اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیک شش رقم ذرت علوفه‌ای در شهرستان رشت

فریبا هاشم‌پور بلترک، مجید مجیدیان*، مسعود اصفهانی و بابک ربیعی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۳/۰۱/۲۳، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹٤/۰۲/۰۲)

چکیده:

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیک شش رقم ذرت علوفه‌ای در منطقه رشت، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۹ انجام شد. عامل اول شامل چهار تاریخ کاشت ۱، ۱۳ و ۲۵ خرداد و ٦ تیر و فاکتور دوم شامل شش رقم ذرت علوفه‌ای زودرس (سینگل کراس ۲٦۰ و دابل کراس ۳۷۰)، میان رس (سینگل کراس‌های ۵۰۰ و ٦٤۷) و دیررس (سینگل کراس‌های ۷۰۰ و ۷۰٤) بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده اثر معنی‌دار تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد ماده خشک و تر ذرت علوفه‌ای بود. تاریخ کاشت اول خرداد ماه و رقم سینگل‌کراس ۷۰۰ از لحاظ عملکرد علوفه خشک و تر (به ترتیب ۲۸۲۲۰/٦ و ۸۷۰۱۷ کیلوگرم در هکتار) نسبت به سایر تاریخ های کاشت و ارقام مورد آزمایش برتری داشت. بیشینه شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول از رقم ۷۰۰ و تاریخ کاشت ۱۳ خرداد ماه به‌دست آمد. با توجه به نتایج این آزمایش تاریخ کاشت ۱۳ خرداد ماه و رقم ۷۰۰ با داشتن شاخص‌های رشد مناسب‌تر که باعث افزایش توسعه سطح برگ و در نهایت عملکرد بالاتر شد، در شرایط آب و هوایی شهرستان رشت پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ماده خشک، ذرت علوفه‌ای، سرعت رشد محصول، شاخص سطح برگ.

مقدمه:

یکی از عوامل مهم محدودکننده در توسعه دامداری و تولید مواد دامی تامین علوفه به منظور تغذیه دام کشور بوده و می باشد. به نحوی که واردات علوفه و دانه‌های علوفه‌ای رقم قابل توجه‌ای از اقلام وارداتی کشور را تشکیل می‌دهد. بدین لحاظ ضرورت تولید علوفه روز به روز بیشتر احساس می‌شود. در مورد گیاه ذرت چه در ایران و چه در خارج از کشور، کارهای تحقیقاتی زیادی در زمینه مسائل به‌زراعی انجام شده است. ولی تحقیقات جامع و کاملی در مورد تعیین مناسب‌ترین رقم و تاریخ کاشت ذرت علوفه‌ای برای تولید بیشترین عملکرد علوفه در استان گیلان به واسطه تک کشتی زراعت برنج انجام نگرفته است. ذرت به دلیل داشتن موارد مصرف متعدد در بسیاری از کشورها به طور گسترده کشت می‌شود و علاوه بر آن که علوفه‌ای بسیار مطلوب برای دام می‌باشد، از نظر تأمین انرژی برای دام بی‌نظیر است (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸٦). بررسی واقعی خواص ذرت این حقیقت را روشن می‌کند که ذرت به‌راستی حاکم مطلق و ملکه غلات به‌حساب می‌آید (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷٦)

محسنی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی و مقایسه عملکرد دانه هیبریدهای زودرس ذرت در استان مازندران گزارش نمودند که در شرایط آب و هوایی منطقه می‌توان هیبریدهای زودرس را بعد از برداشت گندم به عنوان کشت دوم توصیه نمود. افشارمنش (۱۳۸۳) در یک مقایسه ارقام هیبریدهای دیررس در کشت تابستانه بالاترین عملکرد ذرت را از رقم‌های

*نویسنده مسؤل، نشانی پست الکترونیکی: ma_majidian@guilan.ac.ir

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

۷۲۰ و کرج ۷۰۰ گزارش نمود. از منطقه گرمسیر ارزوئیه کرمان گزارش شد که بین تاریخ‌های کاشت از ١٤ بهمن‌ماه تا ٢٦ اسفندماه اختلافی از نظر آماری در عملکرد ذرت دیده نشد، ولی بین ارقام مورد مقایسه اختلاف مشاهده گردید، به طوری که بالاترین عملکرد دانه از رقم ۷۲۰ به میزان ۱۱/۵ تن درهکتار که نسبت به هیبرید ۷۰٤ و ٦٤٧ برتری نشان داد به دست آمد (نجفی‌نیا، ۱۳۸۱). Lauer و Darby (۲۰۰۲) گزارش کردند هیبریدهای ذرت پاسخ‌های متفاوتی به تاریخ‌های کاشت دارند. مجیدیان (۱۳۸۸) از دو منطقه رشت و فومن بین شش رقم ذرت علوفه‌ای گزارش نمود، بالاترین میانگین عملکرد در رقم سینگل‌کراس ۷۰۰ که در شهرستان فومن و رشت به ترتیب به میزان ۱۸۸٦۰ و ۲۳۵۷۰ کیلوگرم در هکتار علوفه خشک (علوفه‌تر ۹۰۲۰۰ و ۸۲٦٤۰ کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد.

سیادت (۱۳۸۳) گزارش نمود که با تاخیر در کاشت، طول دوره رشد کاهش یافته ولی میزان واحد گرمایی دریافت شده، افزایش نشان می‌دهد. این محقق مناسب‌ترین تاریخ کاشت ذرت تابستانه در منطقه خوزستان را برای ارقام دیررس، نیمه اول مردادماه و برای ارقام میان‌رس و زودرس، هفته سوم مردادماه توصیه نمود. کرم زاده و کاشانی (۱۳۷۳) اعلام داشتند که تاخیر در کاشت ذرت در منطقه خوزستان تا تاریخ پنج مرداد ماه باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود زیرا تجمع و انتقال مواد غذایی به سمت دانه‌ها سریعتر و بهتر صورت می‌گیرد. از سوی دیگر مطیعی و همکاران (۱۳۷۲) تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و ماده خشک ذرت را معنی‌دار تشخیص ندادند. در آزمایشی در گرگان چهار تاریخ کاشت (۱۰ و ۲۷ تیر، ۱۳ و ۳۰ مرداد) را مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد که کاهش درجه حرارت هوا در نیمه دوره رشد در تاریخ کاشت چهارم سبب کاهش شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه شد و عملکرد دانه را در این تاریخ کاهش داد و بیشترین محصول دانه در تاریخ کاشت اول (۱۰ تیرماه) به‌دست آمد (امیری و همکاران، ۱۳۸۳). محققین در آزمایشی در اراک با سه تاریخ مختلف کاشت (۱۵ و ۳۰ خرداد و ۱۵ تیر) به این نتیجه رسیدند که در تاریخ کاشت ۱۵ خرداد بیشترین عملکرد دانه ذرت با میانگین ۸/۹۱ تن در هکتار به‌دست آمد همچنین در تاریخ‌های مختلف کاشت شاخص سطح برگ تقریبا به‌طور هماهنگ بعد از دریافت ۱۱۷۰ درجه روز رشد به بیشینه رسیده و تاخیر در کاشت منجر به کاهش میزان شاخص برگ گردید (فرمهینی فراهانی و همکاران، ۱۳۸۷). هدف از پژوهش حاضر، بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیک شش رقم ذرت علوفه‌ای بوده است.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸، در مزارع تحقیقاتی استان گیلان، در روستای گورابجیر صحرا که در ۱۵ کیلومتری شمال رشت (با مشخصات طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی)، و ارتفاع ٢٤ متر زیر سطح دریا اجرا شد. بر اساس تقسیمات آب و هوایی، گیلان جزء مناطق نیمه‌مدیترانه‌ای گرم می‌باشد، که تابستان‌های گرم و زمستان‌های ملایم دارد. میانگین ۳۰ ساله (۸۷-۱۳۵۷)، بارندگی و دما در نیمه اول سال در شهرستان رشت به ترتیب ٤۲۰ میلی‌متر و ۲۱/۳ درجه سانتی‌گراد است. میانگین ۳۰ ساله رطوبت هوا ۷۹ درصد و میانگین دمای کمینه و بیشینه آن به‌ترتیب ١٦.٨ و ٢٥.٨ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. ارقام ذرت مورد استفاده در این آزمایش شامل رقم‌های زودرس (سینگل‌کراس٢٦٠ و دابل‌کراس ۳۷۰)، میان‌رس (سینگل‌کراس‌های ۵۰۰ و ٦٤٧)، و دیررس (سینگل‌کراس‌های ۷۰۰ و ۷۰٤)، و چهار تاریخ کشت ۱، ۱۳، ۲۵ خرداد و ٦ تیر به‌ترتیب با میانگین دمای خاک در عمق ۵ سانتی‌متری ٢٥/٦، ٢٨/٤٥، ٣٠/٥ و ٣٠/٩ درجه سانتی‌گراد بودند. قبل از شروع آزمایش از خاک مزرعه برای تعیین بعضی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی از عمق ۳۰ سانتی‌متری نمونه‌گیری به‌عمل آمد (جدول ۱).

