



تأثیر خاک‌ورزی، بقایای گیاهی و مصرف فسفر بر عملکرد دانه نخود در شرایط دیم

عبدالوهاب عبدالهی^۱، مختار داشادی^{۲*}

۱ - استادیار پژوهش معاونت سرارود، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

۲- استادیار پژوهش معاونت سرارود، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران. Mokhtar336@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی خاک‌ورزی، بقایای گیاهی و مصرف فسفر بر عملکرد دانه نخود دیم، آزمایشی طی سه سال زراعی (۹۶-۱۳۹۳) در شهرستان کرمانشاه در سه محل ماهیدشت (محیط ۱، سال اول)، سرفیروز آباد (محیط ۲، سال دوم) و سرارود (محیط ۳، سال سوم) اجرا شد. آزمایش به صورت استریپ اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. بقایای گیاهی به عنوان فاکتور افقی با سه سطح شامل: بدون بقایا، ۱ و ۲ تن در هکتار بقایای گندم در طول بلوک و فاکتور خاک‌ورزی با سه سطح: بدون خاک‌ورزی، کم‌خاک‌ورزی (شخم چیزل) و خاک‌ورزی مرسوم (شخم برگرداندار) به عنوان کرت اصلی و سطوح کود فسفردار (۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار P2O5) به عنوان کرت فرعی بصورت عمودی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که عملکرد دانه نخود با افزایش بقایای گیاهی محصول سال قبل افزایش یافت و عملکرد دانه نخود در تیمارهای ۱ و ۲ تن در هکتار بقایا بطور معنی‌داری بیشتر از تیمار بدون بقایا بود. خاک‌ورزی در محیط‌های با شرایط آب و هوایی متفاوت اثر متفاوتی بر عملکرد دانه نخود داشت. مقایسه میانگین عملکرد دانه نخود نشان داد که مصرف ۳۰ کیلوگرم فسفر (P2O5) در هکتار باعث افزایش عملکرد دانه نخود نسبت به عدم مصرف کود فسفردار گردید

واژه‌های کلیدی: بقایای گیاهی، فسفر، کشاورزی حفاظتی، نخود دیم

مقدمه

حبوبات به عنوان منبع غذایی انسان و دام دارای اهمیت زیادی بوده و نه تنها در تأمین پروتئین بلکه در ایجاد تنوع در رژیم غذایی انسان مطرح هستند (Singh and Saxena, 2000). تولید نخود تحت شرایط دیم در ایران به وسیله خشکی آخر فصل و کمبود رطوبت و همچنین کاهش مواد غذایی قابل دسترس در خاک محدود می‌شود. در کشت دیم، عوامل مختلفی از جمله تغییرات میزان بارش و پراکندگی آن و دمای هوا در مراحل مختلف رشد گیاه، در تولید مؤثر بوده و علاوه بر این، پایداری عملکرد محصولات زراعی به‌ویژه در شرایط بحرانی و خشکسالی نیز متأثر از عوامل متعددی از جمله مدیریت زراعی بویژه کشاورزی حفاظتی می‌باشد. در استرالیا در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ با استفاده از کودهای شیمیایی، رعایت تناوب و کشاورزی حفاظتی، تولید گندم دیم از ۲ تن به ۳ تن در هکتار افزایش یافته است (Friedrich et al., 2012). در برزیل در تحقیق ۱۷ ساله‌ای بر روی ذرت و سویا اعلام نمودند، که عملکرد محصولات ذرت و سویا در کشاورزی حفاظتی نسبت به کشاورزی مرسوم به ترتیب ۸۶ و ۵۶ درصد افزایش پیدا نمود. این در حالی است که مصرف کود برای این محصولات ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش یافت (Derpsch and Friedrich, 2014). Derpsch (2008 a) با مطالعه ۱۰ ساله‌ای در پاراگوئه گزارش نمود که عملکرد محصولات در کشاورزی مرسوم ۵-۱۵ درصد کاهش و در



