



## اثرات روش‌های مختلف کاشت لوبیا بر علف‌های هرز و عملکرد دانه

سیدمحسن سیدی\*<sup>۱</sup>، ابوالفضل هدایتی‌پور<sup>۲</sup>، مصطفی گودرزی<sup>۳</sup> و منا طهماسبی<sup>۴</sup>

\*استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران mohsensayyedi@yahoo.com

<sup>۲</sup> مربی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران

<sup>۳</sup> استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران

<sup>۴</sup> استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران

### چکیده

به منظور بررسی اثرات روش‌های مختلف کاشت، بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا، آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه پردیس تحقیقات و آموزش لوبیا، واقع در شهر خمین انجام شد. عامل‌های اصلی آزمایش عبارت بودند از: کشت بر روی بستر با عرض ۸۰ سانتی‌متر و یک ردیف تیپ آبیاری، کشت بر روی بستر با عرض ۸۰ سانتی‌متر و دو ردیف تیپ، کشت بر روی بستر با عرض ۳۰ سانتی‌متر و کشت مسطح (شاهد). عامل‌های فرعی عبارت بودند از: لاین ۴۹۲ (تیپیک، ایستاده)، رقم کوشا (تیپ‌دو، نیمه‌رونده) و رقم صالح (تیپ‌سه، رونده). نتایج نشان داد که کمترین میزان تعداد و بیوماس علف‌هرز در روش کشت بستر ۳۰ سانتی‌متری لوبیا مشاهده شد و بیشترین مقدار مربوط به روش کشت مسطح بود. همچنین روش کشت بستر ۸۰ سانتی‌متری با یک خط تیپ آبیاری کمترین کاهش درصد بیوماس علف‌هرز نسبت به کشت مسطح را بدست آورد. بیشترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در بستر با عرض ۳۰ سانتی‌متر به دست آمد. در بین ارقام نیز رقم «کوشا» دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک و دانه بود.

**واژه‌های کلیدی:** لوبیا، کشت روی بستر، آبیاری قطره‌ای، کشت مسطح

## بیان مسئله

لوبیا یکی از محصولات مهم استان مرکزی می باشد. ارزش غذایی این محصول به واسطه بالابودن درصد پروتئین گیاهی آن، یکی از دلایل مهم توجه به بهینه سازی روش های به زراعی به منظور کاهش هزینه های تولید و کاهش مصرف آب در این محصول می باشد. سطح زیر کشت لوبیا در کشور در سال ۱۴۰۳ در حدود ۸۷ هزار هکتار بوده است. روش کشت مرسوم در کشور عمدتاً به صورت مسطح و روش هیرم کاری (نمه کاری) می باشد. مصرف آب در روش کرتی به شدت افزایش می یابد (هدایتی پور و همکاران، ۱۳۹۸). کشت روی پشته، چندسالی است که مورد توجه کشاورزان قرار گرفته است. توصیه کارشناسی، استفاده از ردیف کار (کاشت دقیق) می باشد. با این حال، با نصب فاروئر در قسمت جلوی خطی کار و تنظیم فاصله بین کارنده ها، می توان کشت روی پشته را انجام داد. رعایت چند نکته در خصوص استفاده از خطی کار در کشت ردیفی لوبیا الزامی می باشد. اول این که فاروئر در قسمت جلوی دستگاه نصب شود به طوری که قبل از قرارگیری بذر داخل بستر، پشته شکل گرفته باشد. دوم این که سطح پشته کاملاً صاف باشد. به بیان دیگر، پشته، شکل کله قندی نداشته باشد. نکته دیگر این است که عرض کار ماشین، ضریب صحیحی از فاصله بین دو ردیف کشت باشد. با توجه به این که غالب کشاورزان، تراکتور با چرخ رینگ باریک در اختیار ندارند، فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر برای تردد تراکتورهای مرسوم، توصیه می شود. بنابراین برای تشکیل ۳ پشته با فاصله ۷۵ سانتی متر، عرض دستگاه می بایست ۲/۲۵ متر باشد. روش دیگر این است که عرض روی پشته را بین ۸۰ تا ۹۰ سانتی متر در نظر گرفت به طوری که لاستیک تراکتور داخل فارو قرار گیرد. در این حالت عرض فارو (جوی) حداقل ۵۰ سانتی متر می باشد. مزایای کشت روی پشته به شرح ذیل می باشد.

