



تعیین بهترین تاریخ کاشت ارقام جدید باقلا در استان گلستان

فاطمه شیخ*^۱ و علی اکبر قنبری^۲

^۱* دانشیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

sheikhfatemeh@yahoo.com

^۲استاد موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

چکیده

تغییرات اقلیمی، نگرشی متفاوت را در مطالعه رفتار گیاهان زراعی و واکنش آنها به این تغییرات ایجاد نموده است. یکی از عوامل تأثیرگذار در بررسی رفتار و پاسخ گیاه، تاریخ کاشت است. در این آزمایش، تأثیر تاریخ کاشت (۱۵ مهر، ۱۵ آبان، ۱۵ آذر، ۱۵ دی و ۱۵ بهمن) بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم باقلا (برکت، فیض، مهتا و شادان) در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ در استان گلستان بررسی شد. مطابق نتایج، بیشترین زمان رسیدن دانه‌ها (۱۸۷ روز) در تاریخ کاشت اول دیده شد و این زمان در تاریخ کاشت آخر، کاهش ۵۲ درصدی داشت. هم‌چنین، با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت. بیشترین عملکرد دانه خشک مربوط به ارقام مهتا و شادان در تاریخ کاشت اول (۱۵ مهر) به ترتیب با مقادیر ۴۷۰۶ و ۴۵۰۵ کیلوگرم در هکتار بود. در تاریخ کاشت‌های دوم تا پنجم، رقم فیض به ترتیب با مقادیر ۴۴۸۱، ۳۷۰۸، ۱۵۷۳ و ۳۵۷ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد دانه را داشت. بر اساس نتایج به دست آمده و با توجه به شرایط آب و هوایی استان گلستان، اوایل آبان می‌تواند به عنوان زمان مناسب برای کاشت باقلا در نظر گرفته شود. بر اساس نتایج و تحلیل اقتصادی، کشت رقم فیض برای تولید غلاف سبز در اواسط آبان و کشت رقم مهتا در تاریخ کاشت اواسط مهر جهت تولید دانه در استان گلستان توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: مهتا، شادان، فیض، برکت، تاریخ کاشت

بیان مسئله

باقلا (*Vicia faba L.*) با داشتن خصوصیات نظیر دامنه سازگاری وسیع، درصد پروتئین زیاد، کشت پاییزه و تولید محصول با استفاده از آب سبز و امکان کشت دیم در مناطقی با بارندگی حدود ۳۵۰ میلی‌متر، یکی از بهترین گزینه‌ها در تناوب با غلات و دانه‌های روغنی محسوب می‌شود (شیخ و فیض‌بخش، ۱۳۹۸؛ بنگار و کاجلا، ۲۰۲۰). باقلا شرایط مرطوب و سرد را می‌پسندد و هوای گرم و خشک به محصول آسیب می‌رساند، بنابراین تاریخ کاشت باید طوری تنظیم گردد که گرمای بیش از حد هوا به‌ویژه در دوره گل‌دهی به گیاه آسیب نرساند (اعتمادی و همکاران، ۲۰۱۹). تاریخ‌های کاشت زود هنگام نیز منجر به تجمع بیش از حد زیست‌توده خواهد شد که در فصول و مکان‌های مطلوب این اثر تشدید خواهد شد. تجمع زیست‌توده و افزایش رشد رویشی مشکلاتی نظیر رقابت درون بوته‌ای، خوابیدگی، افزایش رطوبت کانوپی و تشدید بیماری‌های قارچی ایجاد خواهند کرد و از این طریق بر عملکرد دانه تأثیر منفی می‌گذارد (منینگ و همکاران، ۲۰۲۰).

