دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره نهم، شماره ۱۷، پاییز و زمستان ۱۴۰۳
http://arpe.gonbad.ac.ir

بررسی پاسخ ارقام جدید باقلا در فاصله ردیف‌های مختلف به تداخل علف‌های هرز

محمدعلی کردوالش‌آبادی[۱]، آسیه سیاهمرگویی[۲*]، ابراهیم زینلی[۳]، فاطمه شیخ[۴]، بنیامین ترابی[۵]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد رشته اگروتکنولوژی- علوم علف‌های‌هرز، گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۵،۳،۲]دانشیار گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۴]دانشیار مرکز آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

چکیده

مقدمه: مشکلات زیست محیط ناشی از مصرف علفکش‌ها توجه محققان را به استفاده از روشهای مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز جلب نموده است. استفاده از ارقام مناسب و کاهش فواصل ردیف کاشت همراه با روشهای کنترل مکانیکی می‌تواند در بهبود رشد گیاه زراعی و کاهش خسارت علفهای هرز موثر است. از این‌رو، این مطالعه با هدف بررسی اثر کنترل مکانیکی (وجین) و کنترل زراعی از طریق کاهش فاصله ردیف‌های کاشت بر عملکرد ارقام مختلف باقلا انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه پنج رقم باقلا شامل فیض، شادان، برکت، مهتا و جی‌فابا در دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر تحت دو شرایط انجام وجین و عدم انجام وجین کشت شدند. صفات اندازه‌گیری شده در هر کرت آزمایشی شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صددانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده، شاخص برداشت و عملکرد غلاف سبز بود. همچنین، در هر کرت آزمایشی وزن خشک علف‌های هرز در طول فصل رشد اندازه‌گیری شد.

نتایج: نتایج نشان داد که در هر دو فاصله ردیف و در تمامی ارقام وزن صددانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده، شاخص برداشت و عملکرد غلاف سبز در شرایط عدم وجین کاهش قابل توجهی نسبت به شرایط انجام وجین داشت.عملکرد دانه در ارقام فیض و مهتا در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر بیشتر از فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بود؛ اما در ارقام شادان و جی‌فابا عکس آن رخ داد. عملکرد زیست‌توده در رقم مهتا در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر بیشتر بود اما در سایر ارقام اختلاف قابل توجهی بین دو فاصله ردیف مشاهده نشد. عملکرد غلاف سبز در رقم شادان در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر بود؛ اما در سایر ارقام اختلاف قابل توجهی بین دو فاصله ردیف وجود نداشت. در تمامی ارقام، وزن خشک علف‌های هرز در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر به طور قابل توجهی کمتر از فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بود.

*نویسنده مسئول: Siahmarguee@gau.ac.ir

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

نتیجه گیری کلی: نتایج این تحقیق نشان داد که هر چند فاصله ردیف بیشتر ارقام نقش قابل توجهی در افزایش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام باقلا نداشت، اما کاهش فاصله ردیف‌های کاشت باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز شد که این موضوع می‌تواند نقش مهمی در کاهش اندازه بانک بذر خاک نیز شود. از طرف دیگر، کنترل علف‌های هرز از طریق وجین در هر دو فاصله ردیف باعث افزایش عملکرد دانه و غلاف سبز ارقام باقلا شد. بنابراین، کنترل علف‌های هرز صرف نظر از نوع رقم یا فاصله ردیف‌های کاشت باید به عنوان یک اقدام ضروری در تولید باقلا مد نظر قرار گیرد. همچنین، جهت کاهش جمعیت علف‌های هرز و کاهش هزینه‌های کنترل، توصیه می‌شود از فاصله ردیف‌های کمتر نظیر ۳۰ سانتی‌متر برای کاشت استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: باقلا، علف هرز، عملکرد دانه، عملکرد غلاف سبز، فاصله ردیف، وجین

مقدمه

حبوبات، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع گیاهی غنی از پروتئین بعد از غلات دومین منبع غذایی به‌شمار می‌رود (Parsa and Bagheri, 2009). باقلا نیز به‌عنوان گیاهی از این خانواده، به‌عنوان یک گیاه کم خرج از نظر نیاز کم به کود و کنترل حشرات و بیماری‌ها مطرح است (Sabaghpour, 1995). اما این گیاه در مقابل علف‌های هرز بسیار حساس بوده؛ به نحوی‌که کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز با این محصول، ۴۶ درصد برآورد گردیده است (Kavurmaci *et al.*, 2010). در این راستا دباغ‌زاده و همکاران (Dabaghzadeh *et al.*, 2016) نیز بر حساسیت باقلا به تداخل علف‌های هرز تاکید داشته و اعلام کردند که جهت جلوگیری از خسارت علف‌های هرز، کنترل این گیاهان در این محصول باید در ابتدای فصل رشد و قبل از مرحله ۱۳ برگی شدن انجام گردد. از این‌رو برای غلبه باقلا در رقابت با علف‌های هرز به ویژه در مراحل اولیه رشد، کنترل علف‌های هرز ضروری است (Karami Nejad *et al.*, 2018). علی رغم مشکلات زیست محیط ناشی از مصرف علفکشها از جمله آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و همچنین گسترش شدید بیوتیپ‌های مقاوم به علفکش‌ها (Abdin *et al.*, 2000; Heap, 2023)، همچنان کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز به سمت مصرف علفکشها گرایش دارند این درحالیست که در حال حاضر در دنیا استفاده از روش‌های اکولوژیک که بر پایه کاهش مصرف علفکش‌ها طراحی شده باشند، مورد توجه محققان قرار گرفته است.

شناسایی ارقام گیاهان زراعی با توانایی رقابت بالا راه حل آسان و ارزانی برای مدیریت علف‌های هرز در سیستم‌های کشاورزی پایدار به‌شمار می‌رود. این ارقام به دلیل سرعت بالای توسعه برگ، تجمع اولیه بیشتر ماده خشک در اندام هوایی و بسته شدن سریعتر کانوپی، کمک زیادی به جلوگیری از گسترش علف‌های هرز خواهند کرد(Swanton and Murphy, 2006). وآن‌اکر و اوری (Van Acker and Oree, 2004) توصیه کردند که استفاده از ارقام گندم با توانایی رقابت بالاتر و نیز تراکم کاشت بالامی‌تواند کنترل علف هرز را افزایش و نیاز به علفکش‌ها را کاهش دهد. طی بررسی که توسط بشیری مجد (Basirimajd, 2015) روی قابلیت رقابتی چند رقم سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) با علف‌های هرز انجام شد، مشخص گردید که تداخل علف‌های هرز در ارقام زودرس و نیمه زودرس در مقایسه با ارقام دیررس سبب کاهش بیشتر شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، ماده‌ی خشک کل و همچنین سرعت رشد غده سین زمینی شد.

فاصله کاشت مناسب نیز یکی از عوامل مهم ایجاد رقابت در میان گیاهان زراعی است (Taheri *et al.*, 2013). نتایج حاکی از آن است که کاهش فاصله ردیف یا کاهش فاصله بوته‌ها روی ردیف می‌تواند قدرت رقابت رقم مورد نظر را افزایش دهد (Ni *et al.*, 2004 ؛ Bednarz *et al.*, 2015). خان و همکاران (Khan *et al.*, 2018) دریافتند که تراکم گیاه زراعی و فواصل مناسب بوته‌ها می‌تواند در سرکوب نمودن و کاهش توده علف‌های هرز و عملکرد گیاه نقش داشته باشد و و

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

به‌طورکلی در صورتی‌که علف‌های هرز از ارتفاع بلندتری نسبت به گیاه زراعی برخوردار باشند رقابت علف‌هرز تشدید می شود. دارامولا (Daramola *et al.*, 2020) عامل اصلی عملکرد ضعیف سویا را به آلودگی علف‌های هرز و رقابت آن‌ها با سویا نسبت دادند و با تحقیق برای ارزیابی تأثیر تراکم، فاصله ردیف و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر پویایی علف‌های هرز، عملکرد دانه و سودآوری سویا گزارش کردند که استفاده از فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر و فاصله کمتر روی ردیف (۱۵ سانتی‌متر) باعث کاهش تراکم و زیست‌توده گونه‌های علف‌های هرز از جمله *Digitaria horizontalis*، *Panicum maximum*، *Cynodon dactylon* و *Paspalum scrobiculatum* گردید.

