

ارزیابی توان تولید بذر هیبرید کدو تخم کاغذی به عنوان کشت دوم در شالیزار مریم خورسندی^۱، جمالعلی الفتی^{۲*}، هدایت زکی زاده^۳، محمدباقر فرهنگي^۴، محمدرضا خالدیان^۵

۱- کارشناس ارشد، گروه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

۲- دانشیار، گروه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

۳- استادیار، گروه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

۴- استادیار، گروه علوم خاک دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

۵- دانشیار، گروه مهندسی آب دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

چکیده

با وجود اهمیت حیاتی کشت دوم در شالیزارها، سطح وسیعی از این زمین‌ها به دلایلی از جمله عدم معرفی محصولات مناسب برای کشت دوم و نیز عدم ارائه راهکارهای فنی جهت افزایش عملکرد محصولات، به صورت آیش باقی می‌ماند. محصولاتمانند لوبیا، کدو و سبزی‌های برگی قابلیت کشت دوم در شالیزار را دارند که به همراه بکارگیری تکنیک‌های زراعی مناسب می‌تواند عامل عمده‌ای در موفقیت کشت دوم در این زمین‌ها محسوب گردد. از این رو این مطالعه به منظور بررسی امکان تولید هیبریدهای کدو پوست تخم کاغذی به عنوان کشت دوم در شالیزار انجام شد. بدین منظور در این تحقیق ۱۵ هیبرید در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه گیلان طی فصول تابستان و پائیز در دو شرایط بدون خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم بررسی شدند. از آنجایی که بذر کدو پوست کاغذی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ژنوتیپی که بیشترین عملکرد بذر و وزن هزار دانه بیش‌تری داشته باشد مطلوب‌تر است. از این رو ژنوتیپ ۱۶×۱۱ برای تولید بذر مناسب می‌باشد. این ژنوتیپ که دارای عادت رشدی رونده است در سیستم بدون خاک‌ورزی بیشترین تعداد شاخه جانبی، تعداد گل ماده، ضخامت بذر و وزن تک بذر را هم به خود اختصاص داد. در این آزمایش سیستم بدون خاک‌ورزی نسبت به سیستم خاک‌ورزی تفاوتی نشان نداد که در جهت کشاورزی پایدار و استفاده بهینه و مطلوب از منابع خاک می‌توان برای کاشت از سیستم بدون خاک‌ورزی استفاده کرد.

واژگان کلیدی: تاریخ کشت، خاک‌ورزی، کشاورزی پایدار، رشد محدود، عملکرد

Evaluation of hybrid seeds of hull-less seed pumpkin as a second crop in paddy fields

Maryam Khorsandi¹, Jamal-Ali Olfati^{2*}, Hedayat Zakizadeh³, Mohammad-Bagher Farhangi⁴,
Mohammad-Reza Khaledian⁵,

1-MSc, Department of Horticultural sciences, Faculty of agricultural sciences, University of Guilan

2-Associate Professor, Department of Horticultural sciences, Faculty of agricultural sciences, University of Guilan

3-Assistant Professor, Department of Horticultural sciences, Faculty of agricultural sciences, University of Guilan

4-Assistant Professor, Department of Soil sciences, Faculty of Agricultural sciences, University of Guilan

5-Associate Professor, Department of water engineering, Faculty of Agricultural sciences, University of Guilan

Received : October 2023

Accepted: January 2025

Abstract

Despite the vital importance of second cropping in paddy fields, a large area of these lands remains uncultivated due to lack of introduction of suitable crops for second cropping and the lack of providing technical solutions to increase crop yields. Products such as beans, pumpkins, and leafy vegetables have the ability to be re-cultivated in paddy fields, which, along with the use of appropriate agricultural techniques, can be considered a major factor in the success of the re-cultivation project in these lands. Therefore, this study was conducted in order to investigate the possibility of producing hull-less pumpkin hybrids as a second crop in paddy fields. For this purpose, in this research, 15 hybrids were investigated in the form of randomized complete block design with three replications in the research farm of Guilan University during the summer and autumn seasons in two conditions, no-tillage and conventional tillage. Since hull-less pumpkin seeds are used, the genotype that has the highest seed yield and the weight of 1000 seeds is more desirable. Therefore, genotype 11×16 is suitable for seed production. This genotype, which has an indeterminate growth habit, had the highest number of lateral branches, number of female flowers, seed thickness, and weight of one seed in the no-tillage system. In this test, the no-tillage system showed no difference compared to the conventional tillage system, which means that the no-tillage system can be used for planting in sustainable agriculture for optimal use of soil resources.

