

تاثیر گیاهان پوششی بر عملکرد علوفه ذرت در شرایط کشاورزی حفاظتی

معصومه کیوانی^{*}، احمد زارع^۱، سید عطالله سیادت^۲، بهرام زارعی^۳

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد علوم علف‌های هرز، استادیار، آستاد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

^۳محقق مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد، دزفول

^{*}m.kivani@yahoo.com

چکیده

کشت گیاهان پوششی می‌تواند ابزار مهمی برای سازگاری کشاورزی به تغییر اقلیم باشد. به منظور بررسی تاثیر گیاهان پوششی بر عملکرد علوفه ذرت در شرایط کشاورزی حفاظتی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کشت ذرت در بقایای گندم، کشت ذرت پس از برداشت ماش و کشت ذرت پس از برداشت سبزیانیا بودند. نتایج نشان داد که تیمارها بر صفات ارتفاع بوته، قطر ساقه، شاخص سطح برگ و وزن بلال تاثیر معنی‌دار داشتند. با وجود عدم تفاوت معنی‌دار بین عملکرد علوفه در تیمارهای مختلف، در تیمارهای کشت گیاهان پوششی افزایش عملکرد علوفه ۲۰/۱-۱۶/۶ درصدی پوششی مشاهده شد. نتایج همبستگی عملکرد علوفه ذرت با صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که عملکرد علوفه ذرت به ترتیب بیشترین همبستگی مثبت را با وزن بلال، ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ و قطر ساقه داشت. همچنین عملکرد علوفه ذرت همبستگی منفی با فاصله زمانی بین ظهور تاسل و ابریشم داشت. نتایج این آزمایش نشان داد که کشت گیاهان پوششی در حد فاصل بین برداشت گندم و کشت ذرت در منطقه به خصوص در شرایط کشاورزی حفاظتی می‌تواند باعث افزایش عملکرد علوفه ذرت و در نتیجه افزایش بهره‌وری در مزرعه گردد.

کلمات کلیدی: کشاورزی حفاظتی، گیاه پوششی، ذرت

مقدمه

کشاورزی حفاظتی یکی از راهکارهای جهانی پذیرش شده برای مقابله با اقلیم در حال تغییر با رویکرد حفظ منابع طبیعی و پایداری تولید می‌باشد. این روش که بر مبنای حداقل دستکاری خاک، پوشش دائمی سطح خاک و تناوب زراعی می‌باشد، به عنوان جایگزین سیستم‌های کشاورزی بر مبنای شخم رایج در حال ترویج است (۳). گیاهان پوششی مزایای متعددی برای اکوسیستم‌های زراعی دارد که شامل کاهش آبخوبی مواد غذایی از طریق جذب آنها، کاهش فرسایش خاک، افزایش حاصلخیزی خاک و بهبود دینامیک آب-خاک، سرکوب علف‌های هرز و تولید علوفه می‌باشند. گیاهان پوششی به عنوان یکی از بهترین روش‌های مدیریتی برای جلوگیری از کاهش کیفیت آب و همچنین ابزار مدیریت خاک معرفی شده‌اند، اما پذیرش این نوع گیاهان تا کنون کم بوده است (۵). تناقض‌های زیادی در مورد اثر گیاهان پوششی بر گیاهان زراعی وجود دارد، که می‌تواند به دلیل خصوصیات خاک، شرایط اقلیمی و روش‌های مدیریت مزرعه در هر منطقه باشد. عموماً زمانیکه گیاهان پوششی از دوره رشد زیادی در زمستان برخوردار باشند؛ زیست‌توده زیادی تولید می‌کنند که تاثیر زیادی روی سلامت