با این حال برخی از گونه‌های علف‌های هرز پهن‌برگ مانند *Commelina benghalensis*، *Gomphrena celosioides* و *Amaranthus spinosus* در فاصله ۵۰ سانتی‌متر در مقایسه با فاصله ردیف ۷۵ و ۱۰۰ سانتی‌متر کنترل نشده است. ولی بیشترین عملکرد دانه و ماده خشک سویا در فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های ۱۵ سانتی‌متر روی داد. در تحقیقی دیگر سویای کاشته شده در فاصله ردیف ۱۹سانتی‌متری نسبت به فاصله ردیف ۷۶ سانتی-متر بیشترین پتانسیل رقابت را با علف‌هرز تاجریزی (*Solanum nigrum* L.) نشان داد و افزایش تراکم در فاصله ردیف ۷۶ سانتی‌متری از ۱۸۵۰۰۰ به ۴۳۲۰۰۰ بوته در هکتار وزن خشک تاجریزی را به مقدار قابل توجهی کاهش داد (Rich and Renner, 2007). جوزایان و همکاران (Jozaiyan, 2014) دریافتند که با کاهش فاصله ردیف سویا تا ۳۰ سانتی‌متر و همچنین با افزایش تراکم این محصول از طریق بهبود توان رقابتی این گیاه در برابر علف‌های هرز می‌توان از خسارت علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی این محصول کاست و در واقع تغیر آرایش کاشت سویا دارای پتانسیل لازم برای مدیریت پایدار علف‌های هرز می‌باشد. آن‌ها گزارش کردند که بیشترین تعداد غلاف در دانه (۲۲/۹۹)، تعداد دانه در غلاف (۲/۵۵)، وزن هزار دانه (۱۴۵/۲۰ گرم) و عملکرد دانه (۲۳۶۸ کیلوگرم در هکتار) در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متری و تراکم بوته ۴۰ در مترمربع مشاهده شد اما اختلاف معنی‌داری در فاصله ردیف کاشت ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر مشاهده نگردید. با توجه به اهمیت موضوع این تحقیق با هدف ارزیابی توانایی رقابت ارقام جدید باقلا در دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی متر به تداخل علف‌های هرز انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع در روستای فیض‌آباد شهرستان گرگان در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل ارقام باقلا در پنج سطح (فیض، شادان، برکت، مهتا و G-faba-1-2)، فاصله ردیف در دو سطح (۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر) و کنترل علف‌های هرز در دو سطح (وجین و عدم وجین) در نظر گرفته شد. عملیات تهیه بستر کاشت و آماده‌سازی زمین طبق عرف منطقه انجام شد. ارقام مختلف در تاریخ ۱۳۹۸/۹/۱۰ روی فواصل ردیف مورد نظر و فاصله روی ردیف ثابت ۱۳ سانتی‌متر کاشته شدند. کود پایه (سوپرفسفات تریپل، سولفات پتاسیم و اوره) هم‌زمان با کاشت استفاده گردید.

نمونه‌گیری برای تعیین عملکرد محصول در واحد سطح در ۲ مرحله شامل پر شدن غلاف‌ها (برای تعیین عملکرد غلاف سبز) و رسید گی برداشت (برای تعیین عملکرد دانه) انجام شد. جهت تعیین عملکرد غلاف سبز بعد از حذف اثر حاشیه‌ای، بوته‌های موجود در یک فضای یک مترمربعی برداشت و برای محاسبه عملکرد غلاف سبز به آزمایشگاه منتقل شد. برای تعیین عملکرد دانه نیز در مرحله رسیدگی، بعد از حذف اثر حاشیه‌ای از هر واحد آزمایشی یک مترمربع برداشت و بوته‌های آن شمارش شدند. سپس از بین بوته‌های برداشت شده، ۱۰ بوته انتخاب و جهت اندازه‌گیری اجزای عملکرد شامل تعداد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه مورد استفاده قرار گرفتند. در ادامه وزن کل دانه خشک، وزن خشک بقایا بدون دانه و شاخص برداشت نیز محاسبه گردید. از برنامه SAS به‌منظور تجزیه آماری داده‌های به‌دست آمده و از آزمون LSD در سطح ۵ درصد جهت مقایسه میانگین داده‌ها استفاده شد. در نهایت برای رسم نمودارهای مربوطه از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

نتایج

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، اثر رقم بر تمامی صفات مورد اندازه‌گیری به جز شاخص برداشت، اثر فاصله ردیف تنها بر عملکرد زیست‌توده و تداخل علف هرز بر تمامی صفات به جز تعداد دانه در غلاف معنی‌دار بودند (جدول ۱). اثر متقابل دوگانه رقم × فاصله ردیف بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد زیست‌توده و عملکرد غلاف، اثر متقابل دوگانه رقم × تداخل علف هرز تنها بر تعداد غلاف در بوته و وزن صددانه و اثر متقابل دوگانه فاصله ردیف × تداخل علف هرز بر وزن صددانه، عملکرد زیست‌توده و عملکرد غلاف سبز معنی‌دار بودند. همچنین، اثر متقابل سه‌گانه رقم × فاصله ردیف × تداخل علف هرز تنها بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۱).

تعداد غلاف در بوته: مقایسه میانگین (برش‌دهی اثر متقابل) داده‌های حاصل از اعمال تیمارهای رقم، فاصله ردیف و نوع مدیریت علف هرز نشان داد که تنها در رقم مهتا اختلاف معنی‌داری بین دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر مشاهده شد، به‌طوری‌که در این رقم استفاده از فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر باعث تولید تعداد غلاف در بوته بیش‌تری شد (شکل ۱ الف)؛ همچنین، تعداد غلاف در بوته در رقم مهتا در شرایط وجین به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شرایط بدون وجین بود (شکل ۱ب). در سایر ارقام تفاوتی از لحاظ تعداد غلاف در بوته در فواصل بین ردیف مختلف و نیز شرایط وجین یا عدم وجین مشاهده نشد (شکل ۱ الف و ب). بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در رقم مهتا و در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر در رقم شادان مشاهده شد، هر چند که در هردو فاصله ردیف اختلاف معنی‌داری بین دو رقم مذکور وجود نداشت (شکل ۱ الف). کم‌ترین تعداد غلاف در بوته در هر دو فاصله ردیف در ارقام فیض و برکت مشاهده شد (شکل ۱ الف). در شرایط وجین علف‌های هرز، بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته در رقم مهتا و در شرایط عدم وجین در رقم شادان مشاهده شد (شکل ۱ ب). کم‌ترین تعداد غلاف در بوته نیز در هر دو شرایط وجین و عدم وجین در ارقام فیض و برکت تولید شد (شکل ۱ب).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد و اجزای عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده و عملکرد غلاف سبز باقلا

Table 1- Variance analysis (mean square) of yield and components of seed yield, biomass yield and green pod yield of faba bean

