام سویای گرگان ۳ و کتول در محدوده گسترده ای از مزارع کشاورزان با مدیریت های مختلف

جدول ۱- اطلاعات مزارع کشاورزان مختلف با مدیریت های متفاوت مورد استفاده در پژوهش

ردیف	نام کشاورز	نوع رقم	تناوب	مقدار بذر		تاریخ کاشت	تعداد آبیاری	عملیات خاکورزی		کود مصرفی (kg/ha) N-P-K-S	سوموم مورد استفاده	نوع بافت خاک
				مصرفی (کیلو گرم در هکتار)	مصرفی			تعداد (تعداد)	عمق کشت مورد استفاده			
۱	مجید مرگداری	کتول	گندم	۵۰	۱۳۹۰/۴/۵	۵	۱-۴-۰	شیمیایی-ترفلان	۲۵۰-۱۵۰-۰-۰	آوانت	مبارزه با آفات	SI-C
۲	محسن سبزه	کتول	سیب زمینی	۶۰	۱۳۹۰/۳/۲۰	۵	۰-۴-۰	-	۵۰-۰-۰-۰	آوانت+دانتیول	-	C
۳	سیدعلی طاهری	کتول	گندم	۶۰	۱۳۹۰/۴/۱۵	۴	۰-۴-۲	شیمیایی-ترفلان و سوپرگالانت	۵۰-۵۰-۰-۰	لاروین	-	C
۴	روح اله عرب	کتول	گندم	۵۵	۱۳۹۰/۴/۱۰	۱	۰-۴-۰	-	۰-۰-۰-۰	دبازینون	-	C
۵	محمود افشار	کتول	گندم	۶۰	۱۳۹۰/۴/۴	۲	۰-۳-۲	ترفلان+سنکور و بازگران+گالانت سوپر	۵۰-۰-۰-۰	دبازینون و دانتیول	-	SI-C
۶	محمود افشار	کتول	سیب زمینی	۶۰	۱۳۹۰/۴/۲۵	۲	۰-۴-۲	ترفلان+سنکور و بازگران+گالانت سوپر	۵۰-۰-۰-۰	دبازینون و دانتیول	-	SI-C
۷	حمید تازیکه	کتول	گندم	۵۷	۱۳۹۰/۳/۲۵	۳	۰-۵-۰	بنتازون	۰-۰-۰-۰	دورسبان	-	SI-C
۸	محمد مهدی بالارستاقی	کتول	گندم	۵۰	۱۳۹۰/۴/۲۲	۲	۲-۴-۰	-	۱۰۰-۰-۰-۰	آوانت و دبازینون	-	C
۹	محمود افشار	کتول	سیب زمینی	۶۰	۱۳۹۰/۴/۲۵	-	۰-۴-۲	ترفلان+سنکور و بازگران+گالانت سوپر	۵۰-۰-۰-۰	دبازینون و دانتیول	-	SI-C
۱۰	محمد مهدی بالارستاقی	کتول	گندم	۵۵	۱۳۹۰/۴/۳	۳	۲-۵-۲	-	۱۵۰-۰-۰-۰	آوانت	-	SI-L
۱۱	سیدیحیی حسینی	کتول	گندم	۶۰	۱۳۹۰/۴/۲	۵	۰-۵-۱	ترفلان	۵۰-۱۵۰-۰-۰	آوانت+دانتیول	-	SI-L
۱۲	علی هزارجریبی	کتول	گندم	۶۰	۱۳۹۰/۳/۲۸	۴	۲-۳-۰	ترفلان و بازگران	۰-۱۰۰-۰-۰	دانتیول+نواکرون	-	SI-L
۱۳	بابا خلیلی	کتول	گندم	۵۵	۱۳۹۰/۳/۲۵	۳	۲-۳-۰	-	۰-۰-۰-۰	آوانت	-	SI-C-L
۱۴	غلامعلی خلیلی	کتول	باقلا	۶۰	۱۳۹۰/۳/۲۰	۳	۲-۳-۰	-	۰-۰-۰-۰	آوانت	-	SI-C-L
۱۵	علی مرادی	کتول	گندم	۶۵	۱۳۹۰/۴/۱	۳	۰-۴-۰	ترفلان	۱۰۰-۰-۰-۰	دبازینون	-	SI-C
۱۶	ناصر زمانی	کتول	گندم	۴۵	۱۳۹۰/۳/۲۳	۵	۰-۲-۰	-	۱۰۰-۵۰-۰-۰	آوانت	-	SI-L
۱۷	رمضان فغانی	کتول	گندم	۶۰	۱۳۹۰/۴/۱۰	۴	۰-۲-۰	-	۵۰-۷۵-۵۰-۰	دبازینون	-	L
۱۸	بابا قیصری	کتول	گندم	۵۰	۱۳۹۰/۴/۸	۳	۰-۴-۰	-	۱۰۰-۰-۰-۰	دبازینون	-	-
۱۹	اباصلت قربانی	گرگان ۳	گندم	۷۰	۱۳۹۰/۳/۲۲	۴	۰-۴-۰	-	۰-۵۰-۱۰۰-۰	آوانت	-	C-L
۲۰	حسین عربی	گرگان ۳	گندم	۷۵	۱۳۹۰/۰۳/۳۰	۳	۰-۳-۰	ترفلان	۱۵۰-۱۵۰-۰	دانتیول-آوانت	-	C
۲۱	اصغر جافر	گرگان ۳	گندم	۷۵	۱۳۹۰/۰۳/۲۸	۳	۰-۲-۰	-	۵۰-۱۰۰-۰	آوانت - دانتیول	-	SI-C-L
۲۲	ابراهیم جافر	گرگان ۳	نخود فرنگی	۷۰	۱۳۹۰/۰۳/۳۱	۳	۱-۳-۱	-	۰-۱۵۰-۰	آوانت - دانتیول	-	-
۲۳	خلیل جافر	گرگان ۳	گندم	۶۰	۱۳۹۰/۴/۴	۱	۰-۲-۰	-	۱۰۰-۰-۰	آوانت - دانتیول	-	C-L
۲۴	رمضان جافر	گرگان ۳	گندم	۶۵	۱۳۹۰/۰۳/۲۱	۵	۰-۲-۱	-	۱۰۰-۱۰۰-۱۵۰	آوانت - دانتیول	-	C
۲۵	قاسم اکبری	گرگان ۳	گندم	۶۰	۱۳۹۰/۰۴/۰۱	۳	۰-۳-۰	-	۱۰۰-۱۰۰-۵۰	آوانت-دبازینون	-	SI-C
۲۶	رضا الازمی	گرگان ۳	گندم	۶۷	۱۳۹۰/۰۳/۲۸	۳	۰-۳-۰	-	۵۰-۵۰-۱۰۰	آوانت	-	SI-C-L
۲۷	شهرام حاجیلری	گرگان ۳	گندم	۶۸	۱۳۹۰/۰۴/۰۲	۳	۰-۳-۱	-	۵۰-۱۰۰-۱۰۰	آوانت - دانتیول	-	-