کشاورزی حفاظتی ۵-۱۵ درصد افزایش نشان داد بطوریکه در همین شرایط مصرف نهاده‌های کشاورزی همراه با کشت مستقیم به میزان ۳۰-۵۰ درصد کاهش پیدا نمود. کاربرد بقایا موجب افزایش نگهداشت رطوبت و کاهش تبخیر از سطح خاک مزرعه می‌گردد (Guenet et al., 2010). حفظ بقایای گیاهی در دیم‌زارها اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا امکان حفظ بیشتر رطوبت در خاک و بالا بردن ماده آلی خاک را فراهم می‌آورد. در تحقیقی مشخص شد که برای دستیابی بهتر به تولید پایدار، حفظ حداقل نیمی از بقایای گیاهی در سطح خاک ضروری است (Forrestal et al., 2014). از آنجا که کشاورزی حفاظتی موجب کاهش هزینه‌های آماده سازی زمین، آبیاری اضافی، هزینه‌های کارگری و بعضاً مصرف نهاده‌هایی مانند سم و کود می‌شود، می‌تواند منجر به افزایش سودمندی شود (LaCanne and Lundgren, 2018). مصرف بهینه عناصر غذایی برای تولید مطلوب محصولات بسته به نوع خاک منطقه و عملیات زراعی کشاورزی متفاوت است؛ بنابراین در صورت تغییر روش خاکورزی، لازم است فرمول کودی سازگار با روش خاکورزی انتخاب شود (Nouraein et al., 2020). فسخ بعد از نیتروژن یکی از عناصر غذایی ضروری و پرمصرف برای رشد و نمو گیاه است که در بسیاری از فرایندهای متابولیکی گیاه شامل تولید و انتقال انرژی نقش دارد. قابلیت جذب فسفر به دلیل واکنش با آلومینیوم و آهن در خاک‌های اسیدی و کلسیم در خاک‌های آهکی کاهش می‌یابد (Barker and Pilbeam., 2007). طبق گزارش اسلام و همکاران (۲۰۱۲) مصرف کودهای فسفردار سبب افزایش ۶۵ و ۸۸ درصد عملکرد نخود به ترتیب در پاکستان و اردن شده است با این حال، میزان نیاز به فسفر برای تولید بهینه نخود بسته به نوع خاک منطقه و عملیات زراعی کشاورزی متفاوت است. با توجه به مباحث فوق و همچنین روند افزایش هزینه تولید و بروز پدیده خشک‌سالی، یافتن راه حل مناسب جهت افزایش تولید و کاهش هزینه در اراضی دیم ضروری می‌باشد.

روش تحقیق

این آزمایش طی سه سال زراعی ۹۶-۱۳۹۳ در شهرستان کرمانشاه در سه محل ماهیدشت (محیط ۱، سال اول)، سرفیروز آباد (محیط ۲، سال دوم) و سرارود (محیط ۳، سال سوم) به منظور بررسی اثر سیستم خاکورزی، بقایای گیاهی و مصرف کود فسفردار بر عملکرد دانه نخود در شرایط دیم به صورت استریپ اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. بقایای گیاهی گندم به عنوان فاکتور افقی با سه سطح: بدون بقایا (به صورت کف‌بر)، ۱ و ۲ تن در هکتار در طول بلوک، فاکتور خاکورزی با سه سطح: بدون خاکورزی، کم‌خاکورزی (شخم چیزل) و خاکورزی مرسوم (شخم برگرداندار) به عنوان کرت اصلی و کود فسفردار با دو سطح بدون کود فسفردار و مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص P2O5 از منبع سوپر فسفات تریپل به عنوان کرت فرعی و به صورت عمودی در نظر گرفته شده که در زمان کشت مصرف گردید. آزمایش در زمینی که سال قبل تحت کشت گندم بود اجرا شد. میزان بقایای گیاهی قبل از اجرای عملیات خاکورزی با توجه به سطوح مورد نظر تنظیم گردید و در سطح بدون بقایا کلیه بقایای گندم تا حد امکان از سطح زمین به صورت کف‌بر خارج شد. پس از تهیه زمین بر اساس تیمارهای خاکورزی، نخود دیم رقم آزاد در پاییز و بعد از بارندگی مؤثر با تراکم ۳۵ بذر در متر مربع به صورت مکانیزه به وسیله دستگاه کشت مستقیم در سطح ۲۵ متر مربع (طول ۱۰ متر و عرض ۵ متر) کشت شد. در پایان رشد عملکرد و اجزا عملکرد دانه اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شد. برای تجزیه واریانس از نرم افزار آماری Irristat و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) استفاده شد.