Keywords: Bushy growth, Sowing date, Sustainable culture Tillage, yield

*نویسنده مسئول: jamalaliolfati@gmail.com

مقدمه

برای افزایش تولید و درآمد کشاورزان و پایداری تولید برنج، توسعه کشت دوم در این زمین‌ها می‌باشد. با وجود اهمیت حیاتی کشت دوم در شالیزارها، سطح وسیعی از این زمین‌ها به دلایل متعدد زراعی، اقتصادی و اجتماعی از جمله عدم معرفی محصولات مناسب برای کشت دوم و نیز عدم ارائه راهکارهای فنی جهت افزایش عملکرد محصولات، به صورت آیش باقی می‌ماند. به هر روی، محصولاتی مانند لوبیا، کدو و سبزی‌های برگ‌ریز قابلیت کشت دوم در شالیزار را دارند که به همراه بکارگیری تکنیک‌های زراعی مناسب می‌تواند عامل عمده‌ای در موفقیت پروژه کشت دوم در این زمین‌ها محسوب گردد.

خاک‌ورزی نقش مهمی در تأمین بستر مناسب بذر، کنترل علف‌های هرز و مخلوط کردن کود، آفتکش و سایر افزودنی‌ها به خاک دارد. (Brainard *et al.*, 2013) روش خاک‌ورزی مرسوم با حداکثر استفاده از ادوات خاک‌ورزی مانند گاواهن برگردان‌دار و دیسک طی چند مرحله باعث بهم‌خوردن ساختمان طبیعی خاک سطحی می‌شود. روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی اغلب باعث کاهش فرسایش و افزایش مقدار آب قابل استفاده گیاه شده، ولی کاربرد درازمدت این روش‌ها، به ویژه روش بی‌خاک‌ورزی ممکن است آثار نامطلوبی مانند تراکم بر خاک داشته باشد (Pagliai *et al.*, 1995). بی‌خاک‌ورزی و کم خاک‌ورزی به همراه حفظ بخشی از بقایای گیاهی در سطح خاک، نوعی از خاک‌ورزی حفاظتی هستند. در این نوع خاک‌ورزی با صرف انرژی کمتر، رژیم مطلوب فیزیکی و آبی برای گیاه و فعالیت میکروبی بهتر برای ساخت هوموس ایجاد شده و شرایط برای تولید محصولات زراعی مناسب می‌گردد (Chaji *et al.*, 2006). در روش بدون خاک‌ورزی^۱ بقایای زراعت قبلی دست نخورده باقی مانده و نسبت به

کدو پوست تخم کاغذی (*Cucurbita pepo* var. styriaca) گیاهی یک‌ساله و علفی بوده و ریشه‌ی مستقیم و محکمی دارد. این گونه از کدو دارای رشد نامحدود است و بخش‌های رویشی و زایشی آن به طور هم‌زمان رشد می‌کنند (Robinson & Decker-Walters, 1997). بذره‌ای بدون پوسته در این نوع کدو در اثر جهش تصادفی و طبیعی ایجاد و منجر به تغییرات ریختی و تشکیل بذرهایی با پوسته‌ی نازک شد (Habibi *et al.*, 2011). در این کدو هر میوه شامل ۴۰۰ تا ۵۰۰ عدد یا برابر با ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم بذر است. بذرها به رنگ سبز تیره یا سبز زیتونی دیده می‌شوند (Nomikos *et al.*, 2009). درصد بالای دو اسیدچرب غیر اشباع مورد نیاز بدن یعنی اسید اولئیک و اسید لینولئیک به ویژه اسید آلفا لینولئیک، فیتواسترول‌ها، اسیدهای چرب امگا-۳، ویتامین E (آلفا توکوفرول) و سایر توکوفرول‌های موجود در روغن دانه گیاهان جنس کدو در درمان کرم‌های روده‌ای، تومورهای خوش خیم پروستات، مشکلات مجاری ادراری، التهابات معده و تصلب شرایین به طور موثری نقش دارد (Aroiee & Omidbeigi, 2004). کدو پوست تخم کاغذی در دمای بالاتر از ۱۲ درجه سانتی‌گراد جوانه می‌زند، ولی دمای مطلوب برای رویش این گیاه ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. این گیاه دارای نیاز تغذیه‌ای بالایی است و برای پرورش آن ۳۰ تا ۴۰ تن در هکتار کود دامی کاملاً پوسیده و یا ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن، ۱۰۰ کیلوگرم فسفر و ۵۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار نیاز است (امید بیگی، ۱۳۷۹).