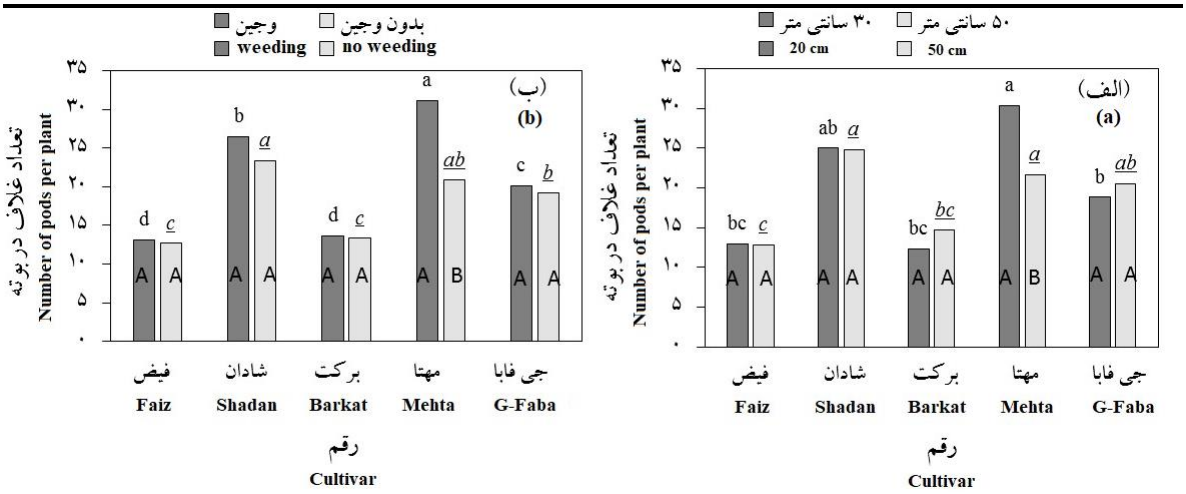
منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	تعداد غلاف در بوته pod per plant	تعداد دانه در غلاف grain per pod	وزن صد دانه 100 seed weight	عملکرد غلاف سبز green pod yield	عملکرد زیست‌توده Biomass yield	عملکرد دانه grain yield	شاخص برداشت harvest index
بلوک Block	2	18.95^{ns}	0.36 ^{ns}	346.55*	5181698.00^{ns}	2416573.14*	305497.98^{ns}	40.13^{ns}
رقم Cultivar (C)	4	452.72**	10.18**	5236.82**	16819109.00**	6197634.98**	1037156.94**	8.78^{ns}
خطا Error	8	34.57	0.51	46.80	18967904.00	6723078.83	764708.49	71.17
فاصله ردیف Row Spacing (R)	1	15.00^{ns}	0.15^{ns}	55.10^{ns}	50590378.00**	2947475.11*	27099.28^{ns}	17.88^{ns}
C*R	4	58.79**	0.67*	178.73^{ns}	30279407.00**	9092579.13**	616302.13^{ns}	43.99^{ns}
خطا Error	10	27.88	0.34	175.16	9323759.00	2057228.95	509522.79	66.85
مدیریت علف هرز Weed (W)	1	141.06**	0.006ns	20182.06**	1265491941.00**	31333641.50**	50497420.64**	2271.20**
C*W	4	53.35**	0.14ns	742.98**	3205709.00^{ns}	1750344.96^{ns}	2235595.09^{ns}	29.04^{ns}
R*W	1	3.26^{ns}	0.30^{ns}	984.96**	17815473.00*	4493387.74*	551055.08^{ns}	0.01^{ns}
C*R*W	4	10.39^{ns}	0.27^{ns}	283.46^{ns}	4584321.00^{ns}	1018232.08^{ns}	692312.41*	23.46ns
خطا کل Total error	20	10.23	0.22	46.87	3582078.00	659139.70	222056.13	22.40
ضریب تغییرات CV (%)		16.48	13.94	9.03	10.14	7.98	11.98	12.23

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]



شکل ۱- الف: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × فاصله ردیف و ب: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × مدیریت علف هرز بر تعداد غلاف در بوته باقلا (حروف کوچک غیر ایتالیک: مقایسه میانگین ارقام (الف) و یا تیمار وجین (ب) در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر؛ حروف کوچک *ایتالیک*: مقایسه میانگین ارقام (الف) و یا تیمار عدم وجین (ب) در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر؛ حروف بزرگ: مقایسه میانگین دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر (الف) و یا مقایسه میانگین دو تیمار وجین و بدون وجین(ب) در هر سطح رقم می‌باشند)

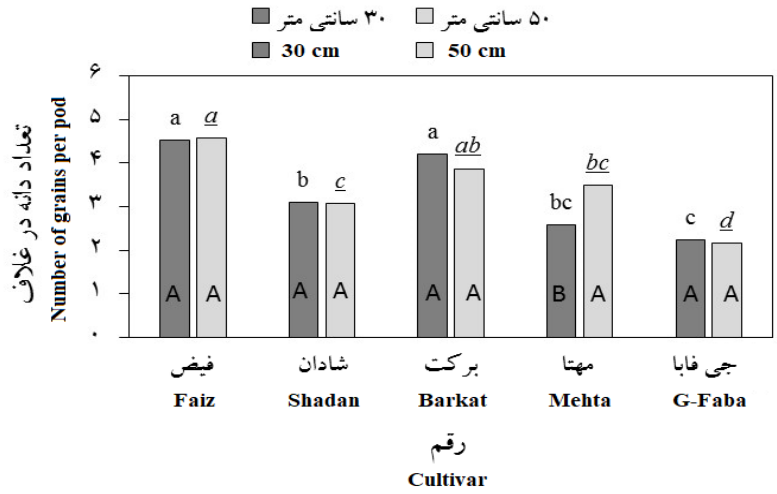
Figure 1- A: comparison of the mean interaction effect of cultivar × row spacing and B: comparison of the mean interaction effect of cultivar × weed management on the number of pods per plant (small letters, not in italics: comparison of the mean cultivars (a) or weeding treatment (b) In the row spacing of 30 cm; small italic letters: comparison of the mean of cultivars (a) or no weeding treatment (b) in the row spacing of 50 cm; capital letters: comparison of the mean of two row spacing of 30 and 50 cm (a) or comparison of the mean of two weeding and no weeding treatments (b) are at each cultivar level)

تعداد دانه در غلاف: در بین ارقام مورد بررسی، تنها در رقم مهتا اختلاف معنی‌داری از لحاظ تعداد دانه در غلاف بین دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر مشاهده شد؛ به طوری که تعداد دانه در غلاف در این رقم در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بیش‌تر از فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر بود (شکل ۲). در هر دو فاصله ردیف بیش‌ترین تعداد دانه در غلاف در ارقام فیض و برکت و کم‌ترین آن در رقم جی‌فابا مشاهده شد (شکل ۲). ارقام شادان و مهتا از این لحاظ در حد متوسط (بینابینی) برخوردار بودند (شکل ۲).

وزن صد دانه: وزن صددانه در تمامی ارقام و در هر دو فاصله ردیف در شرایط وجین به طور معنی‌داری بیش‌تر از شرایط عدم وجین بود (شکل ۳ الف و ب). در بین ارقام، بیش‌ترین وزن صددانه در شرایط وجین در ارقام برکت و جی‌فابا و کم‌ترین آن در رقم مهتا مشاهده شد؛ همچنین، بیش‌ترین و کم‌ترین وزن صددانه در شرایط عدم وجین به ترتیب در ارقام جی‌فابا و مهتا مشاهده شد (شکل ۳ الف). در شرایط وجین، اختلاف معنی‌داری بین دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر مشاهده نشد، اما در شرایط عدم وجین، وزن صددانه در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر به طور معنی‌داری کم‌تر از فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر بود (شکل ۳ ب).