جدول ۱- درصد ذرات رس، سیلت و شن خاک و همچنین میزان فسفر قابل جذب خاک در محیط‌های مورد مطالعه

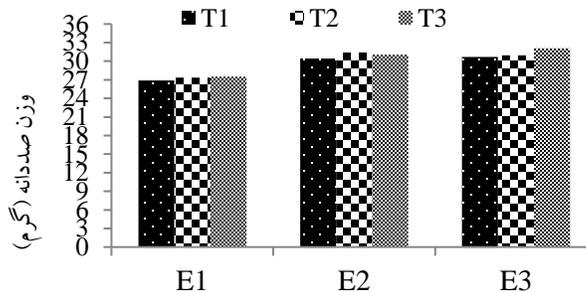
محیط	بافت خاک	رس	سیلت	شن	فسفر قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم)
			(%)		
ماهیدشت سال ۹۴-۱۳۹۳ (۱)	Clay Loam	۳۷/۱	۴۱/۷	۲۱/۲	۵/۱
سرفیروز آباد سال ۹۵-۱۳۹۴ (۲)	Silty Clay Loam	۳۹	۵۱	۱۰	۷/۴
سرارود سال ۹۶-۱۳۹۵ (۳)	Silty Clay	۴۴	۵۰/۸	۵/۲	۷/۶



نتایج و بحث

وزن صد دانه

نتایج بررسی اثر متقابل خاک‌ورزی در محیط بر میانگین وزن صد دانه نشان داد که در محیط اول تفاوتی بین وزن صد دانه در سطوح مختلف خاک‌ورزی وجود نداشت در حالی که در محیط دوم و سوم وزن صد دانه در شخم چیزل و برگردان بیشتر از بی خاک‌ورزی بود (شکل ۱).



شکل ۱- اثر متقابل محیط و خاک‌ورزی بر میانگین وزن صد دانه نخود

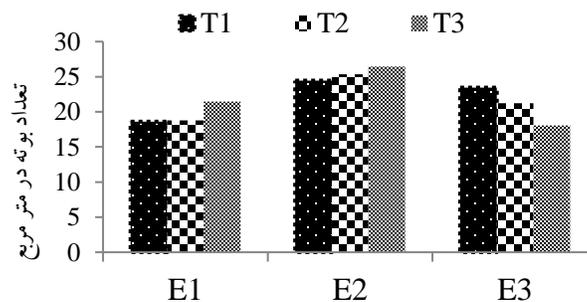
E1: ماهیدشت سال ۹۴-۱۳۹۳، E2: سرفیروز آباد سال ۹۵-۱۳۹۴ و E3: سرارود سال ۹۶-۱۳۹۵

T1: بدون خاک‌ورزی، T2: چیزل و T3: شخم برگرداندار.

تعداد بوته در متر مربع

نتایج مقایسه میانگین تعداد بوته در مترمربع نشان داد که در محیط اول و دوم با افزایش شدت خاک‌ورزی تعداد بوته در مترمربع افزایش یافت (شکل ۲) که نشان می‌دهد انجام خاک‌ورزی برای تهیه بستر بذر و افزایش درصد پوشش سبز مزرعه می‌تواند مؤثر واقع شود؛ ولی در محیط سوم با افزایش شدت خاک‌ورزی تعداد بوته در متر مربع کاهش یافت که می‌تواند به دلیل تأخیر در وقوع بارندگی مؤثر اولیه و ایجاد کلوخ‌های زیاد و سفت در هنگام شخم باشد که نسبت به شرایط بی خاک‌ورزی بستر بذر مناسبی نبود. معمولاً تحت شرایط بستر نامناسب و کلوخ‌های سطح تماس بذر با خاک کاهش می‌یابد. عملکرد گیاه زراعی حاصل رقابت بین بوته‌های مختلف و رقابت اندام‌های مختلف یک بوته با یکدیگر (رقابت درون بوته‌ای) بر سر عواملی مانند جذب نور، مواد غذایی و خاک است. حداکثر تولید دانه در واحد سطح هنگامی بدست می‌آید که این رقابت به حداقل رسیده و گیاه بتواند از عوامل رشد موجود حداکثر استفاده را نماید