در شالیزارهای شمال کشور به دلیل محدودیت‌های تولید برنج نظیر کوچک بودن زمین، کمبود آب و سنتی بودن عملیات کشت برنج، ارائه راهکارهای مختلف برای بالا بردن بهره‌وری و افزایش درآمد شالیکاران ضروری است. یکی از راهکارهای اساسی

1. No-Tillage

بررسی شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل سه تاریخ کاشت (۱۲ اردیبهشت، ۲۲ اردیبهشت و اول خرداد) به عنوان فاکتور اصلی و دو سطح تراکم (۲/۵ و ۴ بوته در مترمربع) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج حاصل، بهینه بودن تاریخ کاشت دوم (۲۲ اردیبهشت) را در بین تیمارهای تاریخ کاشت، در تمامی صفات کمی مورد بررسی نشان داد. به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که تعیین تاریخ کاشت و تراکم مناسب می تواند نقش مهمی را در افزایش عملکرد میوه و دانه در گیاه کدو پوست کاغذی داشته باشد (چوپان و همکاران، ۱۳۹۳).

بنابراین، باتوجه به ضرورت کشت دوم در شالیزارها و امکان استقرار سیستم بی خاک و رزی در اقلیم استان گیلان، این تحقیق با هدف یافتن بهترین ژنوتیپ و نوع خاک و رزی بر تولید کدو پوست تخم کاغذی به عنوان محصول کشت دوم در شالیزار طراحی شده است.

مواد و روشها

مواد ژنتیکی مورد استفاده در این آزمایش شامل ۱۵ هیبرید کدو تخم کاغذی بود که طی تحقیقات قبلی در گروه علوم و مهندسی باغبانی اصلاح شدند (داودی و همکاران، ۱۴۰۱). آزمایش به صورت مزرعه ای در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و به صورت کرت های خرد شده در مزرعه ی پژوهشی دانشکده ی علوم کشاورزی دانشگاه گیلان طی فصول تابستان و پائیز انجام گرفت. کشت قبلی در این قطعه برنج رقم هاشمی بود. عامل اصلی نوع خاک و رزی و عامل فرعی ژنوتیپ در نظر گرفته شد. پیش از کشت، نمونه ای از خاک شالیزار جهت ارزیابی میزان عناصر غذایی برداشته شد (جدول ۱). پس از آماده سازی عملیات زمین یک تن کود دامی

سایر سیستم های خاک و رزی، بقایای گیاهی بیشتری در سطح خاک باقی می ماند (Vyn et al., 1998). معمولاً، سیستم های بدون خاک و رزی، در مقایسه با سیستم خاک و رزی معمول دارای تلفات آبشویی بیشتر و قابلیت دسترسی کمتر عناصر هستند، بنابراین کارایی تغییر محیط خاک از نظر فرایندهای معدنی شدن، نیتریفیکاسیون (Sainz et al., 1999) و نیاز کود نیتروژنی در سیستم بدون خاک و رزی بیشتر از سیستم خاک و رزی معمول است (Hernan et al., 2000). به طور کلی سیستم بدون خاک و رزی سبب کاهش مصرف انرژی (Stumbory et al., 1996)، کاهش فرسایش آبی و بادی می شود (Lal et al., 1990) و این تغییرات برای رشد و عملکرد محصول به بافت و ساختمان خاک، عوامل اقلیمی نظیر بارندگی و کنترل علف های هرز بستگی دارد (Raji et al., 1999). کارایی استفاده از آب برای محصولات زراعی با اعمال جنبه های خاک و رزی نظیر سیستم بدون خاک و رزی و روش خاک و رزی حداقل^۱ بیشتر می شود و این سیستم ها در کاهش فرسایش بالقوه خاک مفیدتر و موثرتر هستند (Dhuyvetter et al., 1996; Merrill et al., 1999). موفقیت در استفاده از خاک و رزی حفاظتی به شرایط اقلیمی، نوع خاک، نوع محصول و روش های مدیریت اعمال شده بستگی دارد (Gol Mohamdi & Javadi, 2013; Pittelkow et al., 2015). سیستم خاک و رزی حفاظتی به دلیل امکان صرفه جویی در مصرف آب، افزایش مواد آلی خاک، بهبود ساختمان خاک، تعدیل درجه حرارت خاک و پیش رس کردن محصول، جایگزین مطلوبی برای خاک و رزی مرسوم به ویژه در کشت های تابستانه می باشد (Taki et al., 2009).

در تحقیقی تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بر برخی صفات کمی گیاه دارویی کدو پوست کاغذی -Cu- *curbita pepo* L. توسط چوپان و همکاران (۱۳۹۳)

کوددهی در زمان لازم انجام شد. برداشت میوه در تاریخ ۱۵ آبان و پیش از فرارسیدن اولین سرمای پائیزه انجام شد. میوه‌ها پس از برداشت در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. عملیات برداشت در دو مرحله با دست آغاز شد و تمام میوه‌های برداشت شده کدگذاری شدند. سپس میوه‌های برداشت شده توسط چاقو برش خورده و تمامی بذور داخل آن‌ها جداسازی شد.