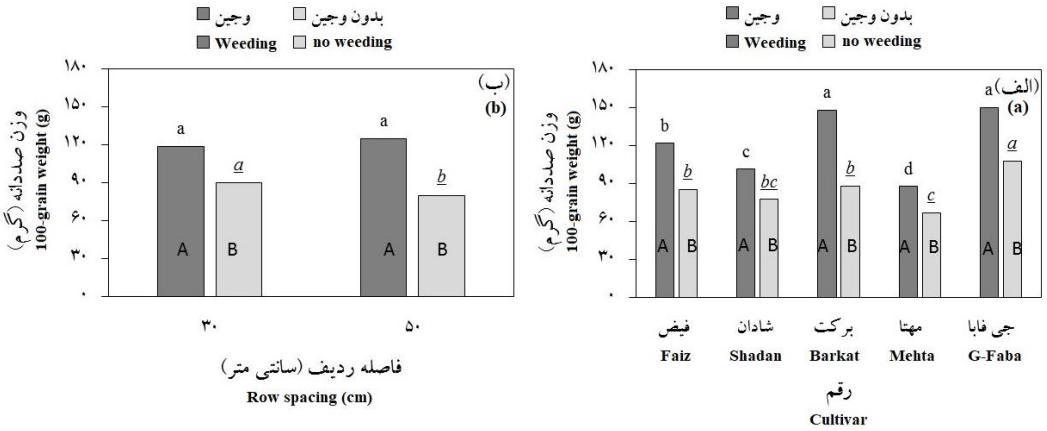
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × فاصله ردیف بر تعداد دانه در غلاف باقلا (حروف کوچک غیر ایتالیک: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر؛ حروف کوچک ایتالیک: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر؛ حروف بزرگ: مقایسه میانگین دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر در هر سطح رقم)

Figure 2- Comparison of the mean interaction effect of variety × row spacing on the number of grain in pods (small letters, not in italics: comparison of the mean of cultivars at a row spacing of 30 cm; small italic letters: comparison of the mean of cultivars at a row spacing of 50 cm; capital letters: comparison of the mean in two row spacing of 30 and 50 cm in each cultivars level)



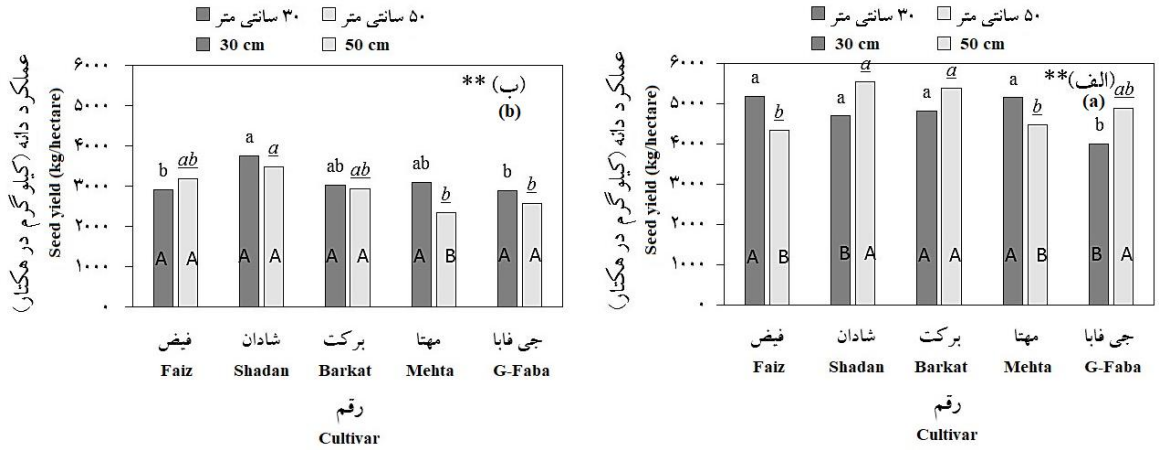
شکل ۳- الف: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × مدیریت علف هرز و ب: مقایسه میانگین اثر متقابل فاصله ردیف × مدیریت علف هرز بر وزن صد دانه باقلا (حروف کوچک غیر ایتالیک: مقایسه میانگین ارقام (الف) و یا مقایسه میانگین فاصله ردیف (ب) در شرایط وجین؛ حروف کوچک *ایتالیک*: مقایسه میانگین ارقام (الف) و یا فاصله ردیف (ب) در شرایط بدون وجین؛ حروف بزرگ: مقایسه میانگین دو شرایط وجین و بدون وجین در هر سطح رقم(الف) و یا فاصله ردیف (ب) می‌باشند)

Figure 3- A: Comparison of the mean interaction effect of variety × weed management and B: Comparison of the mean interaction effect of row spacing × weed management on the 100 grain weight of faba bean (small letters, not in italics: comparison of the mean of cultivars (a) or comparison of the mean row spacing (b) in weeding conditions; small italic letters: comparison of the mean of cultivars (a) or comparison of the mean row spacing (b) in weeding conditions; capital letters: comparison of the mean in weeding and no weeding conditions at each level of cultivars (a) or row spacing (b)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

عملکرد دانه: عملکرد دانه در تمامی ارقام و در هر دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر در شرایط وجین به طور معنی‌داری بیش‌تر از عملکرد دانه در شرایط عدم وجین بود (شکل ۳ الف و ب). در شرایط وجین، عملکرد دانه رقم جی‌فابا در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر به طور معنی‌داری کم‌تر از سایر ارقام بود، در حالی که بین دیگر ارقام اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۴ الف). در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، دو رقم شادان و برکت بدون اختلاف دارای بیش‌ترین و دو رقم فیض و مهتا دارای کم‌ترین عملکرد دانه بودند (شکل ۴ ب). در شرایط بدون وجین، بیش‌ترین عملکرد دانه در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در رقم شادان و پس از آن در ارقام برکت و مهتا مشاهده شد؛ کم‌ترین عملکرد دانه نیز از ارقام فیض و جی‌فابا به‌دست آمد (شکل ۴ ب). همچنین، در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، بیش‌ترین عملکرد دانه در رقم شادان (که اختلاف معنی‌داری با دو رقم فیض و برکت نداشت) و کم‌ترین آن نیز در دو رقم مهتا و جی‌فابا مشاهده شد (شکل ۴ ب).



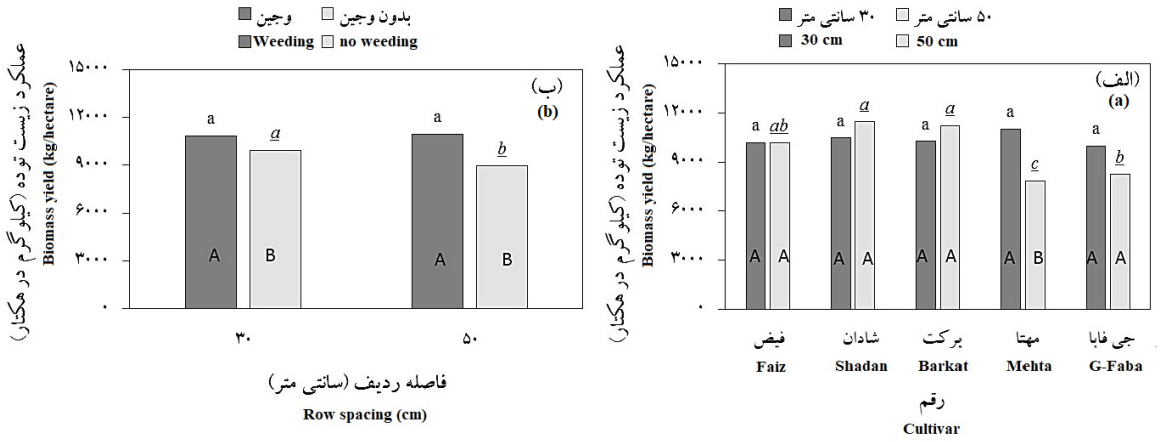
شکل ۴- مقایسه عملکرد دانه باقلا در فاصله ردیف‌های ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر در دو شرایط الف: وجین و ب: بدون وجین (حروف کوچک غیر ایتالیک: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر؛ حروف کوچک *ایتالیک*: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر؛ حروف بزرگ: مقایسه میانگین دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر در هر سطح رقم). ** نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین عملکرد دانه در دو شرایط وجین و عدم وجین می‌باشد.

Figure 4- Comparison of seed yield of faba bean at a row spacing of 30 and 50 cm in two conditions: A: weeding and B: no weeding (small letters, not in italics: comparison of the mean cultivars at a row spacing of 30 cm; small italic letters: comparison of the mean cultivars at the row spacing of 50 cm; capital letters: comparison of the mean of two row spacing of 30 and 50 cm in each cultivar level). ** indicates a significant difference between seed yield in two conditions of weeding and no weeding.