تعداد ردیف‌های کشت در کرت‌ها شامل پنج ردیف هشت‌متری با فاصله ٦٥ سانتی‌متر و فاصله بوته های روی ردیف برای رقم‌های زودرس ١٦ سانتی‌متر (تراکم ۹۵۰۰۰

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

جدول۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش

کربن آلی (درصد)	بافت خاک	رطوبت (درصد)	درصد اشباع	اسیدیته	مواد خنثی کننده (درصد)	هدایت الکتریکی (dS/m^{-1})	پتاسیم قابل جذب ($mg.kg^{-1}$)	نیتروژن کل (درصد)	فسفر قابل جذب ($mg.kg^{-1}$)
۱/٤۲	شنی لومی	٤/۲	٥۱/٥	۷/۳٥	٥/٥٦	۱/۲۸	۱۷۸/۲٥	۰/۱٤	۲۷/٤

بوته در هکتار)، برای رقم‌های متوسطرس ۱۸سانتی‌متر (تراکم ۸٥۰۰۰ بوته در هکتار)، و برای رقم‌های دیررس ۱۹ سانتی‌متر (تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار)، در نظر گرفته شد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۳). هر کرت به‌وسیله دو ردیف نکاشت از کرت مجاور جدا شد. کشت به‌صورت دستی و خشکه‌کاری با قرار دادن بذرها در عمق پنج سانتی‌متری خاک انجام شد. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی براساس دور آبیاری و بسته به دمای هوا به فواصل ۱۰ روز یکبار انجام شد. از آنجا که تخمین درست و دقیق تبخیر و تعرق برای برنامه‌ریزی آبیاری جهت بهینه کردن عملکرد مناسب است و نیاز به نیروی کار کمی دارد، تعیین نیاز آبی بر اساس داده‌های تشتک تبخیر کلاس A هر ده روز یک بار صورت گرفت. بدین منظور تبخیر روزانه از تشتک تبخیر اندازه‌گیری شده و بر اساس ضریب تشتک و ضریب گیاهی با استفاده از روش FAO محاسبه شد (Kramer and Boyer, 1995). تبخیر و تعرق گیاه مرجع و تبخیر و تعرق ذرت محاسبه شد. سپس با در نظر گرفتن راندمان ۸۰ درصد برای آبیاری در مزرعه میزان آبیاری هر ده روز یک بار تعیین و اجرا شد. میزان آب داده شده به هر کرت با استفاده از سیفون و با توجه به ارتفاع سطح آب و جوی اصلی و در کرت تعیین گردید. برداشت نهایی (زمان برداشت، با توجه به هر رقم و تاریخ کاشت متفاوت بود) برای ذرت علوفه‌ای در مرحله خمیری شدن دانه (٦۰ تا ۷۰ درصد رطوبت)، صورت گرفت (مجیدیان و امام، ۱۳۹۱). برای این منظور سه خط میانی هر کرت به مساحت ۲/۱ متر مربع، برداشت و وزن خشک و تر کل بوته، ساقه، برگ و بلال اندازه‌گیری شد.

بعد از اندازه‌گیری سطح برگ، روند تغییرات شاخص سطح برگ در طول دوره رشد و نمو از رابطه زیر محاسبه شد (Jolliffe *et al.*, 1982).

$$\text{شاخص سطح برگ} = \frac{\text{سطح برگ اندازه گیری شده}}{\text{مساحت فضای نمونه برداری}}$$

$$LAI = e^{(a+b.GDD+c.GDD^2)}$$

a، b و c ضرایب رگرسیونی و e پایه لگاریتم طبیعی [e=۲/۷۱۸۲۸] و GDD مجموع روز درجه رشد هستند.

سرعت رشد گیاه، تغییرات ماده خشک گیاه نسبت به زمان می‌باشد که با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Jolliffe et al., 1982).

$$CGR = \frac{dw}{dt} = e^{(b+2c.GDD.(TDM)} $$

dw تغییرات وزن خشک گیاه و dt تغییرات زمان، b و c ضرایب رگرسیونی، GDD مجموع روز – درجه رشد و TDW مجموع ماده خشک هستند که با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد.

$$CGR = e^{(a+b.GDD+c.GDD^2)}$$

محاسبات آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون توکی انجام شد.

نتایج و بحث:

عملکرد علوفه خشک و تر: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ کاشت و رقم به‌طور معنی‌دار بر عملکرد علوفه خشک (با رطوبت صفر) و علوفه تر (در مرحله خمیری) تأثیر گذاشت، اما این صفت تحت تأثیر اثر متقابل عوامل آزمایشی قرار نگرفت (جدول‌های ۲، ۳ و ٤). بیشترین میانگین عملکرد علوفه خشک و تر در تاریخ کاشت ۱۳خرداد ماه (با میانگین دمای خاک ۲۸.٦ درجه سانتی‌گراد)، به ترتیب به میزان ۲٦٥٥۹ و ۸۹۱۳٦ کیلوگرم در هکتار بود که با عملکرد علوفه خشک

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد علوفه خشک و علوفه تر ذرت علوفه‌ای

منابع تغییرات		میانگین مربعات	
	درجه آزادی	عملکرد علوفه خشک	عملکرد علوفه تر
تکرار	۲	۳۷۹۸۹۰۹/٤	۲۲۲۸۸۲۰۱۳
تاریخ کاشت (A)	۳	۹٦٥٥۸٤۲۹/۱ **	۳٦۸۷٤۳۹٦۲۷ **
رقم (B)	٥	۱۸۳۱۲۹٤۹٤/٥ **	۱۳۰۷۳۸٤۱۰۷ **
A × B	۱٥	۱۰۳۷۸۰۰٤/٥ ns	۱۱۹۹۰۱٤۷٦ ns
خطای آزمایش	٤٦	۱٦۱۰٤٤٤٤	۱٥۷۸٥۹۹۷۲
ضریب تغییرات (درصد)		۱٦/۹	۱۷/۱