در این آزمایش، برای اندازه‌گیری صفات موردنظر، در هر بلوک صفات مرتبط با رشد و عملکرد ۴ بوته کدو پوست کاغذی مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت میانگین آن‌ها ثبت شد. برای این منظور تعداد انشعابات ساقه از محل طوقه شمارش شدند (Bahlgerdi *et al.*, 2014). تعداد گل ماده در هر بوته شمارش شد. طول بوته پس از آخرین برداشت، از محل طوقه تا انتهای ساقه‌ی اصلی توسط متر اندازه‌گیری شد (Wu *et al.*, 2007). وزن میوه با

پوسیده برای هر قطعه ۲۵۰ متری (۴۰ تن در هکتار) به صورت کپه‌ای در محل انتقال نشا استفاده شد. برای ارزیابی محتوی عناصر غذایی، کود دامی هم نمونه‌برداری و آنالیز شد (جدول ۲). پس از برداشت برنج در تاریخ ۲۰ مرداد ۱۴۰۱ عملیات خاکورزی به صورت حذف علف‌های هرز از سطح زمین به کمک چمن‌زن (سیستم بدون خاکورزی) و استفاده از روتاری جهت زیر و رو کردن سطحی خاک (خاک‌ورزی مرسوم در کشت دوم) انجام شد. بعد از آماده‌سازی زمین گیاهان ژنوتیپ‌های مورد بررسی با فاصله بین و روی ردیف به ترتیب ۰/۵ و ۱ متر در تاریخ ۳۰ مرداد کشت شدند. جهت تولید نشا بذور در تاریخ ۲۰ مرداد در داخل گلدان‌های پلاستیکی مخصوص نشا حاوی پیت و کود حیوانی با نسبت ۱:۱ کشت شدند و پس از آماده‌سازی زمین در تاریخ مقرر به زمین منتقل شدند. در طول دوره رشد گیاهان تمام مراقبت‌های زراعی از قبیل آبیاری، وجین علف‌های هرز و

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Physical and chemical characteristics of the test site soil

بافت	نیترژن (%)	پتاسیم (%)	فسفر (%)	پی اچ	هدایت الکتریکی (میلی زیمنس بر متر) EC ^۱	کربن کل (%)
Texture	(%) Nitrogen	(%) Potassium	(%) Phosphorus	(pH)	(ms/m)	Total Carbon (%)
شنی لومی Loamy Sand	۱/۱	۰/۵۸	۰/۱۹	۷/۰۷	۶۵۷	۶/۸۵

جدول ۲- خصوصیات کود دامی

Table 2- characteristics of cow manure

نیترژن (%)	پتاسیم (%)	فسفر (%)
(%) Nitrogen	(%) Potassium	(%) Phosphorus
۶/۱	۲/۳	۵/۸

1. Electrical conductivity

استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت گرم اندازه گیری شد. (Bahlgerdi *et al.*, 2014) طول، عرض و ضخامت هر بذر با استفاده از کولیس دیجیتال با دقت میلی متر اندازه گیری شد. وزن تک بذر از هر میوه با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت گرم اندازه گیری شد و این میزان برای هر بوته محاسبه شد. وزن هزار دانه نیز برای بررسی دقیق تر بذر مورد ارزیابی قرار گرفت.

تجزیه واریانس آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت کرت های خرد شده با سه تکرار انجام شد. داده های حاصل پس از نرمال سازی مورد بررسی و تجزیه آماری و مقایسه میانگین قرار گرفتند. برای این منظور از نرم افزار SAS 9.1 استفاده شد. مقایسات میانگین به روش آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد برای اطمینان از وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

از بین ژنوتیپ های مورد بررسی ژنوتیپ هایی که به بذر نرسیدند عبارت اند از: 16×2 ، 14×7 و 11×8 . ژنوتیپ هایی که بذر آنها ضعیف بود و میزان کمی بذر دادند عبارتند از: 11×14 ، 14×2 ، 16×8 ، 16×23 و 7×11 . این ژنوتیپ ها از آنالیز نهایی حذف شدند و بررسی از بین ژنوتیپ های باقیمانده که به دلیل زودرسی محصول مناسبی داشتند انجام شد. براساس توضیح پیش گفته نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) حاکی از اختلاف معنی دار بین ژنوتیپ ها از نظر تعداد شاخه جانبی، تعداد گل ماده، طول بوته، وزن میوه، ضخامت بذر، وزن تک بذر و وزن هزار دانه داشت. با این حال اختلاف بین ژنوتیپ ها از نظر طول و عرض بذر معنی دار نبود. نتایج تجزیه واریانس حاکی از اختلاف معنی دار اثر متقابل در تعداد شاخه جانبی، تعداد گل ماده، ضخامت بذر و وزن تک بذر

داشت و از نظر طول بوته، وزن میوه، طول بذر، عرض بذر و وزن هزار دانه اختلاف معنی دار نبود. اختلاف معنی دار بین سیستم خاکورزی از نظر عرض بذر و وزن هزار دانه وجود داشت، ولی از نظر تعداد شاخه جانبی، تعداد گل ماده، طول بوته، وزن میوه، طول بذر، ضخامت بذر و وزن تک بذر اختلاف معنی دار نبودند.