عملکرد زیست توده: اثر فاصله ردیف تنها بر عملکرد زیست‌توده رقم مهتا معنی‌دار بود، به‌طوری‌که با افزایش فاصله ردیف از ۳۰ به ۵۰ سانتی‌متر، عملکرد زیست‌توده در این رقم به طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۵ الف). در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر، اختلاف معنی‌داری بین ارقام مختلف از لحاظ عملکرد زیست‌توده مشاهده نشد. این در حالی بود که در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، عملکرد زیست‌توده در رقم مهتا به طور معنی‌داری کم‌تر از سایر ارقام بود و بیش‌ترین عملکرد زیست‌توده نیز در این فاصله ردیف در دو رقم شادان و برکت مشاهده شد (شکل ۵ الف). انجام وجین در هر دو فاصله ردیف عملکرد زیست‌توده را در مقایسه شرایط عدم وجین به طور معنی‌داری افزایش داد (شکل ۵ ب). در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر، اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای وجین و بدون وجین از لحاظ عملکرد زیست‌توده مشاهده نشد، اما

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]
[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، عملکرد زیست‌توده در شرایط وجین به طور معنی‌داری بیش‌تر از شرایط عدم وجین بود (شکل ۵ ب).



شکل ۵- الف: مقایسه اثر متقابل رقم × فاصله ردیف و ب: مقایسه اثر متقابل فاصله ردیف × مدیریت علف هرز بر عملکرد زیست‌توده باقلا (حروف کوچک غیر ایتالیک: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر (الف) و یا مقایسه میانگین فاصله ردیف در شرایط وجین (ب)؛ حروف کوچک *ایتالیک*: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر(الف) و یا مقایسه میانگین فاصله ردیف در شرایط بدون وجین (ب)؛ حروف بزرگ: مقایسه میانگین فاصله ردیف در هر سطح رقم (الف) و یا مقایسه میانگین دو شرایط وجین و بدون وجین در هر سطح فاصله ردیف (ب) می‌باشند).

Figure 5- a: comparison of interaction effect of cultivar × row spacing and b: comparison of interaction effect of row spacing × weed management on faba bean biomass yield (small letters, not italics: comparison of the mean cultivars at the 30 cm row spacing (a) or comparison of the mean of row spacing in weeding conditions (b); small italic letters: comparison of the mean cultivars at the 50 cm row spacing (a) or comparison of the mean of row spacing in no weeding conditions (b); capital letters: comparison of the mean of row spacing in each cultivar level (a) or comparing the mean of weeding and no weeding conditions at each row spacing level (b))

شاخص برداشت: براساس نتایج حاصل، تنها اثر نوع مدیریت علف هرز بر شاخص برداشت باقلا معنی‌دار بود و سایر تیمارها اثر معنی‌داری بر آن نداشتند (جدول ۱). شاخص برداشت در شرایط انجام وجین به طور معنی‌داری بیش‌تر از شرایط بدون وجین بود (شکل ۶).

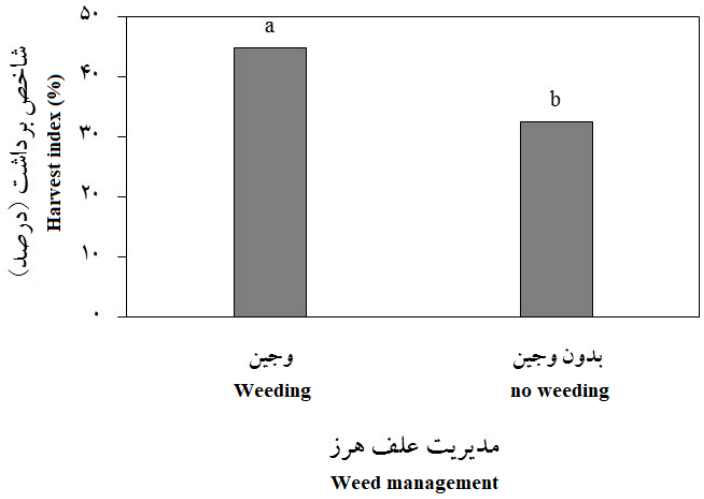
عملکرد غلاف سبز: نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × فاصله ردیف نشان داد که در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری بین ارقام مورد مطالعه وجود نداشت، اما در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، بیش‌ترین عملکرد غلاف سبز بدون اختلاف معنی‌دار در ارقام شادان، برکت و فیض و کم‌ترین آن نیز در دو رقم جی‌فابا و مهتا مشاهده شد (شکل ۷ الف). همچنین، اختلاف بین دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر از لحاظ عملکرد غلاف سبز تنها در رقم شادان معنی‌دار بود، به طوری که عملکرد غلاف سبز در این رقم با افزایش فاصله ردیف افزایش یافت (شکل ۷ الف). از طرف دیگر، انجام وجین باعث افزایش معنی‌دار عملکرد غلاف سبز در هر دو فاصله ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر در مقایسه با شرایط بدون وجین شد (شکل ۷ ب). در شرایط وجین علف‌های هرز، عملکرد غلاف سبز با افزایش فاصله ردیف از ۳۰ به ۵۰ سانتی‌متر افزایش پیدا کرد، اما در شرایط عدم وجین، اختلاف معنی‌داری بین دو فاصله ردیف مشاهده نشد (شکل ۷ ب). تغییرات

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

وزن خشک کل علف‌های هرز در هر رقم و فاصله ردیف از یک روند سیگموییدی پیروی کرد (شکل ۸ و ۹). در هر رقم، تجمع وزن خشک علف‌های هرز پس از گذشت ۱۲۰ روز از زمان کاشت افزایش قابل توجهی در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر در مقایسه با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر پیدا کرد و در زمان رسیدگی نیز بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در هر رقم در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر مشاهده شد (شکل ۸ الف- ر).

مقایسه ارقام در هر سطح از فاصله ردیف (شکل ۹ الف و ب) نیز نشان داد که در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر، بیشترین تجمع ماده خشک علف‌های هرز در تداخل با رقم جی‌فابا رخ داد. در این فاصله ردیف پس از جی‌فابا بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در تداخل با رقم فیض مشاهده شد و ارقام برکت، شادان و مهتا به ترتیب در رتبه‌های سوم، چهارم و پنجم قرار داشتند (شکل ۹ الف). در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، بیشترین تجمع ماده خشک علف‌های هرز در تداخل با ارقام جی‌فابا، فیض و شادان رخ داد که اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. پس از این سه، رقم مهتا قرار داشت و کمترین وزن خشک علف‌های هرز نیز در رقم برکت مشاهده شد (شکل ۹ ب).