۱ - امکان تردد تراکتور در طول فصل رشد (تاقبل از شروع گلدهی) جهت انجام عملیات کوددهی، وجین مکانیکی، خاک دهی و سم پاشی

۲ - کاهش شدید بیماری فوزاریوم ریشه

۳ - کاهش ۳۰ الی ۴۰ درصدی مصرف بذر (در مقایسه با روش مرسوم)

۴ - فشردگی بستر بذر در مقایسه با روش مرسوم کمتر می باشد

۵ - پخش نوار تیپ در سطح مزرعه در مقایسه با روش مرسوم با سهولت بیشتری انجام می شود.

۶ - مصرف نوار تیپ در هر هکتار کمتر می شود.

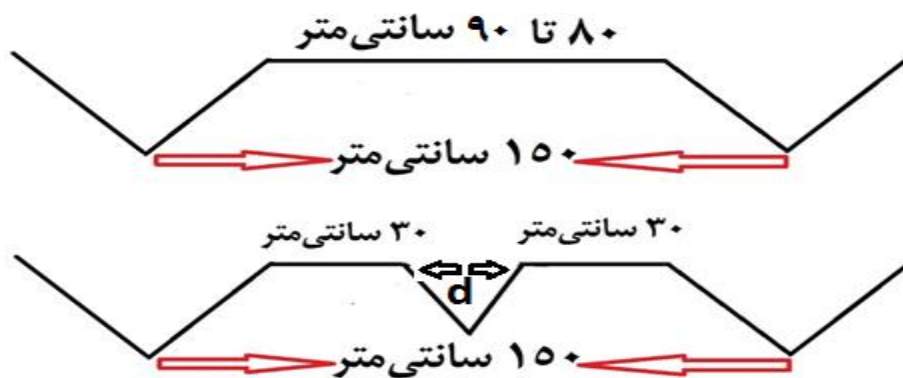
بر اساس نتایج تحقیقات هدایتی پور و همکاران (۱۳۹۸)، در روش کشت روی پشته، تراکم بذر در مقایسه با روش مسطح مرسوم، به میزان یک سوم تا نصف کاهش می یابد. هدایتی پور و همکاران (۱۳۹۸) تاثیر تعداد ردیف روی پشته (دو، سه و چهار ردیف روی پشته) بر عملکرد دانه، در ایستگاه تحقیقاتی خمین را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این محققین نشان داد بهترین عملکرد دانه در روش دو ردیف روی پشته به دست می آید. کشت روی پشته های دائم، نوعی روش بی خاک ورزی محسوب می شود. به این روش کشت، اصطلاحاً کشت بر روی بسترهای بلند ثابت اطلاق می شود.

یکی از مشکلات اساسی در کشت لوبیا، مناسب نبودن روش کشت این محصول می باشد. روش کشت مرسوم به صورت مسطح می باشد. در استان مرکزی، با توجه به حساسیت بالای لوبیا نسبت به تشکیل سله، از روش هیرم کاری یا نمه کاری استفاده می شود. در حال حاضر، فاصله ردیف کشت در روش خطی کاری مرسوم، در حدود ۱۵ الی ۱۸ سانتی متر می باشد. در این روش

امکان تردد تراکتور در مراحل رشد لوبیا وجود ندارد. کشت روی پشته می‌تواند یک روش کنترل تردد در مزرعه محسوب شود. اگر فاصله بین پشته‌ها در حدود ۷۵ سانتیمتر باشد امکان تردد روی پشته امکان پذیر می‌باشد. با این حال می‌توان عرض پشته را در حدود ۸۰ تا ۹۰ سانتیمتر در نظر گرفت. عرض روی پشته باید طوری انتخاب شود که پشته بین دو چرخ تراکتور قرار گیرد. با این آرایش کشت، علاوه بر این که امکان تردد تراکتور در سطح مزرعه وجود دارد، می‌توان در مصرف تیپ صرفه‌جویی نمود. بررسی تاثیر عرض پشته روی عملکرد لوبیا و مقدار نوار تیپ مصرفی در دو روش بستردائم و غیردائم، از اهداف مهم اجرای این آزمایش بودند.