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ٥ و ۱ درصد

جدول ۳- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه خشک و علوفه ترذرت علوفه‌ای

تاریخ کاشت	عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)
۸۹/۳/۱	۲۲٤۷٤b	٦۹۱۸۷b
۸۹/۳/۱۳	۲٦٥٥۹a	۸۹۱۳٦a
۸۹/۳/۲٥	۲٤٦٦۹ab	۷۹۱٥٤ab
۸۹/٤/٦	۲۱۳٥۷b	٥٥٦۱۹c

***: وجود حداقل یک حروف‌های مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها است.**

جدول ٤- اثر رقم بر عملکرد علوفه خشک و علوفه تر ذرت علوفه‌ای

رقم ذرت	عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)
۲٦۰	۲۱۸۰٦bc	٦۲۷٤٦c
۳۷۰	۱۹٤٤٥c	٦۱٥۲۷c
٥۰۰	۲۳٥۱۹bc	۷۱۲٦۳bc
٦٤۷	۲۱۲۲۳c	۷٤۰۳٤abc
۷۰۰	۳۰۰٥۷a	۸۷۷۳۱a
۷۰٤	۲٦٥۳۸ab	۸۲۳٤٤ab

***: وجود حداقل یک حروف‌های مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها است.**

و تر در تاریخ کاشت ۲٥ خرداد ماه (به‌ترتیب به میزان ۲٤٦٦۹ و ۷۹۱٥٤ کیلوگرم در هکتار) اختلاف معنی‌داری نداشت. کمترین میانگین عملکرد علوفه خشک و تر در تاریخ کاشت ٦ تیرماه به‌ترتیب به میزان ۲۱۳٥۷ و ٥٥٦۱۹ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد که البته عملکرد علوفه خشک آن با تاریخ‌های کاشت اول و ۲٥ خردادماه تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). میزان کاهش عملکرد علوفه خشک تاریخ‌های کاشت ۱، ۲٥ خرداد ماه و ششم تیر ماه نسبت به تاریخ کاشت ۱۳ خرداد به ترتیب شامل ۱٥/۳۸، ۷/۱۲ و ۱۹/٥۹ درصد بود، که این مقدار نشان دهنده عملکرد پتانسیل بالای تولید ذرت در منطقه است.

علت عملکردهای بیشتر در تاریخ کاشت مذکور را می‌توان

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

شرایط بهتر آب و هوایی در طول دوره رشد و نمو گیاه ذکر کرد. در تیرماه به علت گرم بودن هوا و ساعت‌های آفتابی بیشتر گیاه رشد و نمو بهتر داشته است و در نتیجه عملکرد بیشتری تولید نموده است. در تاریخ کاشت اول خرداد ماه استقرار گیاهچه به دلیل خنکی هوا و پایین بودن دمای خاک به خوبی انجام نشد (مشاهده‌ای)، و در این تاریخ کاشت عملکرد کمتری به‌دست آمد. علت کاهش عملکرد در آخرین تاریخ کاشت ممکن است به علت بالا بودن دما در شب و همچنین به دلیل افزایش تنفس که سبب مصرف ذخایر کربوهیدرات‌ها و انتقال کمتر آنها به دانه می‌شود، که در نتیجه سبب کاهش عملکرد ذرت شده باشد. همچنین در گیاه ذرت اگر ظهور اندام‌های زایشی و گرده‌افشانی و تلقیح از نظر تقارن با شرایط تنش‌زا به‌ویژه گرما، متقارن باشد، رشد و عملکرد نهایی گیاه را به شدت تحت تأثیر قرار داده و دماهای بالا از یک سو موجب تضعیف قدرت باروری دانه‌های گرده شده و در نتیجه درصد کچلی بلال را افزایش می‌دهد (حدود ۱۵ درصد، مشاهده‌ای) و از سوی دیگر با ایجاد عدم هماهنگی در ظهور گل‌های نر و ماده می‌تواند درصد بوته‌های نازا را افزایش دهد. این یافته‌ها تاییدی بر یافته سیادت (۱۳۸۳) می‌باشد .