خاک دارند. اگرچه ممکن است باعث ایجاد رقابت برای مواد غذایی و آب با گیاه زراعی بعد از آنها گردد و عملکرد آنها را کاهش دهد. مطالعه ۳۷۲ سایت آزمایشی در ۱۰۶ تحقیق در سرتاسر دنیا نشان داد که کشت گیاهان پوششی غیر لگوم می‌تواند به طور معنی‌داری عملکرد گیاهان زراعی بعدی را از طریق رقابت برای آب و مواد غذایی با آنها کاهش دهد. همچنین یک تحقیق در آرژانتین نشان داد که گیاهان پوششی غیر لگوم باعث کاهش ۸ درصدی عملکرد ذرت شدند. در حالیکه یک تحقیق در آمریکا و کانادا نشان داد که گیاهان پوششی غیر لگوم تأثیر معنی‌داری روی عملکرد ذرت نداشتند (۴). تناوب زراعی گندم- ذرت بهترین تناوب زراعی در شمال استان خوزستان است. با توجه به علاقه به گسترش کشاورزی حفاظتی در منطقه و همچنین اصول کشاورزی حفاظتی مبتنی بر تناوب زراعی که حداقل یک گیاه از خانواده لگومینوز باید در آن قرار داده شود، به نظر می‌رسد با کشت گیاهان پوششی دارای رشد سریع از این خانواده مثل گیاه سزبایا و ارقام خیلی زودرس ماش، علاوه بر استفاده از فواید ذکر شده برای گیاهان پوششی از این نوع گیاهان بهره اقتصادی نیز برد. بنابراین به منظور بررسی تأثیر این نوع گیاهان بر عملکرد علوفه ذرت در منطقه این تحقیق انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در تابستان سال ۱۴۰۰ در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد دزفول انجام شد. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. سه نوع پوشش گیاهی شامل بقایای گندم، کشت ماش در بقایای گندم، کشت سزبایا در بقایای گندم به عنوان تیمارهای گیاهان پوششی در نظر گرفته شدند. بدین منظور پس از برداشت گندم بلافاصله بقایای پشت کمباین از مزرعه خارج شده و فقط بقایای ایستاده با ارتفاع حدود ۳۰ سانتیمتر در مزرعه باقی گذاشته شدند. در تیمار اول بقایای گندم تا زمان کشت ذرت دست نخورده باقی ماندند و سپس ذرت به صورت کشت مستقیم در بقایا کشت شد. در تیمار دوم بلافاصله پس از برداشت گندم و خارج کردن بقایای اضافی، ماش زودرس رقم سیمیت ۱ با میزان مصرف بذر ۳۰ کیلوگرم در هکتار به صورت مستقیم در بقایای گندم کاشته شد و پس از برداشت علوفه آن کشت ذرت به صورت مستقیم در این محیط انجام شد. در تیمار سوم پس از برداشت گندم و خارج کردن بقایای اضافی، گیاه سزبایا به صورت مستقیم در بقایای ایستاده گندم با میزان مصرف بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار کشت شد. در دهه اول مردادماه پس از برداشت علوفه تر گیاه سزبایا، کشت ذرت به صورت مستقیم در بقایا انجام شد. حدود یک هفته قبل از کشت ذرت از علف‌کش عمومی پاراکوات به میزان ۴ لیتر در هکتار برای خشک کردن بقایا و تسهیل کاشت، استفاده شد. برای کاشت ذرت از دستگاه ردیف‌کار کشت مستقیم گاسپاردو مدل رجینا استفاده شد. همچنین برای کشت ماش و سزبایا از دستگاه خطی‌کار کشت مستقیم گاسپاردو استفاده شد.

هر تیمار شامل هشت ردیف کاشت ذرت به طول ۵ متر بود. فاصله ردیف‌های کشت ۷۵ سانتیمتر و فاصله بین دو بوته در زمان کاشت ۱۴ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در این آزمایش از رقم ذرت سینگل کراس BK66 که یکی از ارقام رایج در منطقه است، استفاده شد. عملیات داشت در همه‌ی تیمارهای آزمایش در ذرت بجز مبارزه با علف‌های هرز به صورت مشابه انجام شد. میزان کود مورد استفاده بر اساس نتیجه آزمون خاک در هر محیط پس از برداشت گیاهان پوششی در کشت ذرت اعمال شد. عملیات مدیریت آفات و آبیاری نیز در تیمارهای آزمایشی به صورت یکسان انجام شد.

به منظور محاسبه ارتفاع بوته و قطر ساقه، ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب شده و ارتفاع آنها از کف زمین تا نوک تاسل یادداشت گردید و همچنین قطر ساقه آنها نیز با استفاده از کولیس در قسمت میانگره زیر بلال اندازه‌گیری شد. جهت محاسبه شاخص سطح برگ از دستگاه PAR/LAI meter استفاده شد. برای محاسبه فاصله بین ظهور تاسل و ابریشم‌ها،



تاریخ رسیدن هر کرت به ۵۰ درصد این مراحل یادداشت گردید. در نهایت ۳ متر مربع از هر کرت در مرحله رسیدگی خمیری به منظور محاسبه عملکرد علوفه و همچنین وزن بلال‌ها کفبر شده و توزین گردید. به منظور آنالیز آماری از نرم افزار SAS 9.4 و به منظور رسم نمودارها از نرم افزار اکسل استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات برآورد شده در این تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که تیمار نوع گیاهان پوششی بر صفات ارتفاع بوته، قطر ساقه، شاخص سطح برگ و وزن بلال تاثیر معنی دار داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در تحقیق