(Biabani, 2008)



شکل ۲- اثر متقابل محیط و خاک‌ورزی بر میانگین تعداد بوته در متر مربع

E1: ماهیدشت سال ۹۴-۱۳۹۳، E2: سرفیروز آباد سال ۹۵-۱۳۹۴ و E3: سرارود سال ۹۶-۱۳۹۵



T1: بدون خاک ورزی، T2: چپزل و T3: شخم برگرداندار.

عملکرد دانه

مقایسه میانگین عملکرد دانه نخود نشان داد که مصرف ۳۰ کیلوگرم فسفر (P2O5) در هکتار عملکرد دانه نخود را نسبت به حالت عدم مصرف کود فسفردار افزایش داد (جدول ۲). تاثیر مصرف فسفر بر عملکرد دانه می‌تواند به دلیل نقش ویژه فسفر در رشد زایشی و تعداد غلاف در بوته باشد. طبق گزارش اسلام و همکاران (۲۰۱۲) با مصرف بهینه کودهای فسفردار در پاکستان و اردن، عملکرد نخود به ترتیب ۶۵ و ۸۸ درصد افزایش یافت. مصرف بهینه عناصر غذایی برای تولید بهینه محصولات بسته به نوع خاک منطقه و عملیات زراعی کشاورزی متفاوت است. بنابراین در صورت تغییر روش خاکورزی، لازم است فرمول کودی انتخاب شود که با روش خاکورزی سازگار باشد (Nouraein et al., 2020).

جدول ۲- تأثیر متقابل کود فسفردار و خاکورزی بر میانگین عملکرد دانه نخود (کیلو گرم در هکتار)

تیمار	T1	T2	T3	میانگین
F1	۶۸۶	۷۴۰	۷۵۱	۷۲۶
F2	۷۵۹	۷۷۱	۷۸۰	۷۷۰
میانگین	۷۲۲	۷۵۶	۷۶۶	
LSD5%	F×T = ۷۷	F = ۴۵	T = ۱۸۹	

T1: بدون خاک ورزی، T2: چپزل و T3: شخم برگرداندار

F1: شاهد (بدون مصرف کود فسفوری)، F2: مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار P2O5

نتیجه‌گیری

عملکرد دانه نخود با افزایش بقایای گیاهی افزایش یافت و عملکرد دانه در تیمارهای یک و دو تن در هکتار بقایا بطور معنی‌دار از تیمار بدون بقایا بیشتر بود. خاک‌ورزی در محیط‌های با شرایط آب و هوایی متفاوت اثر متفاوتی بر عملکرد دانه نخود داشت که زمان شروع بارندگی در پاییز و وضعیت خاک در هنگام کاشت از عوامل موثر در تعیین نوع خاک‌ورزی مناسب خواهند بود. بطوری‌که در سال‌هایی که بارندگی بصورت معمول و در آبان ماه شروع شود، شخم برگردان و در صورتی‌که بارندگی به تأخیر افتد بی‌خاک‌ورزی بهتر خواهد بود. مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (P2O5) عملکرد دانه نخود را نسبت به عدم مصرف کود فسفردار افزایش داد. هیچ کدام از عامل‌های مورد بررسی بر درصد ماده آلی خاک اثر معنی‌دار نداشت. تمامی تیمارها دارای نسبت منفعت به هزینه بیشتر از یک و دارای توجیه اقتصادی بودند و بیشترین نسبت منفعت به هزینه از تیمار خاک‌ورزی حداقل (شخم چپزل) با یک تن بقایای گیاهی و بدون استفاده از کود فسفردار با نسبت منفعت به هزینه ۳/۸۲ به دست آمد.