ادامه جدول ۲

SI-C-L	اوانت - دانیتول	-	۵۰-۱۰۰	۰-۳-۱	۳	۱۳۹۰/۰۴/۰۶	۷۵	گندم	گرگان ۳	علی اصغر نعمتی	۲۸
-	اوانت	-	۵۰-۵۰	۱-۳-۱	۳	۱۳۹۰/۰۳/۱۷	۱۰۰	نخودفرنگی	گرگان ۳	علی اصغر نعمتی	۲۹
SI-C-L	اوانت	-	۱۰۰-۵۰-۵۰	۰-۳-۱	۴	۱۳۹۰/۰۴/۰۸	۷۰	گندم	گرگان ۳	محمد میقانی	۳۰
-	اوانت - دانیتول	-	۵۰-۱۰۰	۰-۳-۱	۳	۱۳۹۰/۰۴/۰۶	۷۵	گندم	گرگان ۳	اصغر نعمتی	۳۱
SI-C-L	اوانت	-	۵۰-۱۰۰	۰-۲-۰	۴	۱۳۹۰/۰۳/۲۶	۶۰	گندم	گرگان ۳	قاسم فغانی	۳۲
SI-C-L	دانیتول	-	۱۵۰-۵۰-۵۰	۱-۲-۰	۳	۱۳۹۰/۰۴/۰۱	۶۰	گندم	گرگان ۳	عطا ملک	۳۳
-	اوانت - دانیتول	سونلان	۵۰-۷۵-۵۰	۰-۳-۱	۴	۱۳۹۰/۰۴/۱۰	۶۰	گندم	گرگان ۳	غلام فغانی	۳۴

جدول ۲- مشخصات ارقام مورد استفاده در این تحقیق (موسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۱۳۸۹)