با توجه به نتایج مقایسه میانگین (جدول ۵) اثر متقابل خاکورزی در ژنوتیپ نشان داد که در سیستم بدون خاکورزی ژنوتیپ ها از نظر تعداد شاخه تفاوت معنی داری نداشتند و بیشترین تعداد شاخه جانبی مربوط به ژنوتیپ 16×11 با میانگین $4/33$ است و در سیستم خاکورزی مرسوم بیشترین تعداد شاخه جانبی مربوط به ژنوتیپ های 11×23 و 16×7 با میانگین ۶ شاخه جانبی می باشد و کمترین تعداد شاخه جانبی مربوط به ژنوتیپ 2×23 با میانگین $2/3333$ شاخه در سیستم بدون خاکورزی و ژنوتیپ های 14×23 و 2×23 با میانگین $2/6667$ شاخه در خاکورزی مرسوم می باشد. به نظر می رسد ژنوتیپ هایی که توان رویشی بالاتری دارند بهتر به خاکورزی پاسخ می دهند، به عبارت دیگر ژنوتیپ هایی با توان رشد رویشی کمتر مثل 2×23 نیاز چندان به خاکورزی ندارند. در آزمایش امید و همکاران (Omid *et al.*, 2005) نیز تیمارهای خاکورزی و رقم بر تعداد شاخه فرعی در بوته در سطح یک درصد معنی دار بود. همچنین اثر متقابل سه جانبه رقم، فواصل کاشت ردیف و سیستم خاکورزی بر تعداد شاخه فرعی در بوته در سطح یک درصد معنی دار بود. به دو طریق تراکم کم بوته که در این حالت افزایش تعداد شاخه های فرعی در هر گیاه، اثر کاهش جمعیت را جبران می کند، همچنین از طریق تراکم زیاد بوته که موجب کاهش تعداد شاخه فرعی در هر بوته خواهد شد که برای ژنوتیپ های با رشد محدود محقق می گردد می توان

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار بر صفات اندازه گیری شده در کدو پوست تخم کافندی

Table 3-. Results of variance analysis effect of treatment on measured traits in hull-less seed pumpkins

میانگین مربعات Mean square											
منبع تغییرات Source of Variation	درجه آزادی Degree of freedom	وزن ۱۰۰۰ دانه weight of 1000 seeds	وزن تک بذر weight of one seed	ضخامت بذر seed thickness	عرض بذر seed width	طول بذر seed length	وزن میوه weight of fruit	طول بوته plant length	تعداد گل ماده number of female flowers	تعداد شاخه جانبی number of lateral branches	
خاکورزی Tillage	۱	۱۶۶۷۸۰/۴۲۳**	۰/۰۰۷۹ ^{ns}	۰/۰۰۰۴۷ ^{ns}	۰/۳۳۳۸**	۰/۰۱۱۷ ^{ns}	۰/۰۲۷۷ ^{ns}	۲۵۰۷/۱۴۸۸ ^{ns}	۰/۵۹۵۳ ^{ns}	۲/۳۸۱۰ ^{ns}	
خطای کرت اصلی Main plot error	۴	۶۰۱/۸۱۹۸ ^{ns}	۰/۰۰۲۸ ^{ns}	۰/۷۹۷۲ ^{ns}	۰/۰۰۸۱ ^{ns}	۰/۰۰۶۷ ^{ns}	۰/۰۳۶۳ ^{ns}	۱۶۸۱/۴۲۲۶ ^{ns}	۰/۰۱۱۹۰ ^{ns}	۰/۴۷۶۲ ^{ns}	
ژنوتیپ genotype	۶	۲۷۷۶۶/۲۳۴۶**	۰/۰۰۲۵۱**	۱/۸۶۱۳**	۰/۰۶۲۳ ^{ns}	۰/۰۰۲۰۵ ^{ns}	۰/۰۶۶۵۸**	۱۶۴۳۱/۹۷۲۲**	۰/۰۸۱۷۵**	۶/۵۳۹۷**	
اثر متقابل خاکورزی در ژنوتیپ Interaction effect of tillage and genotype	۶	۳۱۹۲۹/۵۴۰۷ ^{ns}	۰/۰۰۸۹*	۱/۳۳۳۳**	۰/۰۰۴۵۱ ^{ns}	۰/۰۰۳۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۷۱۲ ^{ns}	۱۵۲۳/۱۶۲۷ ^{ns}	۰/۰۴۸۴۱*	۱/۸۲۵۴**	
خطای باقیمانده Residual error	۲۴	۲۰۸۸/۲۵۴۶	۰/۰۰۳۳	۰/۰۳۰۰۶	۰/۰۰۳۸۹	۰/۰۰۲۲۷	۰/۰۰۵۴۹	۱۶۸۱/۰۱۹۸	۰/۰۱۷۴۶	۰/۰۴۲۰۶	
ضریب تغییرات (%) Coeff Var (%)		۱۷/۹۰۰۳	۱۷/۵۸	۱۹/۹۲۲۸	۲۰/۱۱۳۴	۹/۳۹۳۷	۱۸/۴۷۱۲	۱۹/۶۴۰۸	۱۸/۸۷۰۹	۱۷/۴۶۱۳	