دستیابی به پتانسیل عملکرد دانه و غلاف سبز، مستلزم انطباق مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط مساعد محیطی از طریق انتخاب تاریخ کاشت مناسب است. تنظیم تاریخ کاشت برای پیش‌رس کردن محصول و کاهش اثرات منفی تنش خشکی و گرمای انتهای فصل بسیار موثر است. تولید خراج از فصل، علاوه بر سود اقتصادی بیشتر، فرصت کافی جهت آماده سازی زمین و کشت بهاره سایر محصولات را فراهم خواهد کرد. همچنین، با بروز مشکلات در سطح سبز سایر محصولات پاییزه استان گلستان مانند کلزا و چغندر قند، امکان جایگزینی باقلا با کشت قبلی وجود دارد و یا از طرفی برداشت دیر هنگام محصولات تابستانه (سویا، کنجد، برنج و پنبه) موجب تأخیر در کاشت باقلا می‌شود. بنابراین ضرورت دارد، ارقام مناسب جهت کشت در دامنه تاریخ‌های کشت استان شناسایی و معرفی شوند.

نتایج و راهکارهای حل مساله

برای انجام این آزمایش، تاریخ کاشت با پنج سطح (۱۵ مهر، ۱۵ آبان، ۱۵ آذر، ۱۵ دی و ۱۵ بهمن) در چهار رقم باقلا (ارقام برکت، فیض، شادان و مهتا) به صورت اسپلٹ پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان در ۵ کیلومتری شمال گرگان با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی، با ۵ متر ارتفاع از سطح دریا بررسی شدند. هر کرت به طول ۴ متر، شامل شش ردیف کاشت با فاصله ۵۰ سانتی‌متر بود. میزان بذر مصرفی برای ارقام دانه درشت برکت و فیض ۹۰ کیلوگرم در هکتار و برای ارقام دانه متوسط مهتا و شادان ۸۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. عملیات داشت از قبیل حذف علف‌های هرز و مبارزه با آفات و بیماری‌ها، بسته به نیاز محصول، در طول فصل زراعی انجام شد. علف‌های هرز مزرعه با روش وجین و به صورت دستی طی چند مرحله از رشد مهتا شدند. بر اساس بررسی‌های مقدماتی، نوع بافت خاک سیلتی کلی لوم بود. کود پایه شامل سوپر فسفات تریپل (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کود اوره (۵۰ کیلوگرم در هکتار) قبل از کاشت و بر اساس آزمون خاک به مزرعه اضافه شد. عملیات مبارزه با آفات از جمله شته سیاه باقلا (*Aphis fabae*) به وسیله حشره کش پرمیکارب با نام تجاری پرمور با مقدار مصرف نیم کیلوگرم در هکتار در مرحله گل‌دهی و مبارزه با بیماری‌های قارچی به وسیله قارچ‌کش رورال تی اس با مقدار مصرف دو در هزار در زمان ظهور بیماری انجام شد. یادداشت‌برداری‌های صفات (روز تا گل‌دهی، روز تا غلاف‌دهی، روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، ارتفاع بوته، تعداد شاخه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن تر غلاف سبز) در مراحل مختلف

رشد و نمو انجام شدند. در زمان برداشت غلاف سبز، دو متر مربع از دو خط میانی هر کرت برداشت شد. در مرحله رسیدگی دانه خشک، بعد از حذف دو خط حاشیه، باقی مانده سطح برداشت نشده از هر کرت (به طول دو متر) برداشت و سپس ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه خشک اندازه گیری شدند. از نرم افزارهای آماری برای تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه میانگین صفات استفاده شد. به منظور بررسی اقتصادی نتایج، از شاخص های سودآوری و تکنیک بودجه بندی جزیی استفاده شد.

مجموع بارندگی، میانگین حداقل و حداکثر دماهای ماهانه در طول دوره رشد باقلا در مقایسه با میانگین آمار ۲۰ ساله در جدول ۱ نشان داده شده است. همان طور که در جدول مشاهده می شود، مجموع میزان بارندگی در دوره رشد باقلا نسبت به میانگین بلندمدت ۲۰ ساله ۸۲/۲ میلی متر کاهش داشته است. هم چنین، میانگین حداکثر و حداقل دماهای ماهانه در همه ماه ها به جز اسفندماه بالاتر از میانگین ماهانه ۲۰ سال گذشته بوده است.