مشخصه رقم	گرگان ۳	کتول
سال معرفی	۱۳۶۱	۱۳۸۹
ارتفاع	پا بلند	پا بلند
تعداد گره	۱۷	۱۸
رنگ گل	بنفش	بنفش
رنگ کرک	خاکستری	طلایی
رنگ غلاف	خاکستری	طلایی
تیپ رشد	محدود	نیمه محدود
فرم برگ	پهن	پهن
شاخه بندی	چند شاخه	چند شاخه
رنگ بذر	زرد روشن	زرد روشن
رنگ ناف	بی رنگ	سیاه تیره
درصد روغن	۱۸	۲۰
درصد پروتئین	۳۹	۳۹
فاصله اولین غلاف از زمین (سانتی متر)	۱۸	۲۲
وزن هزار دانه (گرم)	۱۷۰-۱۹۰	۲۰۰-۲۲۰
گروه رسیدگی	۵ دیر رس	۵ دیر رس
عملکرد دانه (تن در هکتار)	۲/۶	۳/۳

نتایج و بحث

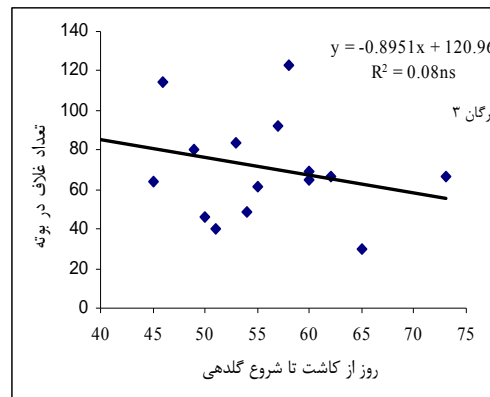
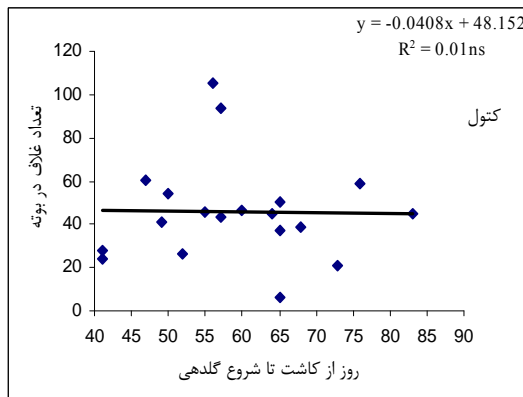
بررسی داده ها نشان داد که در هر دو رقم مورد مطالعه، بین طول دوره مراحل فنولوژیکی روز از کاشت تا شروع گلدهی و روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در مترمربع، تجمع ماده خشک و عملکرد روابط رگرسیونی معنی داری وجود دارد.

تعداد غلاف- شکل ۲ نشان می دهد که رابطه رگرسیونی معنی داری بین روز از کاشت تا شروع گلدهی با تعداد غلاف در بوته در هر دو رقم گرگان ۳ و کتول وجود ندارد. اما در هر دو رقم رابطه مثبت خطی درجه ۱ و معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بین روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با تعداد غلاف در بوته وجود داشت که به ترتیب ۴۸ و

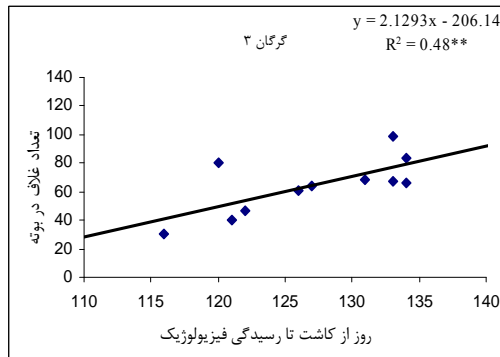
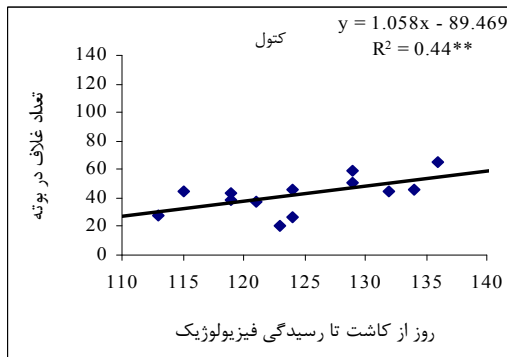
فیزیولوژیک با تعداد دانه در متر مربع رابطه رگرسیونی خطی درجه ۱ مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت به طوری که این رابطه در ارقام گرگان ۳ و کنترل به ترتیب ۴۱ و ۳۳ درصد از تغییرات را توجیح کرد. شیب افزایش تعداد دانه به ازای هر روز افزایش طول دوره کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک در رقم کنترل برابر با ۱۸ دانه در متر مربع بود که موید این موضوع است که در این مطالعه به ازای افزایش هر روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک در این رقم به تعداد ۱۸ دانه در متر مربع افزایش یافت (شکل ۴).