شکل ۶- شاخص برداشت باقلا در شرایط وجین و بدون وجین

Figure 6- harvest index of faba bean in weeding and no weeding conditions

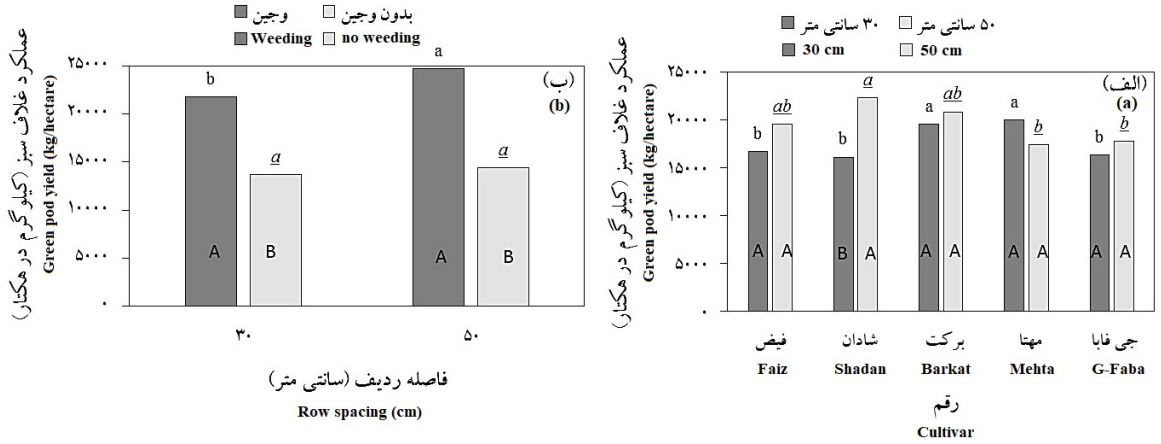
بحث

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، ارقام مختلف باقلا از عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده و عملکرد غلاف سبز متفاوتی بسته به فاصله ردیف کاشت و یا مدیریت علف‌های هرز برخوردار بودند و از این‌رو، رقمی که در تمامی شرایط برتری خود را نسبت به سایر ارقام نشان دهد، مشاهده نشد. با این وجود، ارقام برکت و شادان در اکثر موارد از عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده و عملکرد غلاف سبز بیشتری در مقایسه با سایر ارقام برخوردار بودند (شکل ۴ تا ۷). اثر فاصله ردیف بر صفات مورد بررسی در ارقام مختلف متفاوت بود. . برای مثال، در رقم شادان در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر عملکرد دانه و عملکرد غلاف سبز بیشتری در مقایسه با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد. در حالی که در سایر ارقام اختلاف قابل توجهی بین دو فاصله ردیف از لحاظ عملکرد دانه یا غلاف سبز وجود نداشت. و یا در رقم مهتا عملکرد زیست‌توده در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر بیش‌تر از فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بود، اما در سایر ارقام تفاوتی بین دو فاصله ردیف وجود نداشت.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

این موضوع ممکن است ناشی از تفاوت در پاسخ ارقام به تغییر فاصله ردیف کاشت باشد. به همین دلیل است که در برخی مطالعات به افزایش عملکرد باقلا با کاهش فاصله ردیف (Ghanbaribirgani *et al*., 2013) و در برخی دیگر به افزایش عملکرد با افزایش فاصله ردیف (Sharifi *et al*., 2016) اشاره دارند. به طور کلی، کنترل علف‌های هرز (وجین) باعث افزایش قابل توجهی در عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده، شاخص برداشت و عملکرد غلاف سبز در تمامی ارقام در مقایسه با شرایط عدم کنترل علف‌های هرز شد (شکل ۴ تا۷). علت این مسئله این است که عدم وجین باعث حضور علف‌های هرز و افزایش تراکم و وزن خشک آن‌ها در طی دوره رشد محصول باقلا در تمامی ارقام شد. حضور علف‌های هرز باعث افزایش تقاضا برای منابع محیطی شامل نور، مواد غذایی و آب می‌شود و به این ترتیب، رقابت بین گونه‌ای بر سر دریافت منابع افزایش می‌یابد (Das, 2016). با افزایش رقابت بین علف‌های هرز و گیاه زراعی، بخشی از منابع صرف تغذیه و رشد علف‌های هرز می‌شوند و همگام با رشد آن‌ها در طی زمان فشار بیشتری به گیاه زراعی وارد می‌شود (Munakamwe *et al*., 2013). بنابراین، علت کاهش عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده، شاخص برداشت و عملکرد غلاف سبز را می‌توان به افزایش رقابت برون‌گونه‌ای و محدودیت منابع نسبت داد.

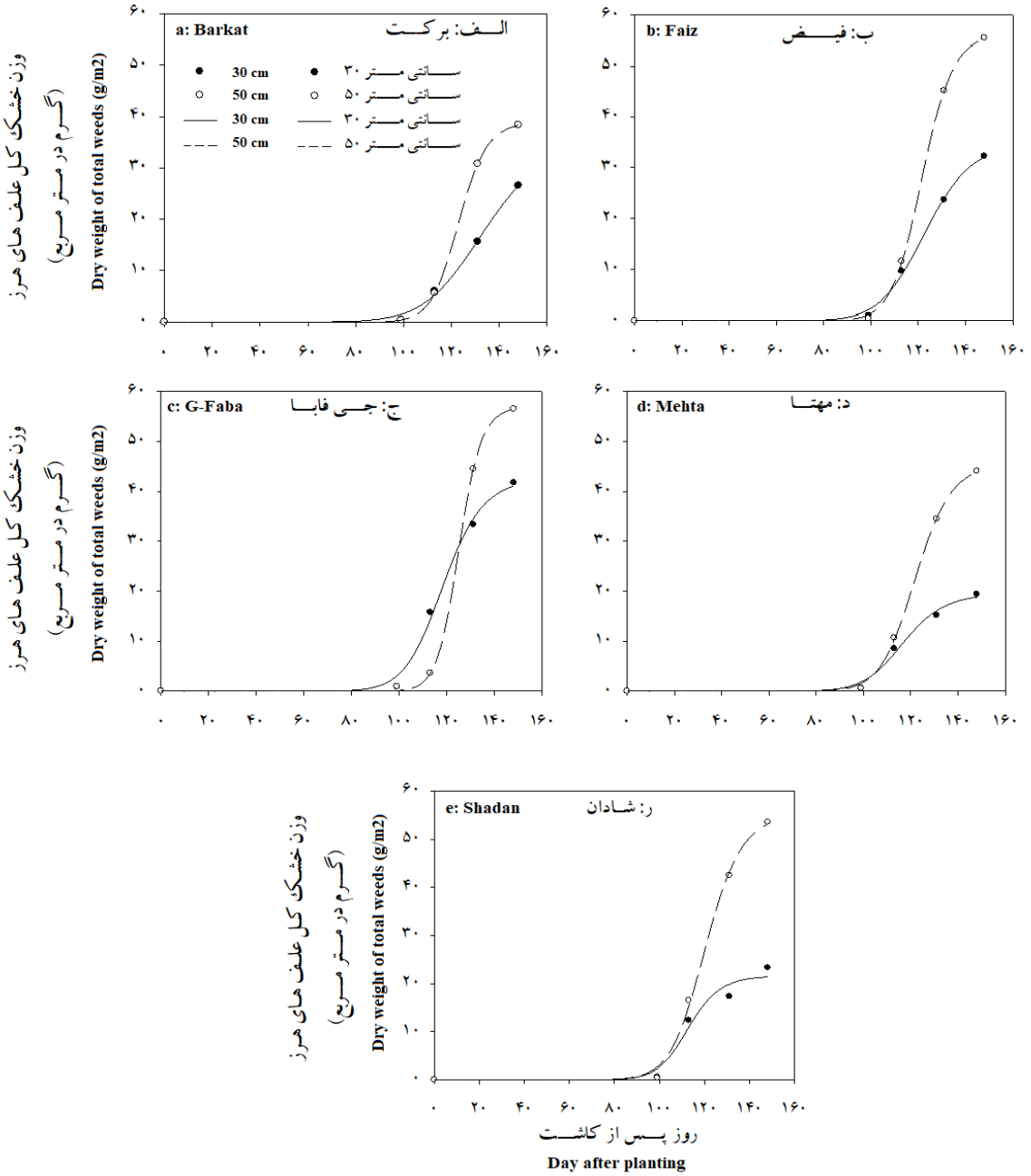


شکل ۷- الف: مقایسه اثر متقابل رقم × فاصله ردیف و ب: مقایسه اثر متقابل فاصله ردیف × مدیریت علف هرز بر عملکرد غلاف سبز باقلا (حروف کوچک غیر ایتالیک: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر (الف) و یا مقایسه میانگین فاصله ردیف در شرایط وجین (ب)؛ حروف کوچک *ایتالیک*: مقایسه میانگین ارقام در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر(الف) و یا مقایسه میانگین فاصله ردیف در شرایط بدون وجین (ب)؛ حروف بزرگ: مقایسه میانگین فاصله ردیف در هر سطح رقم (الف) و یا مقایسه میانگین دو شرایط وجین و بدون وجین در هر سطح فاصله ردیف (ب) می‌باشند)