جدول ۱- میانگین کمینه و بیشینه دمای ماهانه و مجموع بارندگی در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ در مقایسه با آمار ۲۰ ساله در گرگان

ماه	مجموع بارندگی (mm)		میانگین حداکثر دما (OC)		میانگین حداقل دما (OC)	
	۱۴۰۳-۱۴۰۲	۲۰ساله	۱۴۰۳-۱۴۰۲	۲۰ساله	۱۴۰۳-۱۴۰۲	۲۰ساله
آبان	۴۹/۸	۵۴/۵	۲۵/۷	۲۰/۸	۱۲/۷	۱۰/۱
آذر	۴۸/۳	۵۱/۴	۱۷/۵	۱۵/۲	۶/۷	۵/۵
دی	۴۳/۸	۴۵/۵	۱۷/۵	۱۱/۴	۵/۲	۳/۱
بهمن	۷۵	۵۰/۹	۱۵/۲	۱۲/۴	۴/۳	۲/۷
اسفند	۴۳/۹	۵۶/۱	۱۳/۸	۱۴/۵	۳/۹	۴/۷
فروردین	۱۹/۴	۴۶/۸	۲۰/۹	۱۸/۸	۹	۸/۵
اردیبهشت	۶۶/۳	۵۱/۶	۲۶/۱	۲۴/۴	۱۴/۴	۱۳/۶
خرداد	۹/۵	۲۲/۲	۳۲/۹	۳۰/۲	۱۹/۵	۱۸/۴
مجموع	۲۹۶/۸	۳۷۹	۰	۰	۰	۰

در مطالعه حاضر، ارقام مختلف باقلا (برکت، فیض، شادان و برکت) از لحاظ میانگین صفات مختلف پاسخ متفاوتی به تاریخ کاشت های مختلف داشتند (جداول ۱ و ۲ و شکل های ۱ و ۲). باقلا گیاهی روز بلند است، با افزایش طول روز تسریع در مراحل فنولوژیک اتفاق می افتد و با تأخیر در تاریخ کاشت، تعداد روز تا رسیدگی کاهش می یابد (جدول ۲). کاهش تعداد روز تا رسیدگی در صورت کاشت تأخیری، به دلیل دوره نوری نامطلوب و دمای بالا می باشد، در نتیجه گیاه، چرخه زندگی خود را سریع تر به اتمام رسانده و عملکرد و عملکرد به شدت کاهش می یابد (خلیل و همکاران، ۲۰۱۰). کشت های تأخیری از یک طرف باعث برخورد مرحله سبز شدن و توسعه برگ ها با سرمای زمستان و کندی رشد گیاه می شود و از طرف دیگر مراحل حساس دوره گل دهی و پر شدن دانه با تنش گرمای انتهای فصل مواجه شده و سبب کاهش شدید ماده خشک کل و دوره رویشی و زایشی می گردد. این تأثیر منفی در مکان ها و سال های نامطلوب بیشتر خواهد بود (اعتمادی و همکاران، ۲۰۱۹). عملکرد پایین ممکن است به دلیل آب و هوای سرد در تاریخ های کشت اواخر پاییز و زمستان باشد که مانع از رشد طبیعی،

فعالیت فتوسنتزی و فعالیت ریزوبیومها باشد و نیز سطح برگ کافی برای جذب اشعه خورشیدی و تبدیل آن به انرژی شیمیایی تولید نمی‌شود. علاوه بر این، کاشت با تأخیر باقلا تعداد غلاف در بوته را کاهش داده، در نتیجه عملکرد کاهش می‌یابد (ساحیل و همکاران، ۲۰۰۸). با تأخیر در کاشت، از تعداد غلاف در بوته در همه ارقام کاسته شد (جدول ۲).

بیشترین تعداد غلاف در بوته، عملکرد غلاف سبز و عملکرد دانه از تاریخ کاشت ۱۵ آبان به دست آمد (جدول ۲). در ارتباط با تأثیر مثبت تاریخ کاشت به موقع بر روی تعداد غلاف در بوته، کاظمی و همکاران (۱۴۰۳)، استقرار مناسب گیاه و افزایش طول بوته را به دلیل استفاده بهتر از شرایط محیط، عامل اصلی افزایش تعداد انشعاب و تعداد غلاف در بوته در تاریخ‌های کاشت مناسب دانستند. حساسیت باقلا به سرما در مرحله گل‌دهی، عدم تلقیح مناسب (کاظمی و همکاران، ۱۴۰۳) و کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف باعث کاهش عملکرد در تاریخ کاشت مهر نسبت به آبان شد. همچنین، این تاریخ کاشت به علت شرایط آب و هوایی و رشد رویشی زیاد (شاخساره متراکم) مستعد شیوع بیماری‌های قارچی است و نیاز به انجام سم‌پاشی نسبت به سایر تاریخ کاشت‌ها بیشتر است (شیخ و فیض‌بخش، ۱۳۹۸). تأخیر در کاشت، با استقرار ضعیف گیاهان، سبب کاهش تعداد شاخه و تعداد غلاف در بوته نیز شد (جدول ۲).