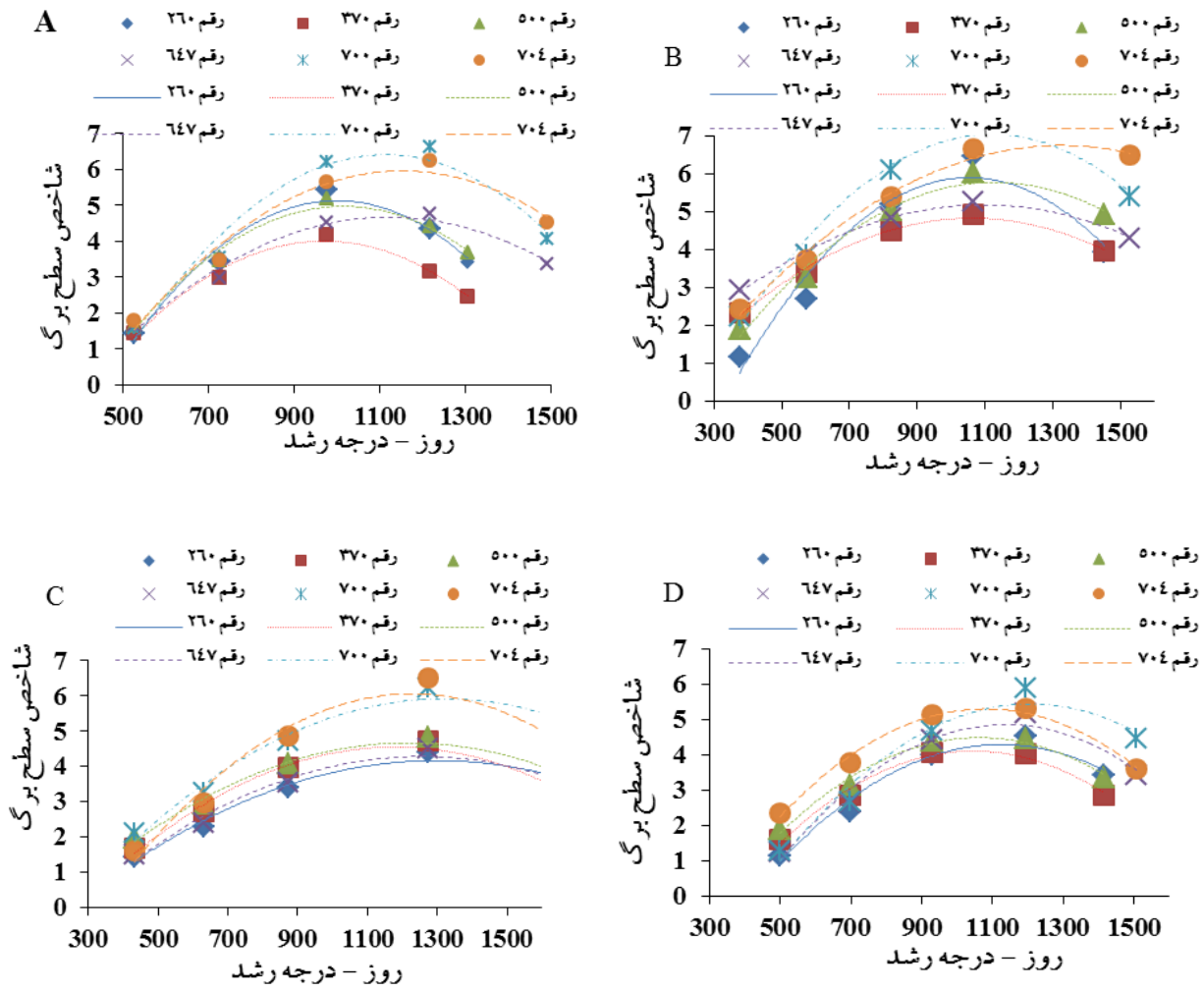
برای کاهش فتوسنتز خالص دو محور قابل بررسی وجود دارد یکی کاهش فتوسنتز حقیقی و دیگری افزایش تنفس گیاه می‌باشد. هر کدام از این عوامل به تنهایی و یا همراه یکدیگر قادرند فتوسنتز خالص و در نتیجه عملکرد علوفه را کاهش دهند. عملکرد نهایی ذرت علوفه‌ای، بستگی به موفقیت‌آمیز بودن رشد برگ‌ها، ساقه‌ها، گل‌ها، باروری کامل آنها، نمو جنین، تجمع نشاسته و پروتئین در دانه و عرضه مستمر مواد پرورده دارد (مجیدیان، ۱۳۸۸). از آنجایی که تاریخ کاشت در هر منطقه آب و هوایی متفاوت است. لذا وقوع تغییرات را در روندهای رشد گیاه به همراه دارد. انتخاب تاریخ کاشت صحیح اهمیت بسیار داشته و باید تاریخ کاشت براساس آب و هوای هر منطقه به‌طور جداگانه بررسی و تعیین شود. مجموعه این عوامل در نهایت باعث تولید عملکرد علوفه بیشتر در واحد سطح خواهد شد و کاشت این محصول از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه خواهد گردید. پژوهش‌های متعددی نشان‌دهنده این موضوع می‌باشد که در برخی مناطق، تاریخ‌های کاشت دیرتر دارای عملکرد کمتر و تاریخ‌های کاشت زود دارای عملکرد بیشتری می‌باشند. در تاریخ کاشت‌های دیرتر ذرت، دماهای پایین‌تر در مرحله ظهور گل‌های نر و ماده تأثیر منفی بر روی عملکرد دانه دارد (هاشمی‌دزفولی و همکاران، ۱۳۸۰). محققین دیگر نیز به کاهش عملکرد ذرت در اثر تاخیر در کاشت اشاره کرده‌اند (مختارپور و همکاران، ۱۳۸٦) که نتایج این تحقیق با آزمایش‌های مذکور مطابقت دارد. دهقانپور و وحدت (۱۳۷۵) در آزمایشی در مشهد با ۵ تاریخ کاشت (۱۰، ۲۵ اردیبهشت، ۱۰، ۲۵ خردادماه و ۱۰ تیر) گزارش کردند که تاریخ کاشت سوم (۱۰ خردادماه) دارای بیشینه عملکرد بود. زینالی (۱۳۷٦) در بررسی سه تاریخ کاشت ۳ و ۲۰ تیرماه و ٤ مردادماه در منطقه گرگان نتیجه گرفت که کاهش دمای هوا از میانه دوره رشد در تاریخ کشت ٤ مرداد سبب کاهش شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول شده و در نتیجه محصول را کاهش می‌دهد. بنابراین این چنین نتیجه می‌شود که تاریخ کاشت برای هر منطقه تفاوت دارد و باید در هر منطقه آزمایش شود.

بالاترین عملکرد علوفه خشک و تر از رقم ۷۰۰ به ترتیب با ۳۰۰۵۷ و ۸۷۷۳۱ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ٤)، که با نتایج نجفی نیا (۱۳۸۱)، افشارمنش (۱۳۸۳) و مجیدیان (۱۳۸۹) مطابقت داشت، و از نظر علوفه خشک تفاوت معنی‌داری با رقم ۷۰٤ و علوفه تر تفاوت معنی‌داری با رقم‌های ٦٤۷ و ۷۰٤ نداشت (جدول ٤). Darby و Lauer (۲۰۰۲) نیز گزارش کردند هیبریدهای ذرت پاسخ‌های متفاوتی به تاریخ‌های کاشت دارند.

شاخص سطح برگ: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت و رقم و برهمکنش آنها شاخص سطح برگ را بطور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد (جدول تجزیه واریانس گزارش نشده است). بیشترین و کمترین شاخص سطح برگ به‌ترتیب مربوط به رقم ۵۰۰ از تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه و رقم ۲٦۰ از تاریخ کاشت اول خرداد ماه بود. در مرحله دوم

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]



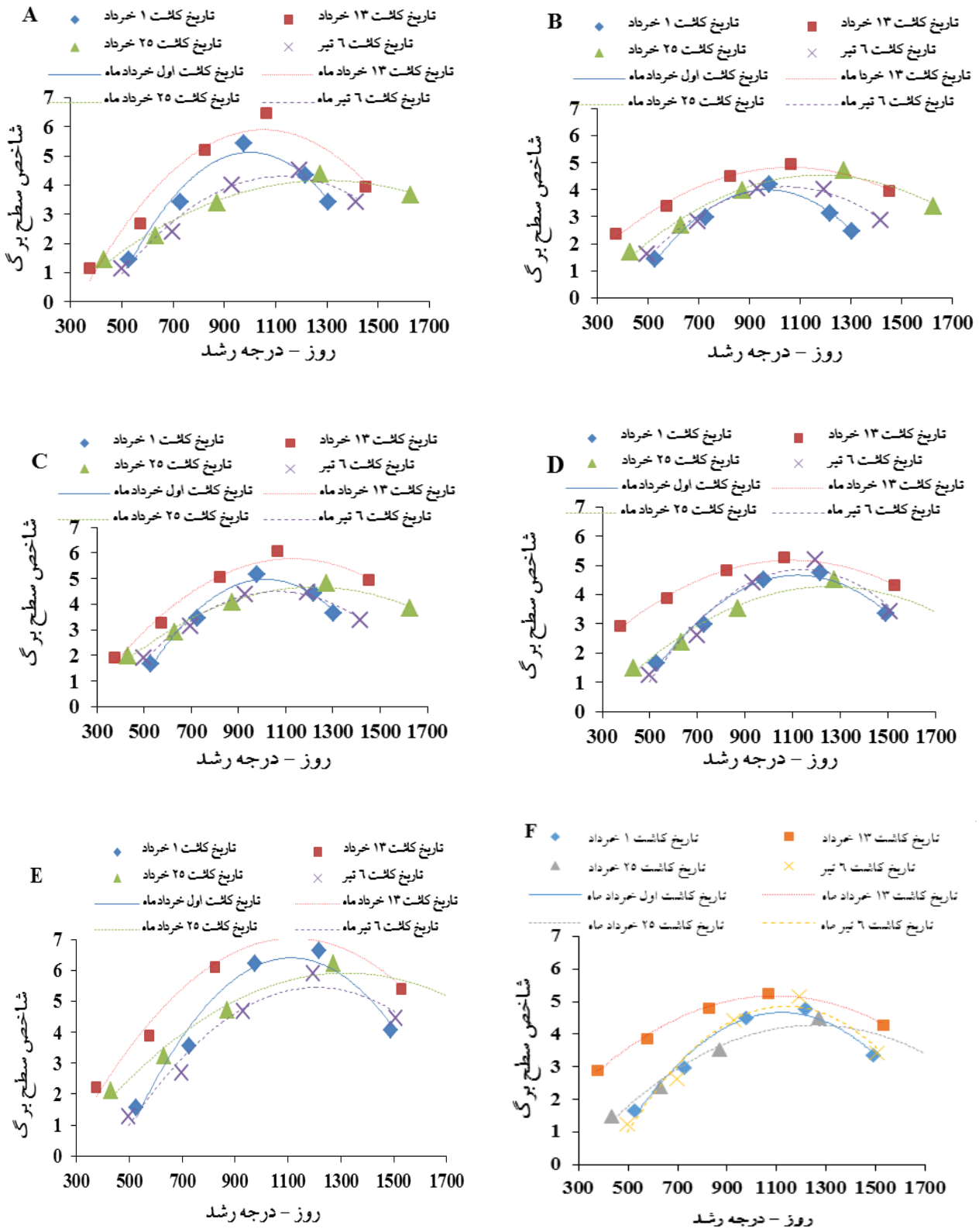
شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ در شش رقم ذرت علوفه‌ای در تاریخ کاشت A: اول خردادماه، B: ۱۳ خردادماه، C: ۲۵ خرداد ماه و D: ٦ تیر ماه.