و **: به ترتیب عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد و تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد ** ns

به سایر ژنوتیپ‌ها تفاوت آماری معنی‌داری ندارد و کمترین میزان وزن تک بذر مربوط به ژنوتیپ ۱۴×۲۳ به ترتیب با میانگین ۰/۱۶۳۳ و ۰/۱۸ میلی گرم در سیستم بدون خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم است. از نظر نوع خاک‌ورزی ژنوتیپ‌ها تفاوت آماری معنی‌داری نشان ندادند.

وزن هزار دانه از جمله مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده عملکرد دانه است. وجود دانه‌های بزرگ که به خوبی پر شده باشند، ضمن بالا بردن میزان عملکرد دانه، بذره‌ای مناسبی را نیز جهت کاشت محصول فراهم می‌آورند. از آنجایی که بذر کدو پوست کاغذی مورد استفاده قرار می‌گیرد ژنوتیپی که بیشترین عملکرد بذر و وزن هزار دانه بیشتری داشته باشد مطلوب‌تر است. از این رو ژنوتیپ ۱۶×۱۱ برای تولید بذر مناسب می‌باشد. همچنین این ژنوتیپ بیشترین طول بوته را دارد. این ژنوتیپ در سیستم بدون خاک‌ورزی بیشترین تعداد شاخه جانبی، تعداد گل ماده، ضخامت بذر و وزن تک بذر را هم به خود اختصاص داد. در سیستم خاک‌ورزی مرسوم در دو صفت ضخامت بذر و وزن تک بذر بیشترین میانگین

تعداد شاخه در بوته را کنترل نمود. ژنوتیپ‌ها از لحاظ تعداد گل ماده نیز تفاوت آماری معنی‌داری ندارند. بیشترین میزان تعداد گل ماده مربوط به ژنوتیپ‌های ۱۶×۱۱ و ۱۱×۲۳ با میانگین ۳ گل در سیستم بدون خاک‌ورزی و در خاک‌ورزی مرسوم ژنوتیپ ۸×۷ با میانگین ۲/۶۷ گل می‌باشد و کمترین میزان تعداد گل ماده مربوط به ژنوتیپ ۱۴×۲۳ به ترتیب با میانگین ۲/۳۲ و ۱/۳۳۳۳ گل در سیستم بدون خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم است. اثر متقابل بر ضخامت بذر نیز اثر معنی‌داری نشان نداد. بیشترین میزان ضخامت بذر در سیستم بدون خاک‌ورزی مربوط به ژنوتیپ ۱۶×۱۱ با میانگین ۳/۷۶۵۰ میلی‌متر و در خاک‌ورزی مرسوم نیز مربوط به ژنوتیپ ۱۶×۱۱ با میانگین ۳/۴۳۵۰ میلی‌متر است و کمترین میزان ضخامت بذر مربوط به ژنوتیپ ۱۱×۲۳ با میانگین ۰/۹۴۹ میلی‌متر در سیستم بدون خاک‌ورزی و در خاک‌ورزی مرسوم مربوط به ژنوتیپ ۲×۲۳ با میانگین ۲/۰۲ میلی‌متر است. بیشترین وزن تک بذر مربوط به ژنوتیپ ۱۶×۱۱ با میانگین ۰/۳۶۵ میلی‌گرم در سیستم خاک‌ورزی مرسوم می‌باشد که این ژنوتیپ نسبت

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر ژنوتیپ بر صفات اندازه‌گیری شده کدو پوست تخم کاغذی به روش توکی

Table 4- comparison of average effect of genotype on measured traits hull-less seed pumpkins tukeys method