۴۴ درصد از تغییرات را در رقم گرگان ۳ و کنترل توجیه کرد. به طوری که به ازای افزایش هر روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک، تعداد غلاف در بوته در رقم گرگان ۳ به مقدار ۲/۱۳ و رقم کنترل به مقدار ۱/۰۶ غلاف در بوته افزایش یافت. با توجه به شیب خط دو رقم آشکار است که در رقم گرگان ۳ تعداد غلاف در بوته با افزایش تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک نسبت به رقم کنترل به مقدار بیشتری افزایش یافت (شکل ۳).

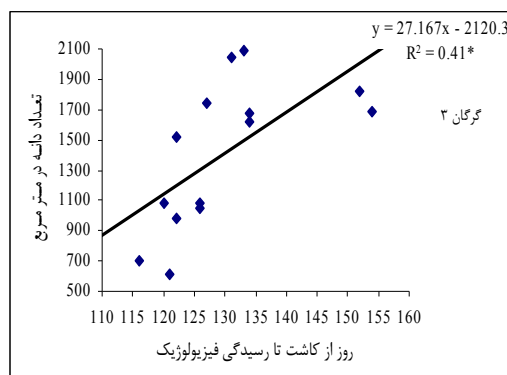
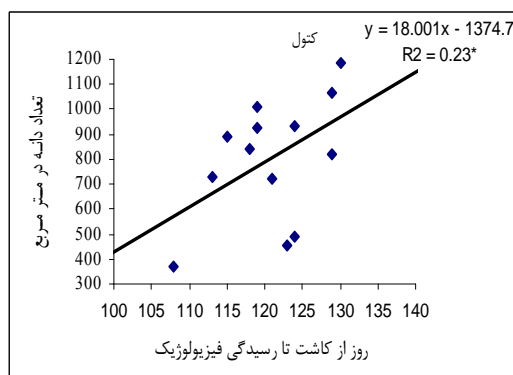
تعداد دانه - داده‌ها نشان داد که در هر دو رقم گرگان ۳ و کنترل بین تعداد روز از کاشت تا رسیدگی



شکل ۲- رابطه رگرسیونی بین روز از کاشت تا شروع گلدهی با تعداد غلاف در بوته



شکل ۳- رابطه رگرسیونی بین روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با تعداد غلاف در بوته

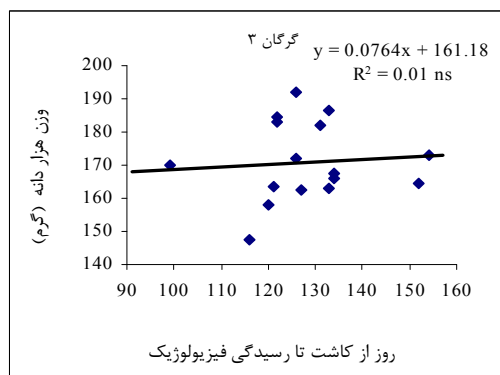
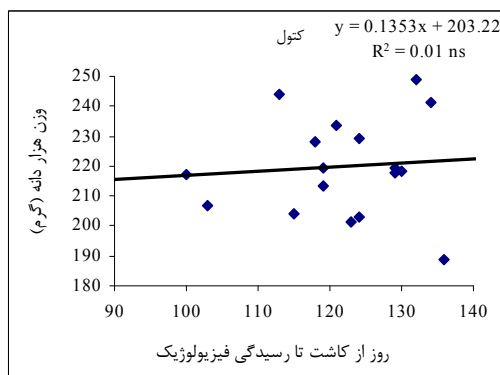


شکل ۴- رابطه رگرسیونی بین روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با تعداد دانه در متر مربع