نمونه برداری نیز رقم ۵۰۰ از تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه بیشترین میانگین شاخص سطح برگ را نشان داد، در حالی که رقم ٦٤٧ از تاریخ کاشت ۲۵ خردادماه کمترین میانگین را داشت. در رقم ۷۰۰ از تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه و رقم ۲٦۰ از تاریخ کاشت ۲۵ خردادماه به‌ترتیب بیشترین و کمترین میانگین شاخص سطح برگ مشاهده شد. در مرحله چهارم و پنجم نمونه‌برداری به‌ترتیب رقم ۷۰۰ و ۷۰٤ از تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه بیشترین میانگین و رقم ۳۷۰ از تاریخ کاشت اول خردادماه کمترین میانگین شاخص سطح برگ را نشان داد.

برسی روند میانگین تیمارها در شکل ۱ نشان داد که در تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه به علت وجود شرایط مساعدتر آب و هوایی برای رشد ذرت نسبت به تاریخ‌های کاشت دیگر، گیاه با تولید تعداد برگ‌های بیشتر و همچنین افزایش ارتفاع بوته به میزان دریافت تابش بیشتر کمک می‌کند. با توجه به نتایج حاصل از روند شاخص سطح برگ در شکل ۲ مشاهده شد رقم ۷۰۰ بیشترین شاخص سطح برگ را به خود اختصاص داد. رقم ۷۰۰ به علت خصوصیات ژنتیکی خود با داشتن ارتفاع بوته بیشتر نسبت به سایر ارقام می‌تواند به نفوذ بیشتر نور در داخل پوشش گیاهی کمک نماید و با تعداد برگ بیشتر در جامعه گیاهی در مقایسه با رقم‌های دیگر باعث افزایش روند شاخص سطح برگ گردد.

روند تغییرات شاخص سطح برگ در همه تیمارهای مورد

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]



شکل ۲- روند تغییرات شاخص سطح برگ در چهار تاریخ کاشت ذرت علوفه‌ای در رقم های A: ۲٦۰، B: ۳۷۰، C: ۵۰۰، D: ٦٤۷، E: ۷۰۰ و F: ۷۰٤.

مطالعه تقریبا یکسان (افزایشی و به صورت درجه دوم) بود. از آنجا که عموماً شاخص سطح برگ در زمان گرده‌افشانی و کاکل‌دهی ذرت به حداکثر خود می‌رسد، بالا رفتن سطح برگ در این زمان باعث بالا رفتن میزان فتوسنتز شده و در اثر

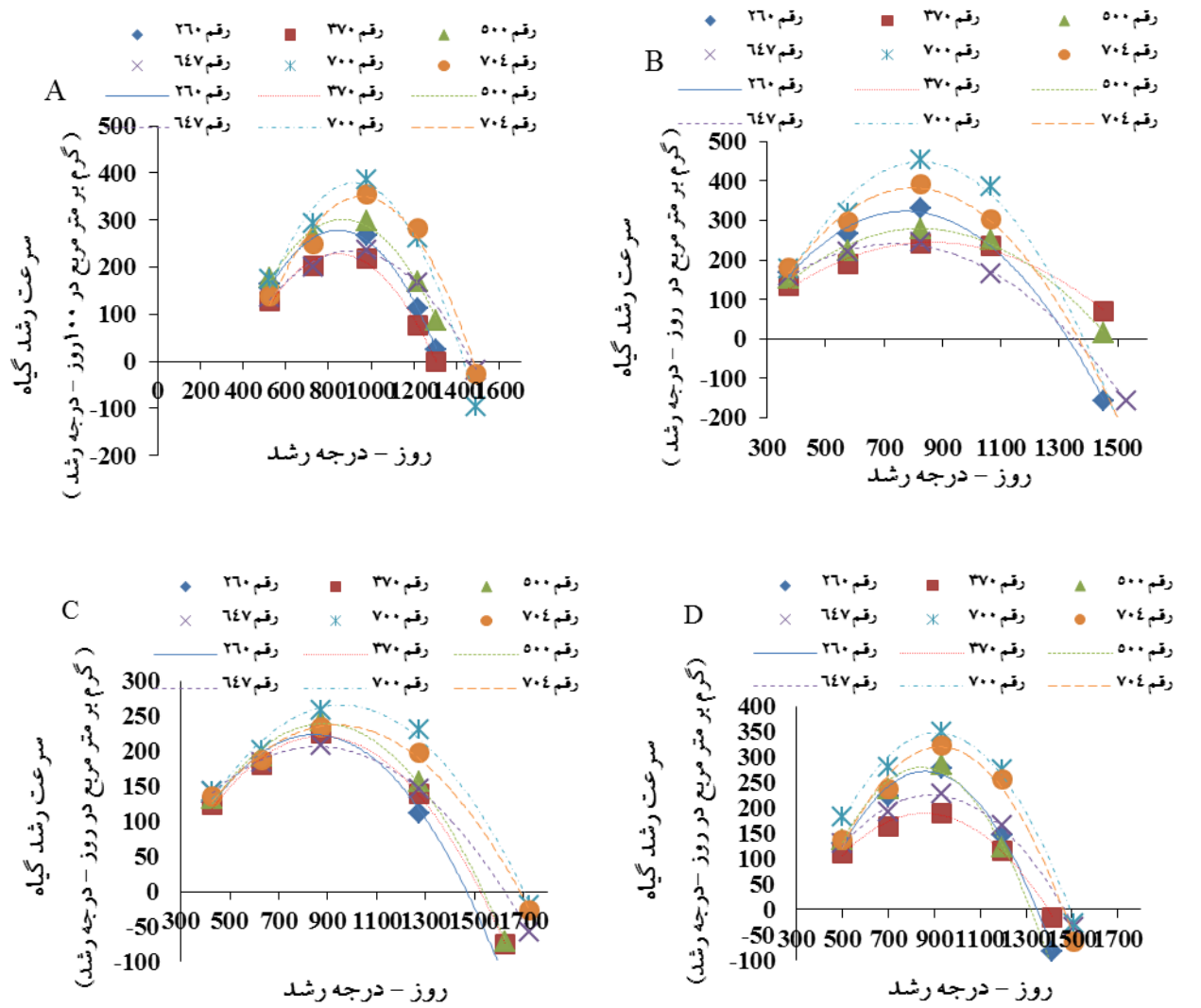
[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