به منظور بررسی روش‌های مختلف کاشت، بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا، آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه پردیس تحقیقات و آموزش لوبیا، واقع در شهر خمین انجام شد. عامل‌های اصلی آزمایش عبارت بودند از: کشت بر روی بستر با عرض ۸۰ سانتی‌متر و یک ردیف تیپ، کشت بر روی بستر با عرض ۸۰ سانتی‌متر و دو ردیف تیپ آبیاری، کشت بر روی بستر با عرض ۳۰ سانتی‌متر و کشت مسطح (شاهد). عامل‌های فرعی عبارت بودند از: لاین ۴۹۲ (تیپ یک، ایستاده)، رقم کوشا (تیپ دو، نیمه‌رونده) و رقم صالح (تیپ سه، رونده).

برای کشت لوبیا از دستگاه خطی کار شرکت جیران‌صنعت با عرض ۲/۲۵ متر استفاده شد. برای اجرای تیمارهای آزمایش در جلوی دستگاه، فاروئر با عرض ۳۰ سانتی‌متر نصب شد. در هر تیمار، با توجه به عرض بستر، چیدمان شیاربازکن‌ها (واحدهای کارنده) تغییر می‌کرد. به طوری که برای تیمار با عرض بستر ۳۰ سانتی‌متر، دستگاه خطی کار، طوری تنظیم شد که فاصله بین فاروها ۷۵ سانتی‌متر باشد و بر روی هر پشته دو شیاربازکن به فاصله ۱۵ سانتی‌متر قرار می‌گرفت. در مورد تیمارهای عریض، یک بستر با عرض ۸۰ الی ۹۰ سانتی‌متر طوری ایجاد شد که بستر (پشته)، ما بین دو چرخ تراکتور قرار گیرد. به نحوی که چرخ‌های تراکتور در داخل جوی قرار گیرند. تعداد واحدهای کارنده در این روش ۶ واحد (شیاربازکن) در نظر گرفته شد (شکل‌های یک و دو).



شکل ۱- طرح‌واره بسترهای عریض

برای کشت مسطح از دستگاه خطی کار شرکت مذکور با عرض کار دومتر استفاده شد.



شکل ۲- اصلاح خطی کار برای دو حالت بستر با عرض ۳۰ سانتی متر (سمت چپ) و بستر با عرض ۸۰ تا ۹۰ سانتی متر (سمت راست)

شکل شماره ۳ نمایی از بسترهای ایجاد شده بعد از عملیات کاشت را نشان می دهد.



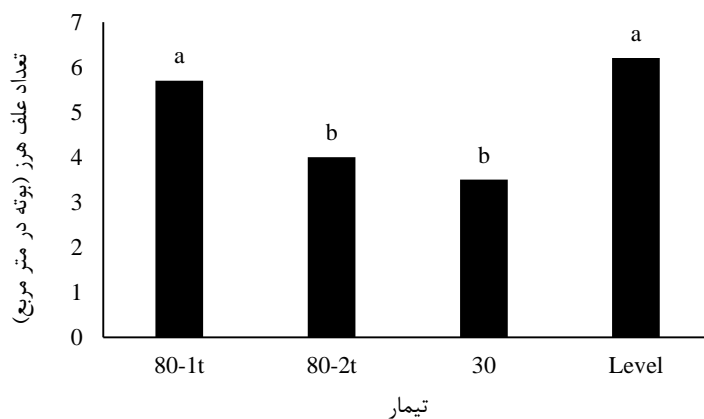
شکل ۳- شکل بستر با عرض ۳۰ سانتی متر (سمت چپ) و بستر با عرض ۸۰ تا ۹۰ سانتی متر (سمت راست)

قبل از کشت، عملیات واسنجی خطی کار در هر تیمار انجام شد. برای دو ردیف روی پشته، بر اساس نتایج مطالعات قبلی (هدایتی پور و همکاران، ۱۳۹۸) تراکم ۱۱۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و برای روش مسطح و پشته عریض، تراکم ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. قراردهی تیپ، همزمان با عملیات کشت انجام شد. عمق قرارگیری تیپ در زمین در حدود ۳ الی ۵ سانتی متر بود. عملیات داشت شامل مبارزه با کنه دونقطه ای و کودهی برای همه تیمارها به صورت یکسان در نظر گرفته شد. مدت زمان آبیاری در اولین نوبت آبیاری در حدود ۱۰ ساعت در نظر گرفته شد. این زمان برای نوبت های بعدی آبیاری بین ۴/۵ تا ۵ ساعت بود. در اوایل پاییز، برداشت لوبیا به صورت دستی انجام شد. برای به دست آوردن تعداد و بیوماس علف هرز و نیز برای ارزیابی عملکرد بیولوژیک و دانه لوبیا از کادریهای یک متر مربعی استفاده شد. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک لوبیا ضرب در عدد ۱۰۰ بدست آمد. تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایشی و مقایسه میانگین صفات به روش های استاندارد انجام شد.