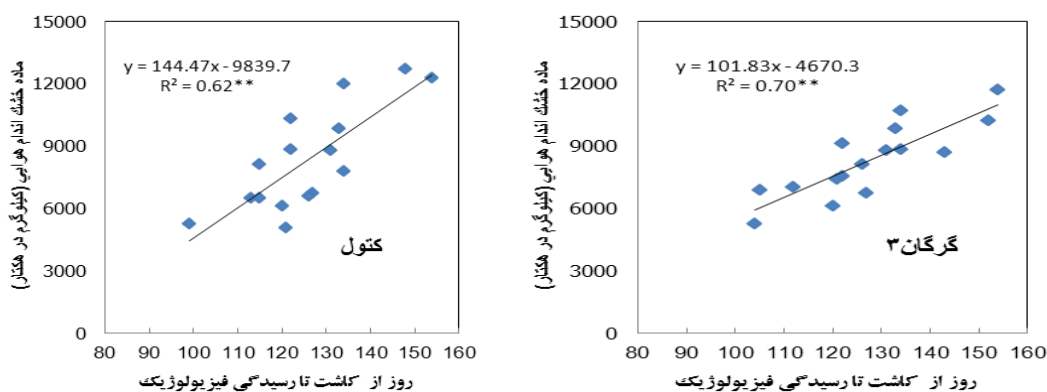
ماده خشک اندام هوایی- در هر دو رقم رابطه بین تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با ماده خشک اندام هوایی در سطح احتمال ۱ درصد مثبت و معنی دار بود، که به ترتیب در رقم گرگان ۳ و کنترل ۷۰ و ۶۲ درصد از تغییرات را توجیه کرد (شکل ۶). به ازای هر روز افزایش روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک، ماده خشک اندام هوایی در رقم گرگان ۳ و کنترل به ترتیب به مقدار ۱۰۱/۸۳ و ۱۴۴/۴۷ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. با توجه به شیب خط دو رقم آشکار است که در رقم کنترل مقدار ماده خشک اندام هوایی با افزایش تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک نسبت به رقم کنترل به مقدار بیشتری افزایش یافته است (شکل ۶)

با توجه به شیب خط مدل رگرسیونی، در رقم گرگان ۳ نیز به ازای افزایش هر روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک تعداد دانه به مقدار ۲۷/۱۷ دانه در متر مربع افزایش یافت. شیب خط مدل رگرسیونی هر دو رقم نشان داد که مقدار افزایش تعداد دانه در متر مربع در رقم گرگان ۳ نسبت به رقم کنترل بیشتر بود (شکل ۴).

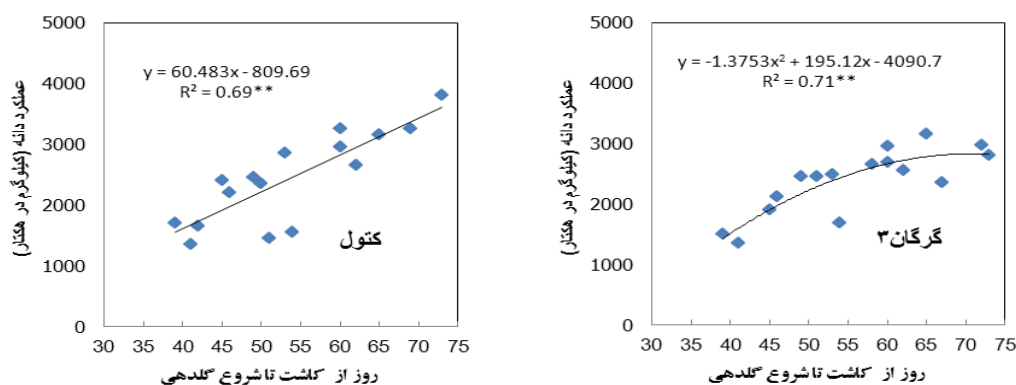
وزن هزار دانه- تجزیه و تحلیل رگرسیونی داده‌ها نشان داد که در هر دو رقم گرگان ۳ و کنترل رابطه معنی داری بین روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با وزن هزار دانه وجود ندارد (شکل ۵).



شکل ۵- رابطه رگرسیونی بین روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با وزن هزار دانه



شکل ۶- رابطه بین روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با ماده خشک اندام هوایی



شکل ۷- رابطه رگرسیونی بین تعداد روز از کاشت تا شروع گلدهی با عملکرد دانه

یافت، اما با توجه به شیب خط معادله رگرسیون رقم گرگان ۳ به ازای افزایش هر روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک عملکرد دانه به مقدار ۰/۴۶ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت (شکل ۷). روند افزایش عملکرد دانه به ازای افزایش طول دوره رویشی در دو رقم مورد مطالعه متفاوت بود. در واقع در رقم گرگان ۳ با افزایش طول دوره رشد رویشی به بیش از ۶۵ روز، افزایش عملکرد دانه به ازای افزایش تعداد روز تقریباً ثابت ماند به طوری که بیشترین عملکرد در ۶۵ روز به مقدار ۳۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. این روند در مورد رابطه بین طول دوره بین کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با