بیشترین ارتفاع بوته (۱۶۱ سانتی‌متر)، تعداد شاخه (۵/۴ عدد)، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین (۵۹/۵ سانتی‌متر)، زیست‌توده تر در مرحله برداشت غلاف سبز (۵۸/۳ تن در هکتار) و زیست‌توده خشک در مرحله رسیدگی کامل (۷۱۷۳ کیلوگرم در هکتار) به تاریخ کاشت اول (۱۵ مهر) تعلق داشت (جدول ۲). در تاریخ کاشت‌های تأخیری ۱۵ دی و ۱۵ بهمن، عملکرد دانه خشک در همه ارقام به دلیل تنش گرما و خشکی آخر فصل طول دوره رشد (روز تا گل‌دهی و روز تا برداشت) کاهش یافت و عملکرد کاهش زیادی نشان داد (شکل ۲). در باقلا، مهم‌ترین مرحله فنولوژیک، مرحله گل‌دهی یعنی ورود گیاه از مرحله رویشی به زایشی است. تأخیر در کاشت، به دلیل افزایش دما در مرحله باروری باعث ایجاد اختلالات رشد جنین، ریزش گل‌ها و کاهش تعداد غلاف و در نتیجه، کاهش قابل ملاحظه‌ای در تولید این گیاه می‌شود (کاظمی و همکاران، ۱۴۰۳؛ شیخ و جعفرنوده، ۱۳۹۸). مطابق نتایج، وزن صد دانه نیز با تأخیر در کاشت، کاهش یافت (شکل ۱). به نظر می‌رسد که کاهش دما و بارندگی در ماه‌های دی و بهمن (جدول ۱) که مصادف با دوره سبز شدن بذور و استقرار گیاهچه‌ها برای تاریخ کاشت چهارم بود و بارندگی اندک در طول دوره گل‌دهی تا رسیدگی در این تاریخ کاشت، روی صفت وزن صد دانه تأثیر گذاشته باشد.

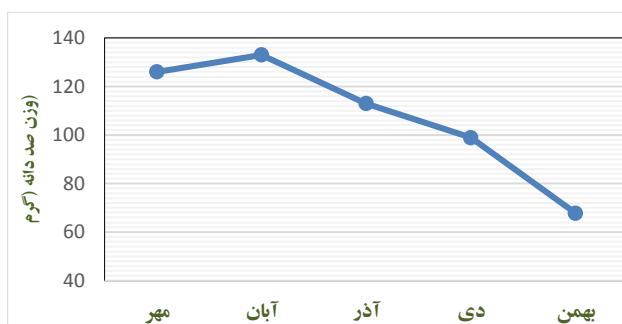
جدول ۲- مقایسه میانگین صفات در تاریخ‌های کاشت مختلف

تاریخ کشت	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه در بوته	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	زیست‌توده خشک** (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت دانه (درصد)
۱۵ مهر	۱۶۱a	۵/۴a	۱۱/۶a	۳/۴۱a	۷۱۷۳a	۰/۵۵b
۱۵ آبان	۱۴۶b	۳/۴۱b	۱۲/۲a	۳/۴۱a	۶۸۸۴a	۰/۶۳a
۱۵ آذر	۹۵/۱c	۳/۸c	۱۱/۶a	۴/۲a	۴۹۲۷b	۰/۶۰ab
۱۵ دی	۶۵/۹d	۲/۸d	۹/۴b	۴/۲a	۲۳۶۳c	۰/۵۶b
۱۵ بهمن	۳۸/۲e	۲/۲۱e	۴/۲c	۳/۵b	۶۲۶d	۰/۴۱c
LSD	۱۰/۰۵	۰/۴۱	۱/۳۵	۰/۳۱	۴۷۲/۳	۰/۰۵۱