افزایش مواد فتوسنتزی، سرعت تجمع ماده خشک و تولید عملکرد بیشتر می‌شود (مجیدیان، ۱۳۸۸). شاخص سطح برگ در همه تیمارها در مرحله ظهور کاکل‌ها به حداکثر مقدار خود رسید و پس از آن روند نزولی پیدا کرد. بعد از مرحله کاکل دهی به دلیل پوشش گیاهی برگ‌ها روی همدیگر، ریزش برگ‌های پایینی گیاه، شاخص سطح برگ کاهش یافت، که با نتایج صابرعلی و همکاران (۱۳۸٦) مطابقت دارد. با توجه به اینکه عوامل موثر بر رشد و تولیدات گیاهی، میزان جذب نور توسط برگ‌ها و تبدیل آنها به مواد فتوسنتزی است، افزایش میزان برگ در مزرعه باعث افزایش میزان جذب نور خواهد شد که در نهایت منجر به افزایش عملکرد می‌گردد. معمولاً قسمت اعظم رشد گونه‌های پر بازده در ابتدای فصل رویشی در جهت توسعه برگ‌ها صورت می‌گیرد. در نتیجه آن تشعشع خورشیدی نیز با کارایی بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۸٦). که این ویژگی باعث افزایش توان فتوسنتزی گیاه، و در نتیجه باعث افزایش عملکرد اقتصادی و زیستی می‌گردد (علی‌نقی‌زاده، ۱۳۸۹). توسعه کند سطح برگ موجب توسعه ضعیف پوشش گیاهی و جذب کمتر تابش خواهد شد که نهایتاً کاهش سرعت رشد گیاه را به دنبال خواهد داشت (گنجعلی، ۱۳۷۲). نتایج یافته‌های Yates و Steven (۱۹۸۷) نشان داد که افزایش شاخص سطح برگ منجر به افزایش راندمان تولید و در نتیجه افزایش عملکرد و اجزای عملکرد می‌گردد که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

سرعت رشد گیاه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تاریخ‌های کاشت در مراحل اول، سوم، چهارم و پنجم نمونه-برداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد و در مراحل سوم، چهارم و پنجم نمونه‌برداری رقم‌ها تأثیر معنی‌دار رقم بر سرعت رشد محصول مشاهده شد. در مورد برهمکنش تاریخ کاشت و رقم در مرحله اول و دوم نمونه‌برداری تأثیر معنی‌دار بر سرعت رشد گیاه مشاهده نشد (جدول تجزیه واریانس گزارش نشده است). در مرحله اول نمونه‌برداری بیشترین میانگین سرعت رشد گیاه مربوط به تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه بود که با تاریخ کاشت ۲۵ خردادماه در یک سطح آماری قرار گرفتند و کمترین میانگین از تاریخ کاشت ٦ تیرماه به‌دست آمد که با تاریخ کاشت اول خردادماه تفاوت معنی‌داری نداشت. به نظر می‌رسد که افزایش سرعت رشد گیاه در تاریخ های کاشت مذکور را بتوان به استقرار بهتر گیاه در ابتدای رشد به علت شرایط آب و هوایی مناسب‌تر نسبت داد. در ابتدای مرحله رشد چون گیاه رشد زیادی نداشته، از عوامل محیطی به نسبت یکسان استفاده کرده است و تفاوت معنی‌داری در مرحله اول و دوم نمونه-برداری مشاهده نشد. درحالیکه در مرحله سوم، رقم ۷۰۰ در تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه بیشترین میانگین سرعت رشد را نشان داد که با تاریخ کاشت اول خردادماه و رقم ۷۰۰ تفاوت معنی‌داری نداشت. در مرحله چهارم نمونه‌برداری رقم ۷۰۰ در تاریخ کاشت ٦ تیرماه و رقم ۲٦۰ در تاریخ کاشت ۲۵ خرداد-ماه به‌ترتیب بیشترین و کمترین میانگین سرعت رشد گیاه را داشت. در مرحله پنجم نمونه‌برداری بیشترین میانگین سرعت رشد گیاه از رقم ۲٦۰ در تاریخ کاشت ۲۵ خردادماه بود که با تاریخ کاشت اول خردادماه و رقم ۵۰۰ و تاریخ کاشت ۲۵ خردادماه و رقم ۲٦۰ تفاوت معنی‌داری نداشت. با توجه به شکل ۳، در هر شش رقم با افزایش روزهای پس از کاشت و دریافت درجه روزهای رشد بیشتر، سرعت رشد محصول افزایش یافته است بطوریکه پس از دریافت بین ۸۰۰-۱۰۰۰ روز- درجه رشد که مصادف با گلدهی بوده، سرعت رشد گیاه به حداکثر خود رسید و در این مرحله رقم ۷۰۰ با میانگین ۳٦۹.۷۵ گرم بر متر مربع در۱۰۰ روز – درجه رشد، بالاترین سرعت رشد گیاه را به خود اختصاص داد. این موضوع بیانگر آن است که در مرحله‌ای که گیاه رشد سریع خود را سپری می‌کند با توجه به مساعد بودن شرایط محیطی و در اختیار داشتن عناصر غذایی کافی سطح برگ خود را سریعتر توسعه و در نتیجه سرعت رشد محصول افزایش می‌یابد (ساجدی و اردکانی، ۱۳۸۷). با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی، برگ‌ها ریزش پیدا کرده و سطح فتوسنتزکننده کاهش یافت به همین دلیل CGR به مقادیر منفی رسید. چنین وضعیتی درگندم (Karimi and Siddique, 1991)، در یونجه (زمانیان و هاشمی دزفولی، ۱۳۸۷)، و در گلرنگ (میززاخانی، ۱۳۸۱) گزارش

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]