عملکرد دانه- در هر دو رقم گرگان ۳ و کنترل بین تعداد روز از کاشت تا شروع گلدهی با عملکرد دانه رابطه رگرسیونی معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت، که در رقم گرگان ۳ این رابطه به صورت خطی درجه ۲ و منفی و در رقم کنترل به صورت خطی درجه ۱ و مثبت بود که به ترتیب ۷۱ و ۶۹ درصد از تغییرات را توجیه کرد. شیب افزایش عملکرد به ازای هر روز افزایش طول دوره رویشی در رقم کنترل برابر با ۶۰/۴۸۳ کیلوگرم در هکتار بود که موید این موضوع است که در این مطالعه به ازای افزایش هر روز از کاشت تا شروع گلدهی مقدار عملکرد این رقم ۶۰/۴۸۳ کیلوگرم در هکتار افزایش

مراحل نمو را برای حداکثر کردن عملکرد در مدت چرخه زندگی سویا تحت شرایط مزرعه ای به حداکثر مقدار خود رسانید. تعیین مراحل فنولوژیکی مبتنی بر حرارت و دوره نوری می تواند ابزار مفیدی برای مدل‌های فنولوژیکی جهت مدیریت محصول باشد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۹۹۱). در این پژوهش صفات مورد مطالعه تحت تاثیر مراحل مختلف فنولوژیک قرار گرفتند و به طور کلی با افزایش طول دوره رویشی عملکرد و اجزای عملکرد (به استثنای عملکرد دانه در رقم گرگان ۳) در ارقام مورد مطالعه به طور معنی داری افزایش یافت. این ممکن است به علت دستیابی و استفاده بهتر گیاه از شرایط آب و هوایی در طول فصل رشد باشد. از میان عوامل اقلیمی نظیر شدت نور، طول روز، دما و آب می توانند فنولوژی، سرعت رشد و تولید ماده خشک را تحت تاثیر قرار دهند. تنش رطوبتی و حرارتی، عملکرد سویا را به واسطه کاهش یک یا چند جزء از اجزای عملکرد نهایتاً منجر به عملکرد کاهش می گردد و بیشترین عملکرد زمانی به دست می آید که همه شرایط محیطی از جمله رطوبت قابل دسترس در تمامی مراحل رشد گیاه در حد مطلوب باشد (کوچکی و ملاحتی، ۱۳۷۳). گلدهی و نیز مرحله پر شدن دانه به طور معنی داری تحت تاثیر رطوبت و حرارت قرار دارد. تاخیر در تشکیل غلاف، می تواند در تشکیل و حجم و وزن دانه در مراحل بعدی رشد تاثیر گذار باشد. احتمالاً تشکیل زودتر غلاف از این نظر که زمان بارگیری مواد پرورده به طرف غلاف گسترش می یابد، در کمیت و کیفیت دانه بتواند موثر واقع شود. سرعت نمو گیاهان زراعی تحت تاثیر عوامل ژنتیکی، اقلیمی، تغذیه ای و مدیریتی قرار دارد (تولنار و دویر، ۱۹۹۹). بنابراین طول مدت هر یک از مرحله های نمو گیاه تحت شرایط مختلف در ارقام متفاوت مشابه نخواهد

عملکرد دانه نیز صادق بود (شکل ۸). به طوری که رابطه بین تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با عملکرد دانه در رقم گرگان ۳ (در سطح احتمال ۱ درصد) به صورت خطی درجه ۲ و منفی و در رقم کتول (در سطح احتمال ۵ درصد) معادله رگرسیونی به صورت خطی درجه ۱ و مثبت بود که به ترتیب ۸۰ و ۵۱ درصد از تغییرات را توجیه کرد (شکل ۸). به ازای هر روز افزایش روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک، عملکرد دانه در رقم گرگان ۳ ۰/۴۶ کیلوگرم در هکتار کاهش و در رقم کتول ۳۹/۷۱ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. با توجه به شیب خط دو رقم آشکار است که در رقم کتول مقدار عملکرد با افزایش تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک نسبت به رقم گرگان ۳ به مقدار بیشتری افزایش یافت (شکل ۸). بعلاوه، در رقم گرگان ۳ با افزایش طول دوره کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک به بیش از ۱۴۳ روز، افزایش عملکرد دانه به ازای افزایش تعداد روز تقریباً ثابت ماند به طوریکه بیشترین عملکرد در ۱۴۳ روز به میزان ۳۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (شکل ۸).