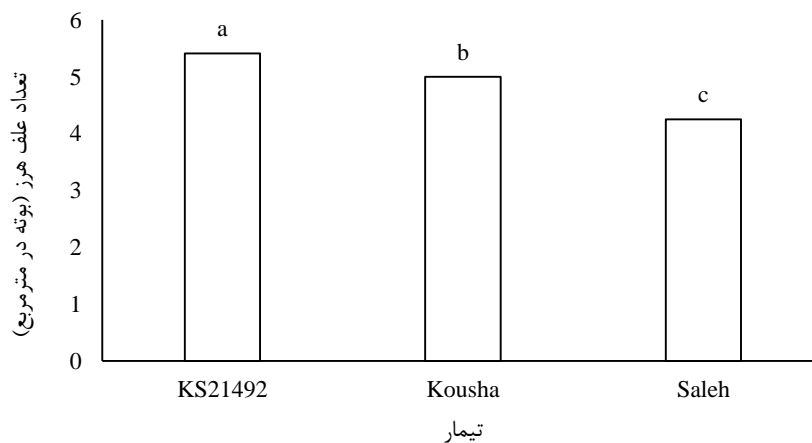
### معرفی دستاورد

نتایج تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر روش کاشت بر ویژگی های تعداد و بیوماس علف های هرز و عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت لوبیا معنی دار بود. همچنین صفات تعداد علف های هرز و عملکرد بیولوژیک و عملکرد

دانه لوبیا تحت تاثیر رقم قرار گرفتند. با توجه به مقایسه میانگین تیمارها کمترین میزان تعداد علف هرز (۳/۵ بوته در مترمربع) در روش کشت پشته ۳۰ سانتی متری بدست آمد و بیشترین میزان تعداد علف هرز (۶/۲ بوته در مترمربع) در روش کشت مسطح مشاهده شد. تیمار برتر نسبت به تیمار ضعیف تر (روش کشت مسطح) میزان این ویژگی را حدود ۴۴ درصد کاهش داد (شکل ۴). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که کمترین و بیشترین میزان تعداد علف هرز (به ترتیب ۴/۳ و ۵/۴ بوته در مترمربع) به ترتیب در رقم صالح و لاین ۲۱۴۹۲ بدست آمد (شکل ۵). رقم صالح توانست میزان تعداد علف هرز را نسبت به لاین ۲۱۴۹۲ در حدود ۲۰ درصد کاهش دهد (شکل ۵). این یافته‌ها اهمیت انتخاب روش کاشت و رقم مناسب در کاهش رقابت علف‌های هرز را نشان می‌دهد (آلاگبو و همکاران، ۲۰۲۲).



شکل ۴- اثرات مقایسه میانگین روش کاشت (80-1t: پشته ۸۰ سانتی متری با یک نوار تیپ، 80-2t: پشته ۸۰ سانتی متری با دو نوار تیپ، 30: پشته ۳۰ سانتی متری با یک نوار تیپ و Level: کشت مسطح با یک نوار تیپ) بر تعداد علف‌های هرز

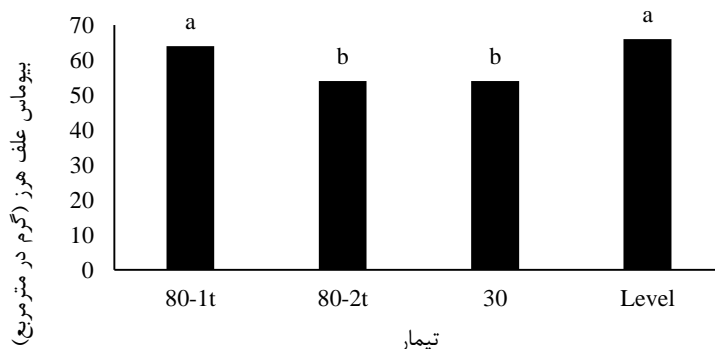


شکل ۵- اثرات مقایسه میانگین رقم (KS21492: لاین ۲۱۴۹۲، Kousha: کوشا و Saleh: صالح) بر تعداد علف‌های هرز