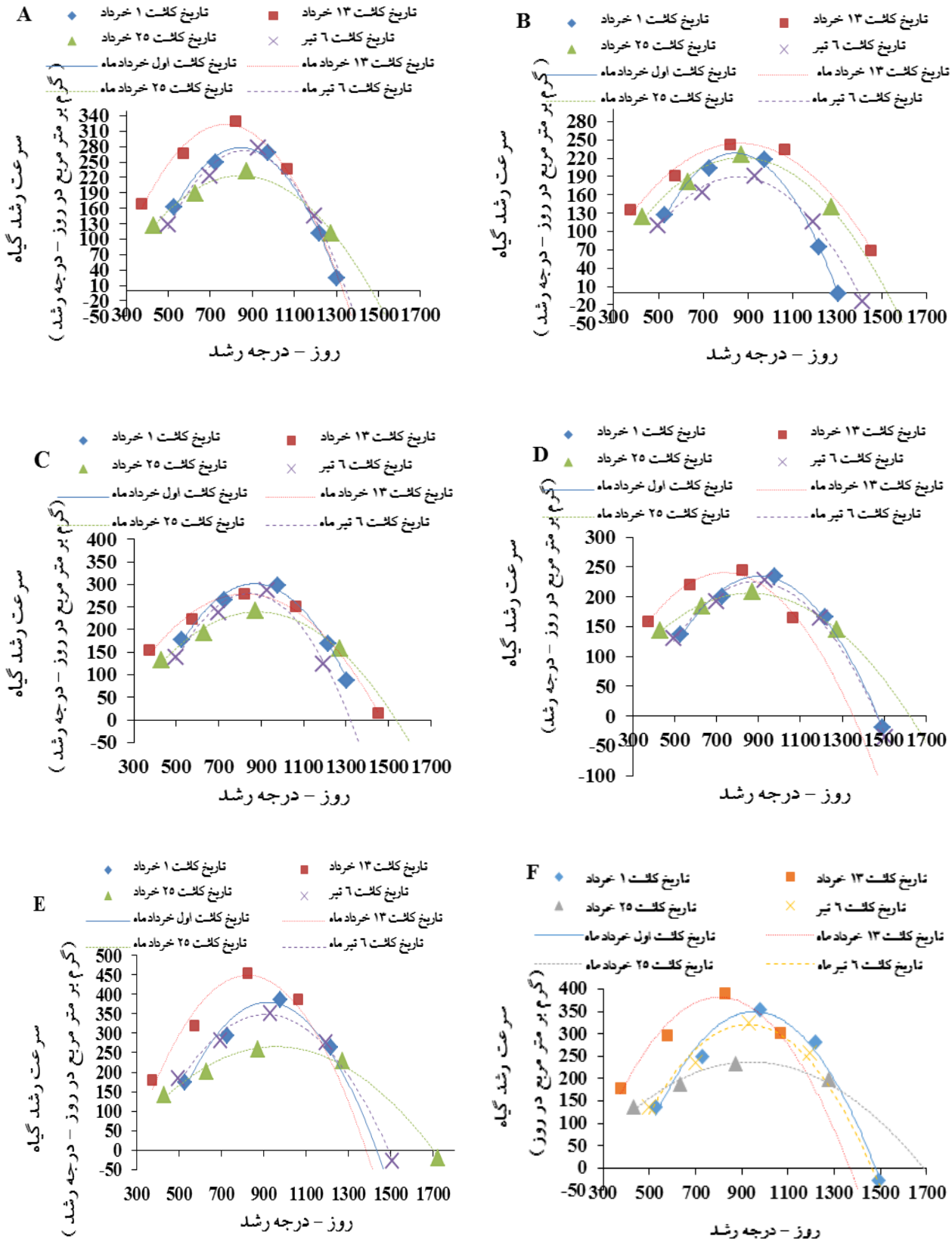
شکل ۳- روند تغییرات سرعت رشد گیاه در شش رقم ذرت علوفه‌ای در تاریخ کاشت A: اول خردادماه، B: ۱۳ خردادماه، C: ۲۵ خرداد ماه و D: ۶ تیر ماه.

شده است.

با توجه به روند تغییرات سرعت رشد گیاه در شکل ٤ مشاهده می‌شود در رقم ۲۶۰، ٦٤٧، ۷۰۰ و ۷۰٤ ، روند سرعت رشد گیاه در تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه نسبت به تاریخ‌های کاشت دیگر زودتر به حداکثر مقدار خود رسیده درحالیکه تاریخ کاشت ۲۵ خردادماه سرعت رشد کمتر داشت اما دوره رشد بیشتری را کسب کرد. تاریخ کاشت ۱۳ خردادماه در رقم ۳۷۰ بیشترین سرعت رشد گیاه را داشت و کمترین آن در تاریخ کاشت ٦ تیرماه به‌دست آمد. در رقم ۵۰۰، تاریخ کاشت اول خردادماه سرعت رشد گیاه بیشتری داشت در صورتیکه تاریخ های کاشت ۱۳ و ۲۵ خرداد ماه درجه – روز رشد بیشتری کسب کردند.

سرعت رشد گیاه در تمامی تیمارها از یک روند مشابه (درجه دو) پیروی نموده و در مرحله گلدهی در بالاترین مقدار خود بود. بین سرعت رشد گیاه و میزان تابش جذب شده توسط برگ‌های یک گیاه رابطه مستقیم وجود دارد، بطوریکه در ابتدای فصل رشد به‌دلیل کم بودن سطح دریافت‌کننده تابش (برگ‌ها) میزان دریافت تابش کم است. در نتیجه ماده خشک کمتری تولید شده و میزان سرعت رشد گیاه هم کم است. اما با رشد سریع گیاه و افزایش سطح برگ، جذب تابش افزایش

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]



شکل ٤- روند تغییرات سرعت رشد گیاه در چهار تاریخ کاشت ذرت علوفه‌ای در رقم های A: ۲٦۰، B: ۳۷۰، C: ۵۰۰، D: ٦٤٧، E: ۷۰۰ و F: ۷۰٤.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

پیدا کرده و سرعت رشد گیاه هم افزایش می‌یابد و این افزایش تا مرحله گلدهی ادامه خواهد یافت (Mailer and Pratley, 1990). پس از این مرحله به دلیل کاهش روند ماده سازی در گیاه سرعت رشد گیاه ثابت شده و به تدریج کاهش می‌یابد. کاهش سرعت رشد گیاه در زمانی اتفاق می‌افتد که گیاه به جای تولید مواد جدید بیشتر به انتقال مواد فتوسنتزی از اندام-های مختلف به دانه پرداخته و لذا وزن کل تقریباً ثابت مانده است. در اواخر فصل رشد، وقتی گیاه تا حد مشخصی رشد کرد، به دلیل پیری و ریزش برگ‌ها که ابتدا در بخش‌های پایین پوشش گیاهی پیش می‌آید، سطح فتوسنتز کننده و دریافت کننده تابش کاهش یافته و در نهایت باعث کاهش سرعت رشد گیاه می‌گردد (احمدوند و کوچکی، ۱۳۷۷). به‌طور کلی حداکثر سرعت رشد گیاه برای هر گونه معین و در شرایط مطلوب محیطی، هنگامی پدید می‌آید که پوشش برگ‌ها کامل باشد و این حالت، نشات دهنده حداکثر توانایی تولید ماده خشک و حداکثر میزان تبدیل انرژی خورشیدی در گیاه است (ناخدا، ۱۳۷۵). سرعت رشد محصول تحت تأثیر گسترده‌ای از عوامل، از جمله دما، میزان تابش خورشید، آب و مواد غذایی موجود، نوع و سن گیاه قرار می‌گیرد. سرعت رشد گیاه تا زمانی که شاخص سطح برگ به ۳ برسد افزایش خطی دارد ولی به موازات افزایش شاخص سطح برگ جهت جذب ۹۹ درصد نور، سرعت رشد گیاهافزایش بیشتری از خود نشان می‌دهد (Willams *et al*., 1965).

نتیجه گیری کلی:

با توجه به نتایج این آزمایش تاریخ کاشت ۱۳ خرداد ماه و رقم ۷۰۰ با داشتن شاخص‌های رشد مناسب‌تر که باعث افزایش توسعه سطح برگ و در نهایت عملکرد بالاتر شد، نسبت به سایر تاریخ های کاشت و ارقام مورد آزمایش برای منطقه و مناطقی با شرایط اقلیمی مشابه پیشنهاد می‌شود.

منابع:

احمدوند، گ. و کوچکی، ع. (۱۳۷۷) اثر تراکم و آرایش کاشت بر عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیک کلزا به عنوان کشت دوم در مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۱۲، ۱: ۲۲-۲۸.

افشارمنش، غ. (۱۳۸۳) بررسی اثرات تراکم بوته بر روی عملکرد ارقام ذرت در کشت تابستانه منطقه جیرفت. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت.

امیری، ح.، رضوانی‌مقدم، پ. و مختارپور، ح. (۱۳۸۳) اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه ذرت شیرین در منطقه گرگان. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۲-۲۰ شهریور، دانشگاه گیلان، رشت. ٤٧٠ صفحه.