فهرست منابع

- Barker AV, Pilbeam DJ. (2007). Handbook of plant nutrition. CRC Press, Taylor & Francis Group. 662 pp.
- Biabani A. 2008. Effect of planting patterns (row spacing and plant in row) on the grain yield of Pea (*Pisum sativum* var. Shamsiiri). J. Agric. Sci. Natur. Resour. 15: 39-43. (In Persian with English Summary).
- Derpsch R. (2008a). No-tillage and Conservation Agriculture: a progress report. In: T. Goddard, M.A. Zoebisch, Y.T. Gan, W. Ellis, A. Watson and S. Sombatpanit (eds) No-Till Farming Systems. Special Publication No.3 pp. 7-39.
- Derpsch R, Friedrich T. (2014). Global overview of conservation agriculture adoption. Food and Agriculture Organization, <http://www.fao.org/ag/ca/doc/derpsch-friedrich-global-overview-ca-adoption3.pdf>
- Forrestal P, Meisinger J, Kratochvil R. (2014). Winter wheat starter nitrogen management: a preplant soil nitrate test and site-specific nitrogen loss potential. Soil Science Society of America Journal, 78, 1021-1034.



- Friedrich T, Derpsch R, Kassam A. (2012).** Overview of the Global Spread of Conservation Agriculture, Field Actions Science Reports, Special Issue 6, 2012, Online since 06 November 2012, Connection on 06 November 2012. URL: <http://factsreports.revues.org/1941>.
- Guenet B, Neill C, Bardoun G, Abbadie L. (2010).** Is there a linear relationship between priming effect intensity and the amount of organic matter input. *Applied Soil*
- Islam M, Mohsan S, Ali S, Khalid R, Afzal S. (2012).** Response of chickpea to various levels of phosphorus and sulphur under rain-fed conditions in Pakistan. *Romanian Agricultural Research* 29:175 -183. www.incdafundulea.ro/rar/nr29/rar29.23.pdf. Accessed on 10 June 2015, 5 am local time.
- LaCanne C E, Lundgren J G. 2018.** Regenerative agriculture: merging farming and natural resource conservation profitably. *PeerJ*, 6, e4428.
- Nouraein M, Kouchak-Khani H, Janmohammadian M, Mohamadzadeh M. (2020).** The effects of tillage and fertilizers on growth characteristics of kaboli chickpea under Mediterranean conditions. *Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae*, 2020, pp. 18–23
- Singh KB, Saxena MS. (2000).** Breeding for stress tolerance in cool season food legumes. First Edition (Translation: Baghri AR, Nezami A, Soltani M). Research Organization, Education & Agricultural Extension. P. 444.

Effect of tillage, crop residues and phosphorus consumption on chickpea grain yield in dry land conditions

Abdulwahab Abdulahi

Assistant Professor, Sararood Branch, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran.

Mokhtar Dashadi

Assistant Professor, Sararood Branch, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran.

(Corresponding Author). mokhtar336@yahoo.com

Abstract

This experiment was conducted in strip split plot based on randomized complete block design (RCBD) with three replications in three cropping seasons 2014-17 in Three regions in Kermanshah province (Mahidasht in first year, Sarabnilofar in second year and Sararood in third year). Plant residual was horizontal factor with three levels: No residual, 1 and 2 ton.ha⁻¹ plant residues, tillage system contains three levels No-tillage (direct planting), Minimum tillage (by chisel plow) and conventional tillage (by Moldboard plow) was main plot and phosphorous fertilizer with two levels (no fertilizer and 30kg.ha⁻¹ P₂O₅) was sub plot that were vertical factors. The results showed that chickpea seed yield increased with increasing plant residues from the previous year's crop, and chickpea seed yield in the treatments of 1 and 2 tons per hectare of residues was significantly higher than the treatment without residues. Tillage in environments with different climatic conditions had different effects on chickpea seed yield. Comparison of average chickpea seed yield showed that application of 30 kg of phosphorus (P₂O₅) per hectare increased chickpea seed yield compared to no application of phosphorus fertilizer.

Key Words: Chickpea Rainfed, Conservation Agriculture, Triple superphosphate, Plant residues