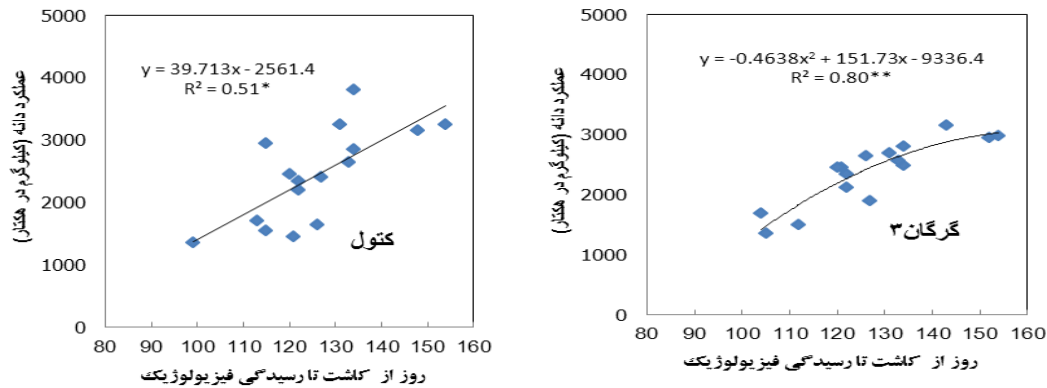
رابطه بین ماده خشک اندام هوایی با عملکرد

دانه- در هر دو رقم گرگان ۳ و کتول رابطه رگرسیونی بین ماده خشک اندام هوایی و عملکرد دانه معنی دار بود (شکل ۹). این رابطه لگاریتمی مثبت به ترتیب ۵۳ و ۶۷ درصد از تغییرات را در ارقام گرگان ۳ و کتول را توجیه کرد. در هر دو رقم، با افزایش ماده خشک اندام هوایی در رسیدگی فیزیولوژیک تا حدود ۹ تن در هکتار، عملکرد دانه ابتدا با شیب بیشتر و سپس با شیب کمتری افزایش یافت (شکل ۹).

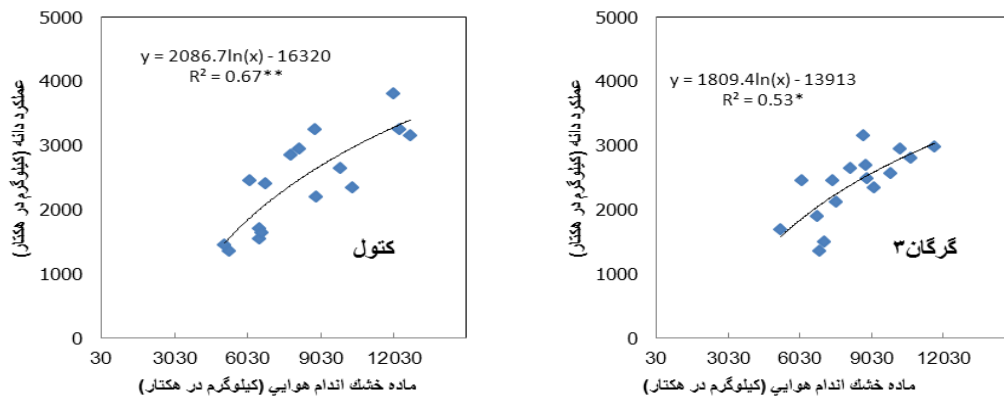
فنولوژی به مطالعه شرایط محیطی و محصول می- پردازد و با استفاده از آن می توان مقیاس زمانی

که عملکرد دانه با تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدن دارای همبستگی مثبت و معنی داری است. سینگ و یاداوا (۲۰۰۰) گزارش کردند که عملکرد دانه در بوته همبستگی مثبت و معنی داری با دوره زایشی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیک دارد.

بود. این نتایج با نتایج بانگار و همکاران (۲۰۰۳) که گزارش کردند عملکرد دانه با تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی و تعداد روز از جوانه زنی تا ۵۰ درصد گلدهی همبستگی مثبت و معنی داری دارد، مطابقت دارد. همچنین، چتری و همکاران (۲۰۰۳) نیز نشان دادند که عملکرد دانه با تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی و تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و معنی دار دارد. از طرفی، حسنونند (۱۹۹۳) نشان داد



شکل ۸- رابطه رگرسیونی بین تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک با عملکرد دانه



شکل ۹- رابطه رگرسیونی بین ماده خشک اندام هوایی با عملکرد دانه

نتیجه گیری نهایی

نتایج این پژوهش، به نظر می رسد که تأخیر در کاشت با ایجاد تأخیر در وقوع به موقع مراحل فنولوژیک سویا و تأثیر بر اجزای عملکرد، باعث کاهش عملکرد آن گردد. از طرفی، با تعدیل طول دوره مراحل فنولوژیک از طریق انتخاب تاریخ کاشت مناسب می توان به گیاه اجازه داد تا با استفاده مناسب از شرایط محیطی مناسب به طور بهتری رشد کند و نهایتاً منجر به حصول عملکرد مناسب گردد.