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع بوته	قطر ساقه	شاخص سطح برگ	فاصله بین ظهور تاسل و ابریشم	وزن بلال
بلوک	۲	۸۹/۸۸ ^{ns}	۰/۳۲ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۴۱ ^{ns}	۹۵۷۴۱۳۶ ^{ns}
تیمار	۲	۴۱۴/۵۷ ^{**}	۷/۵ [*]	۰/۱۹ [*]	۰/۹۷ ^{ns}	۶۴۹۲۵۹۹۲ ^{**}
خطا	۴	۱۵/۱۹	۰/۷	۰/۰۳	۰/۳۵	۲۱۲۱۶۴۱
کل	۸					
ضریب تغییرات %	-	۲	۵/۵	۶/۸	۱۰/۳	۹/۸

***، * و ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۹۹ و ۹۵ درصد و عدم معنی داری

جدول ۲- جدول مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده

گیاه پوششی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	قطر ساقه (میلیمتر)	شاخص سطح برگ	فاصله بین ظهور تاسل و ابریشم (روز)	وزن بلال (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد علوفه (کیلوگرم در هکتار)
سزبانی	۲۰۵/۳ a	۱۸/۲ a	۲/۹ a	۵/۲ a	۱۷۰۴۳ a	۲۸۸۲۱ a
ماش	۱۹۸/۶ a	۱۶/۳ ab	۲/۷ ab	۵/۷ a	۱۸۰۱۸ a	۲۹۶۹۷ a
بقایای گندم	۱۸۲/۴ b	۱۵/۱ b	۲/۴ b	۶/۳ a	۹۵۱۷ b	۲۴۷۲۷ a

ستون‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار ندارند.

نتایج مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که در همه صفات تیمارهای گیاهان پوششی شامل سزبانی و ماش نسبت به تیمار بقایای گندم برتری داشتند. این نتایج نشان داد که در این شرایط در صورت کشت گیاهان پوششی دارای رشد سریع در فاصله بین برداشت گندم و کشت ذرت می‌توان باعث بهبود عملکرد ذرت و همچنین افزایش بهره‌وری از مزرعه گردید. بهبود عملکرد و سایر صفات اندازه‌گیری شده در شرایط کشت گیاهان پوششی می‌تواند به دلیل بهبود شرایط مزرعه توسط گیاهان پوششی از طریق بهبود حاصلخیزی خاک، بهبود شرایط رطوبتی مزرعه و همچنین بهبود شرایط میکروکلیمای مزرعه از طریق بهبود شرایط دمایی به خصوص در شرایط گرما و کم‌آبی فصل زراعی گذشته باشد. هانتر و همکاران (۲) گزارش کردند که گیاهان پوششی ممکن است در سیستم‌هایی که خاک کمتر دستکاری می‌شود و بقایا در سطح خاک

نگهداری می‌شوند، تاثیر بیشتری در کاهش اثر تنش خشکی داشته باشند (۲). نتایج نشان داد که با وجود عدم تفاوت معنی دار بین عملکرد علوفه در تیمارهای مختلف، در تیمارهای کشت گیاهان پوششی افزایش عملکرد علوفه ۲۰/۱-۱۶/۶ درصدی نسبت به تیمار باقی گذاشتن بقایای گندم به عنوان گیاه پوششی مشاهده شد. این نتایج با یافته‌های تحقیقات انجام شده در آمریکا مطابقت داشت، که افزایش ۱۵-۱۰ درصدی عملکرد ذرت را در این شرایط گزارش کردند (۱).