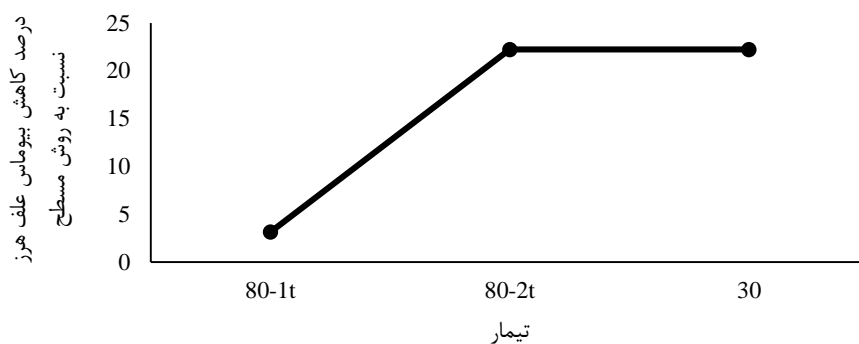
بیوماس علف‌های هرز در روش کشت مسطح ۶۶ گرم در مترمربع بود، در حالی که در پشته ۳۰ سانتی متری این مقدار به ۵۴ گرم در مترمربع کاهش یافت. با توجه به شکل ۷ بیشترین کاهش بیوماس علف‌های هرز (۲۲ درصد) نسبت به روش کاشت مسطح لوبیا در روش های کشت پشته ۸۰ سانتی متری با دو نوار تیپ و پشته ۳۰ سانتی متری با یک نوار تیپ مشاهده گردید. در بین ارقام نیز، صالح با ۵۸ گرم در مترمربع کمترین و لاین ۲۱۴۹۲ با ۶۲ گرم در مترمربع بیشترین بیوماس را داشت. این نتایج تأیید

اثرات روش های مختلف کاشت لوبیا بر...، سیدمحسن سیدی و دیگران

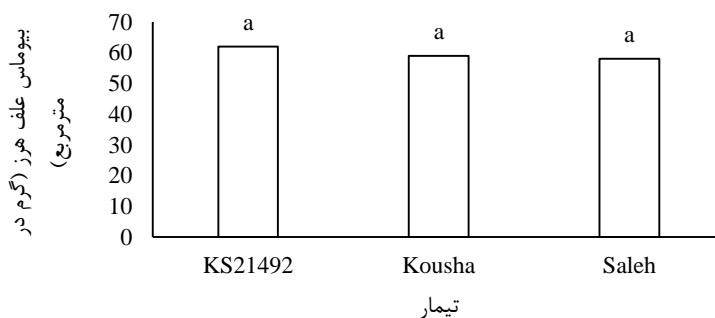
می کند که روش کاشت و رقم مورد کشت بر شدت رقابت علف هرز و در نتیجه بر رشد محصول اثر دارد (سینک و همکاران، ۲۰۲۵). رقابت علف های هرز با لوبیا به عنوان یکی از موانع اصلی تولید محسوب می شود که عملکرد آن را کاهش می دهد. علف های هرز نه تنها برای جذب نور، آب و مواد غذایی با لوبیا رقابت می کنند بلکه در عملیات برداشت مشکل ایجاد کرده و کیفیت محصول را کاهش می دهند. رائو و همکاران (۲۰۱۷) دریافتند که انتخاب ژنوتیپ مناسب می تواند فشار علف های هرز را کاهش دهد. ژنوتیپ های مختلف زراعی توانایی رقابت متفاوتی دارند و ویژگی های مرفولوژیکی از قبیل ارتفاع و سطح برگ در افزایش توان رقابت بسیار مهم هستند.