ژنوتیپ genotype	وزن میوه (کیلوگرم) weight of fruit (kg)	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) weight of 1000 seeds (g)	طول بوته (سانتی‌متر) Plant length (cm)
۲۳×۱۴	۱/۹۶۹۷ a	۱۷۳/۰۳ c	۲۰۸/۰۰ b-c
۲۳×۱۱	۱/۳۰۵۵ b	۲۵۱/۵۲ b-c	۲۴۶/۶۷ a-b
۷×۱۶	۱/۰۸۵۳ b	۳۲۵/۳۵ a-b	۱۸۱/۳۳ b-c
۲×۱۱	۱/۱۲۳۸ b	۲۷۱/۴۰ a-c	۱۷۶/۷۵ b-c
۲۳×۲	۰/۹۵۰۸ b	۱۸۸/۳۶ c	۲۰۴/۲۵ b-c
۱۱×۱۶	۱/۲۸۶۳ b	۳۵۶/۱۷ a	۳۰۲/۲۵ a
۸×۷	۰/۹۹۵۲ b	۲۲۱/۲۰ c	۱۴۲/۰۰ c

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه تفاوت آماری معنی‌داری ندارند

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل خاک‌ورزی در ژنوتیپ بر صفات اندازه‌گیری شده کدو پوست تخم کاغذی

Table 5- comparison of the average interaction effect of tillage in genotype on the measured traits hull-less seed pumpkins

نوع خاک‌ورزی Type of tillage	ژنوتیپ genotype	وزن تک بذر (گرم) weight of one seed (g)	ضخامت بذر (میلیمتر) seed thickness (mm)	تعداد گل ماده number of female flowers	تعداد شاخه جانبی number of lateral branches
بدون خاک‌ورزی No-Tillage	۲۳×۱۴	۰/۱۸۰۰ b	۲/۳۲۳۳ a-b	۱/۶۶۶۷ b-c	۳/۰۰۰۰ b
	۲۳×۱۱	۰/۱۷۵۰ b	۰/۹۴۹۰ b	۳/۰۰۰۰ a	۴/۰۰۰۰ a-b
	۷×۱۶	۰/۳۱۵۰ a-b	۳/۰۸۵۰ a	۲/۰۰۰۰ a-c	۴/۰۰۰۰ a-b
	۲×۱۱	۰/۳۵۰۰ a	۳/۴۷۰۰ a	۲/۳۳۳۳ a-c	۴/۰۰۰۰ a-b
	۲۳×۲	۰/۲۲۵۰ a-b	۲/۷۹۵۰ a-b	۲/۳۳۳۳ a-c	۲/۳۳۳۳ b
	۱۱×۱۶	۰/۳۶۰۰ a	۳/۷۶۵۰ a	۳/۰۰۰۰ a	۴/۳۳۳۳ a-b
	۸×۷	۰/۲۱۰۰ a-b	۲/۹۵۰۰ a	۲/۰۰۰۰ a-c	۲/۶۶۶۷ b
خاک‌ورزی مرسوم conventional tillage	۲۳×۱۴	۰/۱۶۳۳ b	۲/۳۲۳۳ a-b	۱/۳۳۳۳ c	۲/۶۶۶۷ b
	۲۳×۱۱	۰/۲۵۰۰ a-b	۲/۹۶۶۷ a	۲/۳۳۳۳ a-c	۶/۰۰۰۰ a
	۷×۱۶	۰/۲۶۰۰ a-b	۲/۹۲۵۰ a	۲/۳۳۳۳ a-c	۶/۰۰۰۰ a
	۲×۱۱	۰/۱۸۰۰ b	۲/۷۷۰۰ a-b	۲/۰۰۰۰ a-c	۳/۳۳۳۳ b
	۲۳×۲	۰/۱۷۵۰ b	۲/۰۲۰۰ a-b	۲/۰۰۰۰ a-c	۲/۶۶۶۷ b
	۱۱×۱۶	۰/۳۶۵۰ a	۳/۴۳۵۰ a	۲/۰۰۰۰ a-c	۴/۰۰۰۰ a-b
	۸×۷	۰/۲۳۰۰ a-b	۲/۷۵۰۰ a-b	۲/۶۶۶۷ a-b	۳/۰۰۰۰ b

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه تفاوت آماری معنیداری ندارند

سیستم بدون خاک‌ورزی، که در این رابطه بناری و همکاران (Bonari *et al.*, 1995) برای سیستم بدون خاک‌ورزی کاهش ۵۵٪ در میانگین زمان عملیات تهیه زمین و کاشت، صرفه‌جویی در مصرف سوخت و انرژی را در مقایسه با سیستم خاک‌ورزی مرسوم گزارش کرده‌اند.