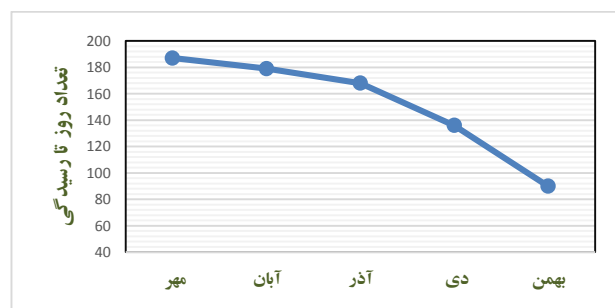
جدول ۳- مقایسه میانگین برخی صفات فنولوژیک، زراعی و اجزای عملکرد در ارقام مختلف باقلا.

رقم	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی- متر)	تعداد شاخه در بوته	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد غلاف سبز (تن در هکتار)	زیست توده خشک* (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت دانه (درصد)	وزن صد دانه (گرم)
برکت	۱۵۳/۶ a	۱۰۵/۲a	۳/۳b	۶/۴c	۳/۴ b	۱۴/۵ b	۴۲۷۵a	۲۳۰۶ c	۰/۵۱b	۱۲۰/۱ b
فیض	۱۴۹b	۱۰۵ a	۳/۴b	۸/۳b	۵/۱a	۱۷/۶a	۴۵۶۶a	۲۷۷۹a	۰/۵۹a	۱۲۷/۵ a
شادان	۱۵۲/۹ a	۹۸/۶ b	۴/۴ b	۱۲/۵ a	۳/۵ c	۱۴/۴b	۴۴۵۲a	۲۶۲۷ b	۰/۵۵ab	۹۴/۵c
مهتا	۱۵۳/۶ a	۹۶/۶ b	۳/۶ab	۱۲a	۳/۴ c	۱۴/۲b	۴۲۸۶a	۲۶۰۰c	۰/۵۶a	۹۰/۱d
LSD	۱/۷	۵/۷	۰/۲۴	۰/۶۲	۰/۱۵	۰/۹	۳۵۷	۱۲۱	۰/۰۳۹	۳/۵

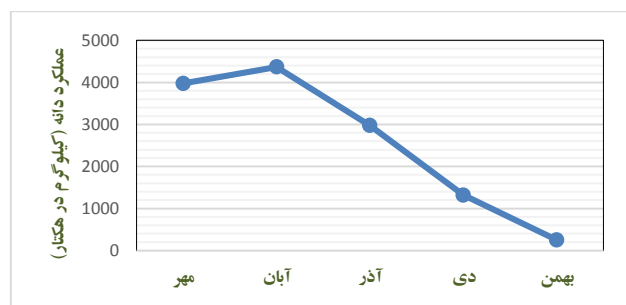
در هر ستون، میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس LSD در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند. ** وزن کل بوته و ماده خشک در مرحله رسیدگی کامل و برداشت دانه خشک