Figure 7- a: comparison of interaction effect of cultivar × row spacing and b: comparison of interaction effect of row spacing × weed management on green pod yield of faba beans (small letters, not italics: comparison of the mean of cultivars at 30 cm row spacing (a) and or comparison of the mean of row spacing in weeding conditions (b); small italic letters: comparison of the mean of cultivars at 50 cm row spacing (a) and or comparison of the mean of row spacing in no weeding conditions (b); capital letters: comparison of the mean of row spacing in each cultivars (a) or the mean comparison of weeding and no weeding conditions in each row spacing level (b))

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

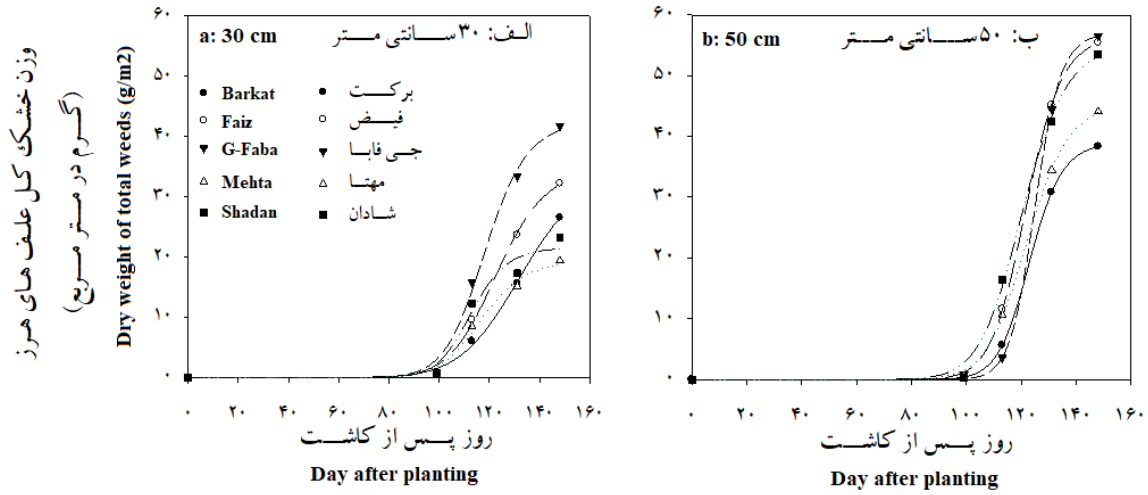


شکل ۸- وزن خشک کل علف‌های هرز در فواصل ردیف ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر در ارقام مختلف باقلا در طی زمان (P<0.0001)

Figure 8- Dry weight of total weeds in row spacing of 30 and 50 cm in different faba bean cultivars over time (P<0.0001)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]



شکل ۹- وزن خشک کل علف‌های هرز در تداخل با ارقام مختلف باقلا در فواصل ردیف ۳۰ (الف) و ۵۰ (ب) سانتی‌متر در طی زمان ($P < 0.0001$)

Figure 9- Dry weight of total weeds in interference with different varieties of faba beans at row spacing of 30 (a) and 50 (b) cm over time ($P < 0.0001$)

در این مطالعه تعداد غلاف در بوته در رقم مهتا در شرایط عدم وجین به شدت کاهش یافت، اما در سایر ارقام اختلاف معنی‌داری بین دو شرایط وجین و عدم وجین از لحاظ تعداد غلاف در بوته مشاهده نشد. از طرفی، تعداد دانه در غلاف نیز تحت تاثیر مدیریت علف‌های هرز قرار نگرفت. این در حالی است که در تمامی ارقام کاهش عملکرد دانه در شرایط عدم وجین قابل مشاهده است. از طرف دیگر، در تمامی ارقام مورد بررسی وزن صددانه در شرایط عدم وجین به طور قابل توجهی پایین‌تر از شرایط وجین بود که این می‌تواند دلیل کاهش عملکرد دانه در ارقام باقلا در شرایط عدم وجین باشد. قنبری بیرگانی و همکاران (Ghanbaribirgani *et al.*, 2013) نیز گزارش کردند که استفاده از علف‌کش‌ها و یا انجام وجین باعث افزایش عملکرد باقلا تا ۴۸ درصد در مقایسه با شرایط عدم کنترل علف‌های هرز می‌شود. همچنین، بوعلی و سعیدی‌پور (Boali and Saeedipour, 2017) بیشترین عملکرد زیست‌توده و عملکرد دانه باقلا را در شرایط وجین در مقایسه با شرایط عدم وجین و یا کنترل شیمیایی علف‌های هرز به‌دست آوردند.

بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در هر دو فاصله ردیف در تداخل با ارقام جی‌فابا و فیض مشاهده شد (شکل ۹) و از این‌رو، این ارقام رقابت‌کننده ضعیف‌تری در مقایسه با سایر ارقام محسوب می‌شود. این موضوع می‌تواند دلیل پایین‌تر بودن عملکرد دانه، زیست‌توده و عملکرد غلاف سبز در رقم جی‌فابا باشد (شکل ۴ تا ۷). این در حالی است که کشت ارقام شادان، برکت و مهتا باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز شد (شکل ۹) و عملکرد دانه، زیست‌توده و غلاف سبز بالاتری نیز در مقایسه با ارقام فیض و جی‌فابا داشتند (شکل تا ۷). از طرفی در پژوهش پیش‌رو، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در مقایسه با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر در تمامی ارقام به شدت کاهش یافته است (شکل ۸). این موضوع احتمالا ناشی از افزایش عملکرد زیست‌توده در ارقام باقلا در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در مقایسه با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد (شکل۵ ب). به همین جهت، تراکم ۳۰ سانتی‌متر مناسب‌تر به نظر می‌رسد. دباغ‌زاده و همکاران (Dabaghzadeh *et al.*, 2016) نیز بیان کردند که با افزایش تراکم باقلا جمعیت علف‌های هرز به‌شدت کاهش می‌یابد. به طور کلی، تراکم مطلوب به گیاه اجازه می‌دهد تا ضمن بهره‌گیری از حداکثر ظرفیت محیط و بسته شدن

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

سریع‌تر کانوپی، قدرت رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز افزایش یابد (Yucel, 2013). به نظر می‌رسد که برتری نظام‌های زراعی متراکم به واسطه افزایش دریافت نور باشد (Board et al., 1992).

به طور کلی، انتخاب تراکم مطلوب به عوامل مختلفی بستگی دارد که از آن جمله می‌توان به میزان بارندگی، آبیاری، ویژگی‌های خاک، نوع رقم، تاریخ کاشت و جمعیت علف‌های هرز اشاره کرد (Olle, 2018). در ارقام مختلف پتانسیل رشد طولی (ارتفاع بوته) و ظرفیت تولید شاخه در انتخاب فاصله ردیف (تراکم) نقشی تعیین‌کننده دارد (Anderson *et al.*, 2004). کاهش تراکم علف‌های هرز به واسطه افزایش تراکم گیاه زراعی یک راهکار مدیریتی جهت کنترل علف‌های هرز محسوب می‌شود (Avola *et al.*, 2008). این استراتژی کاهش مصرف علف‌کش‌ها را در پی خواهد داشت. روش‌های شیمیایی کنترل علف‌های هرز از آن جهت که باعث افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی و نیز باعث آسیب به سلامت محیط زیست از طریق نفوذ این ترکیبات شیمیایی به آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شوند، چندان مطلوب به نظر نمی‌رسند (Mohamadi, 2013). از طرف دیگر، استفاده مداوم از علف‌کش‌ها بروز پدیده مقاومت به علف‌کش‌ها را در پی داشته است که تولید پایدار محصولات زراعی را به خطر انداخته است (Gherekhloo *et al.*, 2016). هر چند که روش‌های زراعی کنترل علف‌های هرز از کارایی کمتری نسبت به کاربرد علف‌کش‌ها برخوردار هستند، اما در یک دوره بلند مدت استفاده از آن‌ها می‌تواند باعث کاهش مصرف علف‌کش‌ها شود (Johnson and Hoverstad, 2002). افزایش زیست‌توده گیاه زراعی در فاصله ردیف‌های کم به واسطه افزایش تعداد بوته در واحد سطح رخ می‌دهد (Brodrick *et al.*, 2012). این موضوع باعث افزایش توان رقابتی گیاه زراعی از طریق محدود کردن منابع محیطی برای رشد علف‌های هرز می‌شود (Molin *et al.*, 2006).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که کنترل علف‌های هرز باعث افزایش قابل توجهی در وزن صددانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده، شاخص برداشت و عملکرد غلاف سبز در ارقام مختلف باقلا شد. هر چند که کاهش فاصله ردیف‌های کاشت (افزایش تراکم) بر میزان تولید محصول در برخی ارقام باقلا تاثیر قابل توجهی نداشت، اما این عمل باعث کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با فاصله ردیف بالاتر (تراکم کمتر) شد. با توجه به کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز با کاهش فاصله ردیف‌های کاشت ا(فزایش تراکم) باقلا، از این روش می‌توان به عنوان یک راهکار زراعی برای کاهش جمعیت علف‌های هرز و کاهش مصرف علف‌کش‌ها استفاده کرد. به‌علاوه، کاهش فاصله ردیف از طریق کاهش جمعیت علف‌های هرز می‌تواند در کاهش اندازه بذر ورودی به بانک بذر خاک نیز موثر باشد. ارقام جی‌فابا و فیض رقابت‌کننده‌های ضعیف‌تری در مقایسه با ارقام مهتا، برکت و شادان هستند و از این‌رو، حضور علف‌های هرز آسیب بیشتری به تولید این ارقام وارد می‌کند. به‌طورکلی ارقام برکت و شادان در شرایط مختلف از عملکرد دانه، زیست‌توده و عملکرد غلاف سبز بالاتری برخوردار بودند و با توجه به قدرت رقابتی بالا می‌توان کشت آن‌ها را در مقایسه با سایر ارقام ارجح دانست.