دهقانپور، ز. و وحدت، ا. (۱۳۷۵) اثرات تاریخ کاشت و تراکم گیاه بر عملکرد ذرت علوفه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰٤ در مشهد. مجله نهال و بذر. جلد ۱۲: ۳۵-۳۰.

راشد محصل، م.، مجنون حسینی، ح.، عبدی، م. و ملافیلابی، ع. (۱۳۷٦) زراعت غلات. (تالیف استاسکوف، ان. سی.). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤٠٦ صفحه.

زمانیان، م. و هاشمی دزفولی، ا .ح .(۱۳۸۷) بررسی شاخص-های فیزیولوزیک رشد موثر بر عملکرد علوفه هفت رقم یونجه. مجله علوم زراعی ایران، جلد اول. ٤: ۱۳-۲۸.

زینالی، ه. (۱۳۷٦) مطالعه شاخص‌های رشد و روابط آنها با عملکرد در ذرت دانه‌ای تحت تراکم و تاریخ های متفاوت کشت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران. ۱۱۰ صفحه.

ساجدی، ن.ع. و اردکانی، م. ر. (۱۳۸۷) اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن، روی و آهن بر شاخص های فیزیولوژیک ذرت علوفه‌ای در استان مرکزی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ٦. ۱: ۹۹-۱۱۰.

سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. (۱۳۸٦) فیزیولوژی گیاهان زراعی (چاپ سیزدهم). (تألیف گاردنر، اف. چی.، آر. بی. پی. پرس، و آر. ال. میشل.). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤٠٠ صفحه.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

سیادت، س. ع. (۱۳۸۳) تأثیر هیبرید و تراکم بر روی عملکرد ذرت تابستانه و بهاره در استان خوزستان. مجله علوم کشاورزی. ۱۷: ٥٦-۳۲.

صابرعلی، س. ف.، سادات نوری س. ا.، حجازی، ا. و زند، ا. (۱۳۸٦) تأثیر تراکم و آرایش کاشت بر روند رشد و عملکرد ذرت تحت شرایط رقابت با سلمه‌تره. مجله پژوهش وسازندگی، ٧٤: ۱۵۲-۱٤۳.

علی‌نقی‌زاده، م.، موحدی دهنوی. م.، فرجی. ه و عظیمی گندمانی، م. (۱۳۸۹) برسی عملکرد و شاخص‌های رشد گلرنگ در کشت دوم در منطقه یاسوج. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد سوم. ۲: ۱۵-۳۲.

فرمهینی فراهانی، ا.، مدنی، ح.، نادری بروجردی، غ. ر.، چنگیزی، م.، چاوشی، س.، عبدی، ج. و یوسفی، م. (۱۳۸۷) اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر شاخص‌های رشد ذرت شیرین در منطقه اراک. دهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۳۰-۲۸ مرداد، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج. ۵۳۵ صفحه.

کرم زاده، س. و کاشانی، ع. (۱۳۷۳) بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و هیبرید بر روی عملکرد و روند رشد ذرت. مجله پژوهش و سازندگی. جلد ۱۸: صفحات ۸۰-۷۲.

گنجعلی، ع. (۱۳۷۲) برسی اثر آرایش کاشت بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

مجیدیان، م. (۱۳۸۸) اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام ذرت علوفه‌ای در شرایط اقلیمی استان گیلان. گزارش طرح پژوهشی. ۹۷ صفحه.

مجیدیان، م. (۱۳۸۹) اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و برخی صفت‌های زراعی شش رقم ذرت علوفه‌ای در شرایط آب و هوایی استان گیلان. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. ٤-۲ مرداد، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران. ۱۱۷۷صفحه.

مجیدیان، م. و امام، ی. (۱۳۹۱) مراحل رشد و نمو در غلات. انتشارات دانشگاه گیلان. ۱٦۱ صفحه.

محسنی، م.، دهقانپور، ز. و حدادی، م. ح. (۱۳۸۷) بررسی و مقایسه عملکرد دانه هیبریدهای زودرس ذرت در مازندران. چکیده مقالات دهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۳۰-۲۸ مرداد. کرج، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۵۱۹ صفحه.

مختارپور، ح.، مساوات، ا.، بزی، م. ت. و صابری، ع. (۱۳۸٦) اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی علوفه ذرت شیرین KSC400 در کشت بهاره. مجله نهال و بذر. (٤)۲۳: ٤۸٦-٤۷۳.

مطیعی، ا.، حیاتی رکنی، س. م. و سیادت، س. ع. ۱۳۷۲. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بر روی عملکرد دانه ذرت ۷۰٤ در منطقه خوزستان. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۱۸. ۲۰-۱٦.

میرزاخانی، م. (۱۳۸۱) بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و آنالیز رشد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

ناخدا، ب. (۱۳۷۵) برسی اثرات تنش آبی و تأثیر بر شاخص-های رشد و عملکرد کمی و کیفی ارزن علوفه‌ای نوتروفید. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ۱۳٦ صفحه.

نجفی‌نیا، ح. (۱۳۸۱) بررسی و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و هیبرید جهت کشت زمستانه ذرت دانه‌ای. هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ٤-۲ شهریور. کرج، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۷۳۵ صفحه.

نورمحمدی، ق.، سیادت، ع. و کاشانی، ع. (۱۳۸٦) زراعت (جلد اول: غلات). چاپ هفتم. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ٤٤٦ صفحه.

وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۷۳) معرفی بذور ذرت هیبرید و دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت ذرت دانه‌ای. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت زراعت. دفتر نباتات علوفه‌ای، ستاد مرکزی طرح ذرت. ۱۰ صفحه.

وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۰) وضعیت تولید ذرت علوفه

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]

ای. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت بهبود تولیدات گیاهی. (www.agron.agri-jahad.ir).

هاشمی‌دزفولی، س. ا.، عالمی سعید، خ.، سیادت، س. ع. و کمیلی، م. ر. (۱۳۸۰) اثر تاریخ کاشت بر پتانسیل عملکرد دو رقم ذرت شیرین در شرایط آب و هوایی خوزستان. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۲. ٤: ٦٨٩-٦٨١.

Darby, H. M. and Lauer, J. G. (2002) Planting date and hybrid influence on corn forage yield and quality. Agronomy Journal 94:281-289.

Jolliffe, P. A., G. W. Eaton and J. L. Doust. (1982) Sequential analysis of plant growth. New Phytologist 92: 287-296.

Karimi, M. M. and Siddique, K. H. M. (1991) Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat cultivars. Australian Journal of Agricultural Research 42: 13-20.

Kramer, P. J. and Boyer, J. S. (1995) Water relations of plants and soils (2 rd ed). Academic Press.

Mailer, R. J. and Pratley, J. E. (1990) Field Studies of moisture avalibility effectson gluco sinolate and oil concentration in the seed rape, (*B. napus*) and turnip Rape (*B. napa* L.Var. silvestris (lam) Briggs). Canadian Journal of Plant Science. 70: 399-407.

Willams, W.A., Loomis, R. S. and Lepley, C. R. (1965) Vegetative growth of corn as affected by population density. II. Components of growth, net assimilation rate and leaf area index. Asian Journal of Crop Science. 5: 215-219.

Yates, D. J. and Steven, M. G. (1987) Reflection and absorption of solar radiation by flowering canopies of oil seed rape. Journal of Agricultural Science. 19; 495-502.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1394.4.14.7.1]