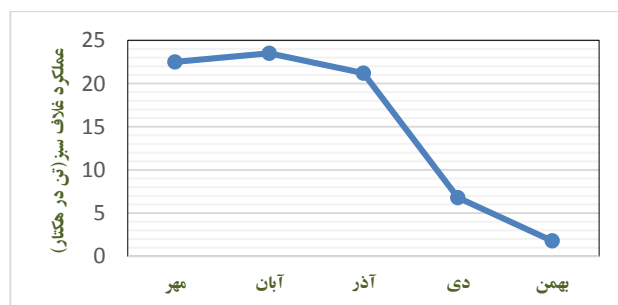
ب



الف

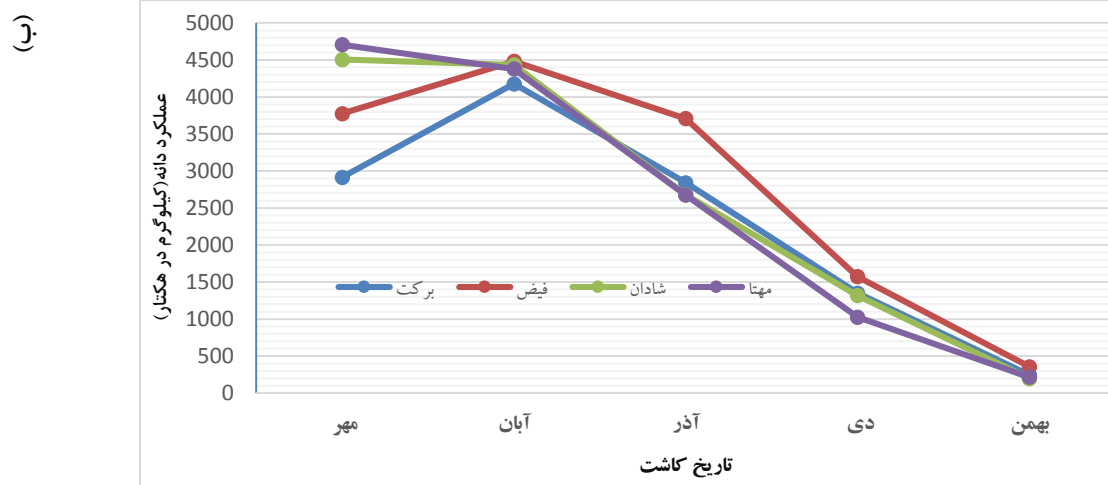
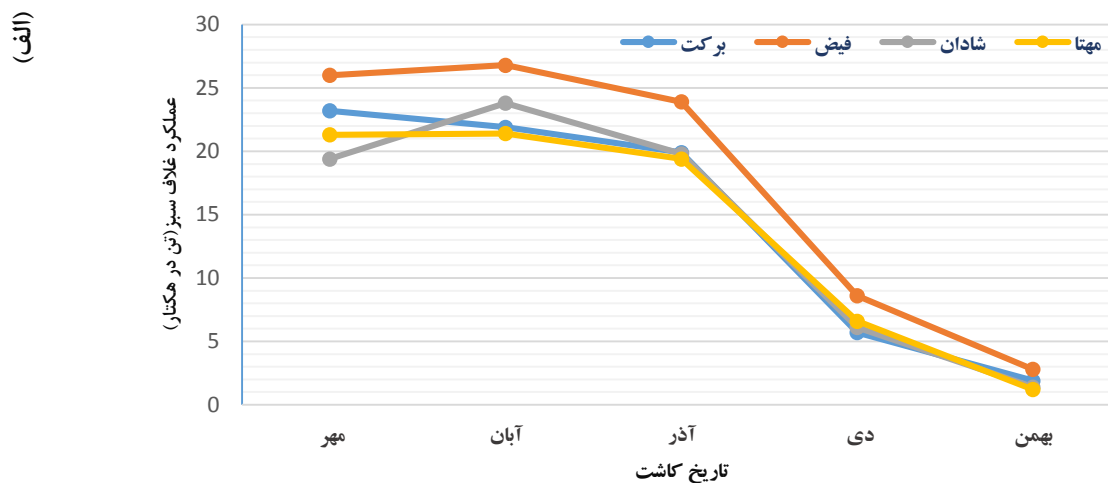


د



ج

شکل ۱- روند تغییرات تعداد روز تا رسیدگی (الف)، وزن صد دانه (ب)، عملکرد غلاف سبز (ج) و عملکرد دانه (د) در تاریخ کاشت‌های مهر تا بهمن



شکل ۲- روند تغییرات عملکرد غلاف سبز (الف) و عملکرد دانه (ب) ارقام باقلا در تاریخ کاشت‌های مختلف