نتایج این پژوهش نشان داد که رابطه خطی قوی بین تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در متر مربع، ماده خشک اندام هوایی و عملکرد با صفات روز از کاشت تا شروع گلدهی و روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک وجود دارد. به طوری که با افزایش طول دوره رویشی عملکرد و اجزای عملکرد (به استثنای عملکرد دانه در رقم گرگان ۳) در ارقام مورد مطالعه به طور معنی داری افزایش یافت. بنابراین با توجه به

منابع

- کوچکی، ع. و م. ن. محلاتی. ۱۳۷۳. اکولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- نجفی تیره شبانکاره، ک. ۱۳۷۴. بررسی برخی از ویژگی های اکولوژیک گونه گبر (*Acacia tortilis*). پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- موسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۱۳۸۹. بخش تحقیقات دانه های روغنی. ارقام جدید سویا کتول. قابل دسترسی در: <http://www.spil.ir/spSPII/default>
- Bangar, N.D., G.D. Mukhekar., D.B. Lad and D.G. Mukhekar. 2003. Genetic variability, correlation and regression studies in soybean. J. Maharashtra Agric. Univ. 28: 320-321.
- Bhandarkar, S. 1999. Studies on genetic variability and correlation analysis in soybean (*Glycine max* L. Merrill). Mysore J. Agric. Sci. 33 (3): 130-132.
- Chettri, M., S. Mondal and R. Nath. 2003. Studies on correlation and path analysis in soybean (*Glycine max* L. Merrill.) in the Darjeeling hills. J. Hill Res. 16 (2): 101-103.
- Sarmadnia, G.H and A. Kucheki. 1991. Physiological aspects of rainfed agriculture. Jihad Mashhad press, Mashhad, Iran.
- Delahaut, K. 2002. Phenology. University of Wisconsin Extension.
- Hassanvand, D. 1993. Evaluation of genetic diversity in Iranian soybean collection. MSc. Thesis. Faculty of Agriculture, Karaj Azad University, Karaj, Iran.
- SAS Institute. 1997. SAS/STAT users guid. Version, 6.12., SAS Inst. Cary. NC.
- Singh, J. and H. S. Yadava. 2000. Factors determining seed yield in early generation of soybean. Crop Res. Hisar. 20 (2): 239-243.
- Tollenaar, M and L.M. Dwyer. 1999. Physiology of maize. p. 169-199. In D.L. Smith and C. Hamel (ed). Crop Physiology and processes. Springer-Verlag, Berlin, Hidelberg.

Evaluation of agronomical and phonological traits of soybean cultivars at different management systems in Gorgan region

A.M. Amiri¹, A. Faraji², H. Ajamnoroezi³, K. Payghamzadeh⁴

Received: 2013-8-11 Accepted: 2013-11-25

Abstract

The aim of this study was the investigation of phonological relationship with some yield and yield component traits at different management systems in two soybean cultivars namely Gorgan 3 and Katul in Gorgan region. Therefore, 16 and 18 fields of Gorgan 3 and Katul were selected, respectively. Consequently, in each field the phonological and yield related parameters were evaluated. Generally, regression relationship showed that in each cultivar, the regression relationship of phonological stages with number of pod per plant, number of grain per meter square, shoot dry mater and grain yield was significant. However, the regression relationship between the number of days from sowing to physiological maturing with shoot dry matter in Gorgan 3 ($R^2 = \%70^{**}$) and Katul ($R^2 = \%62^{**}$) was positively significant. Moreover, the regression relationship between days from sowing to flower initialization and days from sowing to physiological maturing with grain yield was significant in each cultivar. However, this relation in Gorgan 3 was the second best linear regression ($R^2 = \%71^{**}$ and $R^2 = \%80^{**}$, respectively) and in Katul was a simple linear one ($R^2 = 69^{**}$ and $R^2 = \%51^*$, respectively). Also, the regression relationship between shoot dry matter and grain yield in each cultivar was logarithmic and significant ($P > 0.01$). This logarithmic relationship demonstrated 53 and 67 percent of variation in Gorgan 3 and Katul cultivars, respectively. The results of this experiment shows that by understanding the phonological and agronomical trait relationships in soybean growth cycle under field condition and by time scaling the growth stages, we can increase the yield.

Keywords: phenology, regression, physiological maturity, grain yield, *Glycin max* L.

1- Graduated Student, Islamic Azad University, Gorgan Branch

2- Assistant Professor, Gorgan Agriculture and Natural Research Center

3- Assistant Professor, Islamic Azad University, Gorgan Branch

4- PhD Student, Tabriz University