نتایج تجزیه همبستگی صفات اندازه‌گیری شده و عملکرد علوفه ذرت در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج همبستگی عملکرد علوفه ذرت با صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که عملکرد علوفه ذرت به ترتیب بیشترین همبستگی مثبت را با وزن بلال، ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ و قطر ساقه داشت. همچنین عملکرد علوفه ذرت همبستگی منفی با فاصله زمانی بین ظهور تاسل و ابریشم داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین فاصله زمانی بین ظهور تاسل و ابریشم در تیمار حفظ بقایای گندم به عنوان گیاه پوششی مشاهده شد، که با وجود عدم اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها، ولی همین اختلاف حدود یک روزه در این صفت می‌تواند تاثیر زیادی روی عملکرد علوفه بگذارد. این موضوع می‌تواند به دلیل عدم توانایی زنده ماندن دانه گرده در شرایط اقلیمی منطقه به مدت زیاد باشد که همین اختلاف اندک نیز در در عملکرد ذرت تاثیرگذار است. همچنین نتایج همبستگی نشان داد که فاصله بین ظهور تاسل و ابریشم همبستگی منفی با سایر صفات مورد مطالعه داشت. این یافته نشان می‌دهد که در شرایط اقلیمی منطقه که گرما و خشکی در زمان گرده‌افشانی ذرت حادث می‌گردند و همچنین در برخی سال‌ها که به علت عدم رعایت تاریخ کاشت مناسب ذرت این مرحله با گرما و رطوبت نسبی بالای محیط مصادف می‌شود، فاصله زمانی بین ظهور تاسل و ابریشم یک عامل خیلی موثر در موفقیت عملکرد گیاه ذرت می‌باشد. بنابراین با کشت گیاهان پوششی احتمالاً به دلیل بهبود شرایط مزرعه و تعدیل شرایط اقلیمی می‌توان گام موثری در بهبود عملکرد ذرت در منطقه برداشت.

جدول ۳- تجزیه همبستگی صفات اندازه‌گیری شده با عملکرد علوفه ذرت

ارتفاع بوته	قطر ساقه	شاخص سطح برگ	فاصله بین ظهور تاسل و وزن بلال	ابریشم
۰/۹۳				
۰/۹۹	۰/۹۷			
-۰/۹۸	-۰/۹۸	-۰/۹۹		
۰/۹۲	۰/۷۳	۰/۸۷	-۰/۸۴	
۰/۹۰	۰/۶۸	۰/۸۴	-۰/۸۰	۰/۹۹

References

1. Basche, A., DeLonge, M., 2017. The impact of continuous living cover on soil hydrologic properties: a meta-analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 81: 1179-1190.
2. Hunter, M. C., Kemanian, A. R., Mortensen, D. A., 2021. Cover crops effects on maize drought stress and yield. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 311: 107294.
3. Nicholas, V., Verhulst, N., Cox, R., Govaerts, B., 2015. Weed dynamics and conservation agriculture principles: A review. *Field Crops Research.* 183: 56-68.
4. Qin, Z., Guan, K., Zhou, W., Peng, B., Villamil, M. B., Jin, Z., Tang, J., Grant, R., Gentry, L., Margenot, A. J., Bollero, G., Li, Z., 2021. Assessing the impacts of cover crops on maize and soybean yield in the U. S. Midwestern agroecosystems. *Field Crops Research.* 273: 108264.
5. Rusch, H. N., Coulter, J. A., Grossman, J. M., Johnson, G. A., Porter, P. M., Garcia, A. G., 2020. Towards sustainable maize production in the U. S. upper Midwest with inter-seeded cover crops. *PLOS ONE.* 15(4): e0231032.



Effect of cover crops on maize forage yield under conservation agriculture condition

*¹Masoemeh Kievani, ²Ahmad Zare, ³Seyed Ataollah Siadat and ⁴Bahram Zarei

¹M.Sc. Student of Weed Sciences, ²Assistant Professors, ³Professors, Khuzestan University of Agriculture and Natural Resources

⁴Researcher, Safiabad Agricultural Research Center, Dezful
*m.kivani@yahoo.com

Abstract

Planting of cover crops may be an important tool to agriculture adaptation to climate change. In order to investigation of the cover crops effects on maize forage yield under conservation agriculture condition, an experiment was conducted in Safiabad agriculture research center in randomized complete block design with 3 replications, 2021. Treatments were planting of maize on wheat residue, planting of maize after mungbean and planting of maize after sesbania. Results showed that treatments had significant effect on plant height, stem diameter and leaf area index (LAI) and ear weight. In spite of no significant difference of forage yield between treatments, 16.6-20.1% higher forage maize was observed in cover crops treatments than planting of maize in wheat residue. Correlation analysis between maize forage yield and other traits measured in this research, indicated that this trait had higher positive correlation with ear weight, plant height, and LAI and stem diameter respectively. In addition, it had negative correlation with distance between tassel and silk emergence. Results indicated that planting of cover crops between harvesting wheat and planting maize, especially under conservation agriculture condition, can improve maize forage yield and consequently field productivity.

Keywords: Conservation agriculture, Cover crop, Corn