توصیه ترویجی

معرفی رقم متناسب با هر تاریخ کاشت، به تولید اقتصادی و افزایش کیفیت محصول کمک شایانی خواهد کرد. بر اساس نتایج این پژوهش، با هر روز تأخیر در کاشت، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، عملکرد غلاف سبز، طول غلاف و وزن صد دانه کاهش می‌یابد. به طور کلی، از تاریخ کاشت ۱۵ مهر تا ۱۵ بهمن، عملکرد کاهش یافت و در تاریخ کشت ۱۵ دی و ۱۵ بهمن شیب کاهش افزایش یافت و به ازای هر هفته تأخیر در کاشت، عملکرد دانه و عملکرد غلاف سبز به ترتیب ۲۱۷ و ۱۲۰۷ کیلوگرم در هکتار کاهش یافتند. رقم فیض (شکل ۳)، از لحاظ سازگاری با شرایط اقلیمی و پاسخ به تاریخ کاشت‌های تاخیری، نسبت به سایر ارقام برتری نشان داد. این رقم، مناسب برای تولید غلاف سبز در تاریخ کاشت به‌موقع و تاخیری بوده و بهترین تاریخ کاشت آن اواسط آبان است. رقم مناسب برای تولید دانه خشک، به ترتیب ارقام مهتا (شکل ۴) و شادان (شکل ۵) می‌باشند و بهترین تاریخ کاشت آن برای تولید بیشترین محصول، اواسط مهر ماه است.



شکل ۳- باقلا رقم فیض



شکل ۴- رنگ گل و فرم غلاف رقم مهتا



شکل ۵- فرم بوته و غلاف باقلا رقم شادان

فهرست منابع

- ۱ - جافرنوده، صفورا، فاطمه شیخ و افشین سلطانی. ۱۳۹۶. استفاده از مدل‌های رگرسیونی برای شناسایی صفات گیاهی مرتبط با عملکرد دانه ژنوتیپ‌های باقلا (*Vicia faba* L.). نشریه علوم زراعی ایران. ۱۹ (۳): ۲۰۸-۲۱۹.
- ۲ - زینلی، ابراهیم، سلطانی، افشین، خادم پیر، محمد، تورانی، محمود، شیخ، فاطمه. ۱۳۹۲. مطالعه واکنش اجزای عملکرد دانه و غلاف سبز ۲ رقم باقلا به فاصله بین ردیف در کشت به‌موقع و دیر هنگام. ۱۵ (۴): ۲۱۰-۱۹۵.
- ۳ - شیخ، فاطمه و صفورا جافرنوده. ۱۳۹۸. بررسی نمو فنولوژیک و عملکرد ژنوتیپ‌های باقلا در گرگان. تولید گیاهان زراعی، ۲ (۴): ۵۷-۷۶. <https://sid.ir/paper/361563/fa.57-76>
- ۴ - شیخ، فاطمه و محمدتقی فیض بخش. ۱۳۹۸. باقلا کاشت، داشت و برداشت. تهران: انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. https://agrilib.areeo.ac.ir/book_17911.html
- ۵ - کاظمی، آرمان، پیمان شریفی و نسیمه نظام‌دوست. ۱۴۰۳. اثر طول دوره رشد بر ارقام باقلا (*Vicia faba* L.) با روش‌های مرسوم و چندمتغیره و ارزیابی حسی کیفیت دانه تر. پژوهش‌های حبوبات ایران، ۱۵ (۲): ۳۰۰-۲۷۹.
- 6 - Bangar, S. P. and P. Kajla. 2022. Introduction: Global status and production of faba bean. In: Punia. Bangar, S., and S. Bala Dhull, (Eds) Faba bean: chemistry, properties and functionality. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14587-2_1
- 7 - Etemadi, F., M. Hashemi, A.V. Barker, O. R. Zandvakili and L. Xiaobing. 2019. Agronomy, nutritional value, and medicinal application of Faba bean (*Vicia faba* L.). Horticultural Plant Journal, (5): 170-182.
- 8 - Khalil, S. K., A. Wahab, A. Rehman, F. Muhammad, S. Wahab, A. Z. Khan. 2010. Density and planting date influence phenological development assimilate partitioning and dry matter production of faba bean. Pakistan Journal of Botany, 46: 3831- 3838.
- 9 - Manning, B. K., K. N. Adhikari and R. Trethowan. 2020. Impact of sowing time, genotype, environment and maturity on biomass and yield components in faba bean (*Vicia faba* L.). Crop and Pasture Science, 71(2):147-154. <https://doi.org/10.1071/CP19214>