منابع

Abdin O.A., Zhou X.M., Cloutier D., Coulman D., Faris C.M., Smith D.L. 2000. Cover crop and inter row tillage for weed control in short season maize (*Zea mays*). European Journal of Agronomy, 12: 93-102.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

Anderson W.K., Sharma D.L., Shackley B.L., D'Antuono M.F. 2004. Rainfall, sowing time, soil type, and cultivar influence optimum plant population for wheat in Western Australia. Australian Journal of Agricultural Research, 55: 921-930.

Avola G., Tuttobene R., Gresta F., Abbate V. 2008. Weed control strategies for grain legumes, 28: 389-395.

Basirimajd M. 2015. Investigating the competitive ability of several varieties of potato (*Solanum tuberosum* L.) with weeds. M.Sc. Thesis of Agronomy, Boalisina University of Hamedan.

Bednarz C.W., Shurley W.D., Anthony W.S., Nichols R.L. 2015. Yield, quality, and profitability of cotton produced at varying plant densities. Agronomy Journal, 97: 235-240.

Boali Z., Saeedipour S. 2017. Efficacy evaluation of some herbicides for weed management and yield attributes in broad bean (*Vicia faba*). Iranian Journal of Pulses Research, 8 (2): 205-2014.

Board J.E., Kamal M., Harville B.G. 1992. Temporal importance of greater light interception to increased yield in narrow-row soybean. Agronomy Journal, 84: 575-579.

Brodrick R., Bange, M.P., Milroy S.P., Hammer G.L. 2012. Physiological determinants of high yielding ultra-narrow row cotton: Biomass accumulation and partitioning. Field Crops Research, 134: 122-129.

Dabaghzadeh M., Fathi Gh., Bakhshandeh A., Almi-Said Kh. 2016. The Effect of Weeds Interference Time and Plant Density on Weeds Control and Broad Bean (*Vicia faba* L.) Yield. Iranian Journal of Field Crops Research, 14(2): 215-225.

Daramola O.S., Adeyemi O.R., Adigun J.A., Adejuygbe C. 2020. Influence of row spacing and weed control methods on weed population dynamics in soybean (*Glycine max* L.). International Journal of Pest Management, 66 (4): 289-297.

Das, S.K. 2016. Chemical weed management in pea (*Pisum sativum* L.). Journal of Crop and Weed, 12: 110-115.

Ghanbaribirgani D., Sekhavat R., Asroush S., Shimi P. 2004. Evaluation of the effects of herbicide treatments and plant population on weed density and yield of broad bean. Iranian Journal of Field Crop Science, 5(4): 315-327.

Gherekhloo J., Oveisi M., Zand E., De Prado R. 2016. A review of herbicide resistance in Iran. Weed Science, 64: 551-561.

Heap, I. 2023. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. Wednesday, August 4, Available at www.weedscience.org.

Johnson G.A., Hoverstad T.R. 2002. Effect of row spacing and herbicide application timing on weed control and grain yield in corn. Weed Technology, 16: 548-553.

Jozarian Z., Alireza Yadavi, A., Movahedi Dehnavi M., Maghsodi E. 2014. Effect of row spacing and plant density on yield quality and quantity of soybean under weed competition. Journal of Agroecology, 6 (4): 848-857.

Karami Nejad M.R., Ghanbari Birgani D., Sekhavat R., Ghanbari Birgani S. 2018. Evaluation of the effects of different herbicides on weeds and seed yield of broadbean, *Vicia faba*. Pesticides in Plant Protection Sciences, 6 (2): 96-111.

Kavurmaci Z., Karadavut U., Kokten K., Bakoglu A. 2010. Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*Vicia faba*). International Journal of Agricultural and Biological, 12: 318-320.

Khan S. H., Anwar S., Kuai J., Noman A., Shahid M., Din M., Ali A., Zhou G. 2018. Alteration in yield and oil quality traits of winter rapeseed by lodging at different planting density and nitrogen rates. Scientific Reports, 1-13.

Mohammadi G.R. 2013. Alternative weed control methods: A review. Weed and Pest Control-Conventional and New Challenges. http://dx.doi.org/10.5772/54164.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]

Molin W.T., Boykin D., Hugie J.A., Ratnayaka H.H., Tracy M. 2006. Spurred anoda (*Anoda cristata*) interference in wide row and ultra-narrow row Cotton. Weed Science. 54: 651-657.

Munakamwe Z., McKenzie B.A. and Hill G.D. 2013. Low Input Weed Management in Field Peas. The Open Agriculture Journal, 7: 53-64.

Ni H., Moody K., Robles R.P., Paller J.C., Lales J.S. 2004. *Oryza sativa* plant traits conferring competitive ability against weeds. Weed Science, 48: 200-204.

Olle, M. 2018. Suitable Sowing Rate for Peas and Beans. A Review. JOJ Horticulture and Arboriculture, 1: 555555.

Parsa M., Bagheri A. 2008. Poules. Jahad Daneshgahi Press, 236p.

Rich A.M., Renner K.A. 2007. Row spacing and seeding rate effects on eastern black nightshade (*Solanum ptycanthum*) and Soybean. Weed Technology, 21 (1): 124-130.

Sabaghpour S.H. 1995. Investigating the effect of plant density on the yield of Barkat beans. Seed and Plant Journal, 12 (4): 9-13.

Sharifi P., Niknami F., Sadeghi, S. 2016. Effect of plant density and planting date on yield and yield components of faba bean. Journal of Agronomy and Plant Breeding, 12 (1): 83-95.

Swanton C.J. and Murphy S.D. 2006. Weed science beyond the weeds: The role of integrated weed management in agro ecosystem health. Weed Science, 44: 437-445.

Taheri A., Alikhani Z., Taheri A. 2013. Investigating the use of trifluralin and pendimethalin herbicides on weed control and mung bean yield in Shushtar climate. The 5th National Pules Conference, Karaj, Iran.

Van Acker R.C., Oree R. 2004. Wild oat (*Avenafatua* L.) and wild mustard (*Brassica kaber*) wheller interference in canola (*Brassica napus*). Weed Science, 39: 210-221.

Yucel D.O. 2013. Impact of Plant Density on yield and yield components of pea (*Pisum sativum ssp. sativum* L.) cultivars. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 8: 169-174.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.122]