شکل ۶- اثرات مقایسه میانگین روش کاشت (80-1t: پشته ۸۰ سانتی متری با یک نوار تیپ، 80-2t: پشته ۸۰ سانتی متری با دو نوار تیپ، 30: پشته ۳۰ سانتی متری با یک نوار تیپ و Level: کشت مسطح با یک نوار تیپ) بر بیوماس علف های هرز

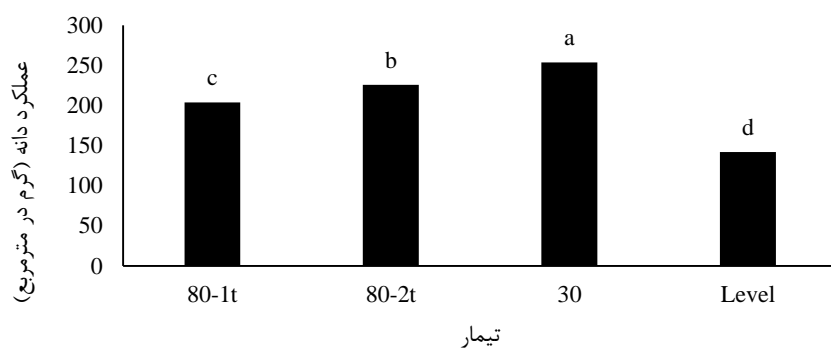


شکل ۷- درصد کاهش بیوماس علف های هرز در روش های مختلف کاشت نسبت به روش مسطح (80-1t: پشته ۸۰ سانتی متری با یک نوار تیپ، 80-2t: پشته ۸۰ سانتی متری با دو نوار تیپ و 30: پشته ۳۰ سانتی متری با یک نوار تیپ)

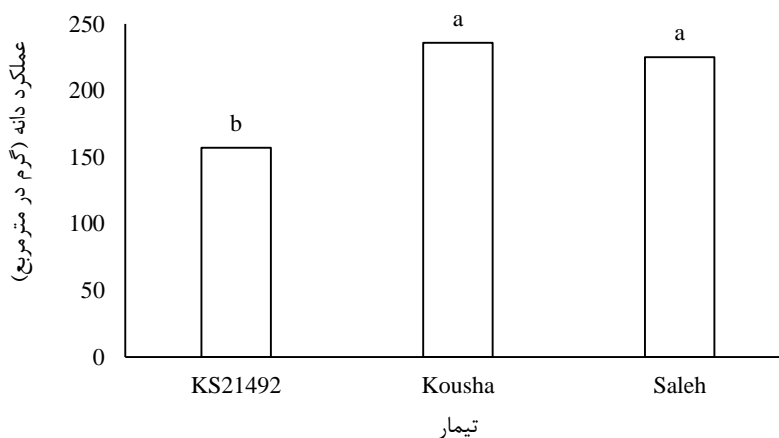


شکل ۸- اثرات مقایسه میانگین رقم (KS21492: لاین ۲۱۴۹۲، Kousha: کوشا و Saleh: صالح) بر بیوماس علف های هرز

بیشترین عملکرد دانه لوبیا (۲۵۴ گرم در مترمربع) در تیمار پشته ۳۰ سانتیمتری و کمترین در روش مسطح (۱۴۲ گرم در مترمربع بود) ثبت شد؛ یعنی حدود ۷۸ درصد افزایش در تیمار برتر بدست آمد. این اختلاف نشان دهنده نقش مهم الگوی کاشت در بهبود بهره وری است (آلاگیو و همکاران، ۲۰۲۲). رقم کوشا (۲۳۶ گرم در مترمربع) و صالح (۲۲۵ گرم در مترمربع) نسبت به لاین ۲۱۴۹۲ (۱۵۷ گرم در مترمربع) از نظر ویژگی عملکرد دانه برتری داشتند. ارقام مختلف یک گیاه زراعی دارای ویژگی های متفاوت رشد و نمو هستند و از لحاظ توان رقابتی با علف های هرز، بین ارقام یک گیاه نیز تفاوت زیادی دیده می شود. این موضوع بیانگر آن است که ژنوتیپ ها نقش مهمی در استفاده بهینه از منابع و افزایش عملکرد دانه دارند (فداکار و همکاران، ۱۴۰۳).

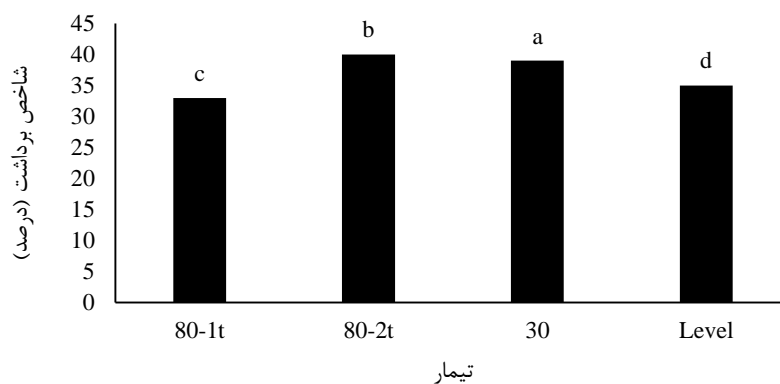


شکل ۱۱- اثرات مقایسه میانگین روش کاشت (80-1t: پشته ۸۰ سانتی متری با یک نوار تیپ، 80-2t: پشته ۸۰ سانتی متری با دو نوار تیپ، 30: پشته ۳۰ سانتی متری با یک نوار تیپ و Level: کشت مسطح با یک نوار تیپ) بر عملکرد دانه لوبیا

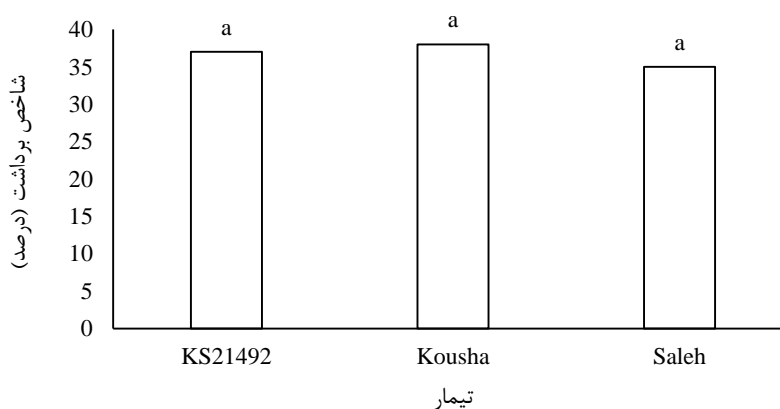


شکل ۱۲- اثرات مقایسه میانگین رقم (KS21492: لاین ۲۱۴۹۲، Kousha: کوشا و Saleh: صالح) بر عملکرد دانه لوبیا

شاخص برداشت در تیمار پشته ۸۰ سانتی با دو خط نوار آبیاری بیشترین (۴۰ درصد) و در کشت مسطح کمترین (۳۵ درصد) بود. این موضوع نشان می دهد که برخی الگوهای کاشت علاوه بر افزایش عملکرد کل، کارایی بهتری در تخصیص فتوسنتات ها به دانه دارند (ورما و همکاران، ۲۰۱۸). همچنین رقم کوشا و لاین ۲۱۴۹۲ نسبت به صالح شاخص برداشت بالاتری داشتند هر چند این اختلاف بین ارقام لوبیا معنی دار نبود. با این حال نتایج آزمایشات دیگر نشان داد که ارقام مختلف استراتژی های متفاوتی در تخصیص بیوماس به دانه دارند (فداکار و همکاران، ۱۴۰۳).



شکل ۱۳- اثرات مقایسه میانگین روش کاشت (80-1t: پشته ۸۰ سانتی متری با یک نوار تیپ، 80-2t: پشته ۸۰ سانتی متری با دو نوار تیپ، 30: پشته ۳۰ سانتی متری با یک نوار تیپ و Level: کشت مسطح با یک نوار تیپ) بر شاخص برداشت لوبیا



شکل ۱۴- اثرات مقایسه میانگین رقم (KS21492: لاین ۲۱۴۹۲، Kousha: کوشا و Saleh: صالح) بر شاخص برداشت لوبیا

### توصیه ترویجی

نتایج آزمایش نشان داد عملکرد لوبیا در روش پشته با عرض ۳۰ سانتی متر بیشتر از تیمارهای دیگر آزمایش می باشد. نتیجه بسیار مهم این آزمایش این است که صرف نظر از دائم و یا غیردائم بودن بستر و تعداد ردیف تیپ آبیاری، عملکرد تیمار کشت بر روی بستر با عرض ۸۰ و ۳۰ سانتی متر، در مقایسه با روش مسطح بیشتر می باشد. در روش کشت بر روی بستر با عرض ۸۰ سانتی متر با یک ردیف نوار تیپ، مقدار تیپ مصرفی در هر هکتار در حدود ۷۱۴۰ متر می باشد در حالی که در روش مسطح، این مقدار در حدود ۲۰۰۰۰ متر می باشد. در صورت عدم امکان ایجاد بستر با عرض ۸۰ سانتی متر، توصیه می شود، کشت لوبیا بر بسترهای با عرض ۳۰ سانتی متر انجام شود. مقدار مصرف نوار تیپ در این روش در حدود ۱۳۰۰۰ متر می باشد. که اختلاف زیادی با مقدار مصرف نوار تیپ در بستر با عرض ۸۰ سانتی متر و دونوار تیپ وجود ندارد (۱۴۱۷۰ متر). در کل کشت لوبیا به روش مسطح توصیه نمی شود. همچنین در میان ارقام مورد ارزیابی لوبیا رقم کوشا دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه بود. بنابراین توصیه می شود با توجه به شرایط اقلیمی محل در صورت کشت لوبیا چیتی این رقم مورد توجه جدی کشاورزان لوبیاکار قرار بگیرد.

## فهرست منابع

- ۱ - هدایتی پور، ا.، بهشتی، ح.ر.، محتاط، ع.، طهماسبی، م.، آبخیز، م.ر. و محمودی، م. ۱۳۹۸. مقایسه کشت ردیفی درلوبیا با روش مرسوم در مزارع استان مرکزی. گزارش نهایی ترویجی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره فروست ۵۶۹۶۷
- ۲ - هدایتی پور، ا.، کیخایی، ف.، صادقی، ص. و غدیری، ع. ۱۳۹۸. مقایسه روش‌های کشت ردیفی لوبیا با به‌کارگیری روش آبیاری میکروتیپ. گزارش نهایی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره فروست ۵۵۴۷۳
- 3 - Atif Muhammad, A., Niaz, A., Javid, S.H., Ashfagh zadeh, A., Hussain Shah, S.H. and Hussain Shah, A. 2015. Bed Planting of wheat (*Triticum aestivum*) improves use efficiency and grain yield compared to flat planting. *The Crop Journal*, February, 2015.
- 4 - El-Henawy, A. S. 2019. Effect of Planting Methods on some Water Relations and Yield of Wheat at North Nile Delta, Egypt. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, 10(7), 389-392.
- 5 - Hung, N. N. (2023). Effects of the age of raised beds on the physicochemical characteristics of fruit orchard soil in the Vietnamese Mekong Delta. *PeerJ*, 11, e16178.
- 6 - Le, V. D., and Ngo, N. H. 2022. Assessment of the current cultivation of Edor longan variety grown on raised beds in Phong Dien district, Can Tho City. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, 6, 68-73.
- 7 - Majeed, A., Muhmood, A., Niaz, A., Javid, S., Ahmad, Z. A., Shah, S. S. H., and Shah, A. H. 2015. Bed planting of wheat (*Triticum aestivum* L.) improves nitrogen use efficiency and grain yield compared to flat planting. *The crop journal*, 3(2), 118-124.
- 8 - Rao, I. M., Beebe, S. E., Polania, J., Grajales, M., Cajiao, C., Ricaurte, J., García, R., & Rivera, M. (2017). Trait Associations in Diversity Panels of the Two Common Bean Gene Pools. *Plant and Soil*, 415(1–2), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s11104-017-3321-7>.
- 9 - Singh R, Walia US, Chaudhary M. (2025). Influence of planting patterns and integrated weed management practices on weed biomass, growth and yield of spring maize. *Plant Sci*. 12(1).
- 10 - Swelem, A. A., Manal A.H. and Osman. E.A.M. 2015. Effect of Raise bed width and Nitrogen Fertilization on productivity and Nutritional Status of bread wheat. *Egypt. J. of Appl. Sci.*, 30 (3) 2015 *Appl. Sci.*, 30 (3) 2015.
- 11 - Tewabe, D. (2020). Determination of bed width on raised bed irrigation technique of wheat at Koga and Rib Irrigation Projects, North West, Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 6 (1).
- 12 - Verma, P. D., Parmanand, V. j, and Rajput, A.s. 2018. Evaluation of Sowing Methods of Soybean in Bhatapara District of Chhattisgarh. *J Krishi Vigyan* 2018, 6(2): 109-112.