بطور کلی بدون خاک‌ورزی از سلامت خاک نسبت به خاک‌ورزی مرسوم بهتر حفاظت می‌کند (Nunes *et al.*, 2020; Maucieri *et al.*, 2021). برای مثال در این سیستم به دلیل کاهش اکسیداسیون چرخه کربن حفاظت و بر میزان کربن آلی خاک افزوده می‌گردد (Hao *et al.*, 2020; Huang *et al.*, 2021).

را داشت. در این آزمایش سیستم بدون خاک‌ورزی نسبت به سیستم خاک‌ورزی مرسوم تفاوتی نشان نداد که در جهت کشاورزی پایدار و استفاده بهینه و مطلوب از منابع خاک می‌توان برای کاشت از سیستم بدون خاک‌ورزی استفاده کرد. به طور کلی سیستم بدون خاک‌ورزی دارای مزیت‌هایی در مقایسه با سیستم خاک‌ورزی مرسوم هستند که کاربرد آن را توجیه می‌کند. کاهش مصرف انرژی (عدم استفاده از ماشین‌ها در سیستم بدون خاک‌ورزی)، نیاز به نیروی کار کمتر، نیاز به سرمایه‌گذاری کمتر در ماشین‌ها، افزایش ذخیره رطوبتی به دلیل زیر و رو نشدن خاک و صرفه‌جویی در دفعات آبیاری در

- 2020, *al.*). بدون خاکورزی میزان خلل و فرج بزرگ خاک افزایش یافته و این منجر به تغییر و بهبود ویژگی های هیدرولیکی خاک می گردد (Strudley *et al.*, 2008). همچنین فعالیت بیولوژیکی خاک در این سیستم افزایش می یابد (Zuber and Villamil, 2016). با همه این توضیحات و نتایج به دست آمده در این تحقیق می توان به آینده استفاده از این سیستم در کشاورزی استان گیلان بخصوص در کشت دوم امیدوار بود.

تضاد و تعارض منافع - نویسندگان هر گونه تعارض و تضاد منافع اعم از تجاری و غیر تجاری و شخصی را که در ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم با اثر منتشر شده است رد می نمایند.

فهرست منابع

- Aroiee, H., Omidbaigi, R. (2004). Effects of nitrogen fertilizer on productivity medicinal pumpkin. *Acta Horticulture*, 629: 415-419. **(Journal)**
- Bahlgerdi, M., Aroiee, H., Azizi, M. (2014). The study of plant density and planting methods on some growth characteristics, seed and oil yield of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*, cv. 'Kaki), *American Journal of Life Sciences*, 2(5): 319-324. **(Journal)**
- Bonari, E., M. Mazzoncini., A. Peruzzi. (1995). Effects of conventional and minimum tillage on winter oilseed rape (*Brasica napus* L.) in sandy soil. *Soil and Tillage Research*, 33:91-108. **(Journal)**
- Brainard, D.C., Peachey, E., Haramoto, E., Luna, J., Rangarajan, A. (2013). Weed ecology and management under strip-tillage: implications for Northern U.S. vegetable cropping systems. *Weed Technology*, 27: 218-230. **(Journal)**
- Chaji, H., Afshar Shamanabadi, H., Jamili, H. (2006). The effect of several tillage methods on soil physical properties, fuel efficiency, and cotton yield. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 7(26): 159-173. (In Persian) **(Journal)**
- Chopan, F., Banayan, M., Asadi, Gh.A., Shabahang, J. (2014). Effect of planting date and density on yield and yield components of Medicinal plant pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). *Journal of Agroecology*. 2(6): 383-392. **(Journal)**
- Davoodi, S., Olfati, J.A., Rabiei, B., Sabouri, A., Kiani, G. (2022). Evaluation of the gene's actions on growth habits of pumpkin in the crossing of zucchini and hull-less seeded pumpkin using generation mean analysis. *Iranian Journal of horticultural sciences*. 53(2): 453-464. (In Persian) **(Journal)**
- Dhuyvetter, K. C., C. R. Thompson, C. A. Norwood., A. D. Halvorson. (1996). Economics of dry-land cropping systems in the Great Plains: A review. *Journal Production Agriculture*, 9: 216-222. **(Journal)**
- Gol Mohamdi, R., Javadi, A. (2013). *Sustainable tillage*. Technical Publication, No. 45, Agricultural

- and Technical Engineering Research Institute Publication. (In Persian) **(Book)**
- Habibi, A., Heidari, G.R., Sohrabi, Y., Mohamadi, Kh. (2011). Effect of biofertilizers and chemical fertilizers on yield and yield components of pumpkin (*Cucurbita pepo* L. *convar. pepo* var. *styriaca*). *Iranian Journal of Medicinal and aromatic plants*. 28(4):604-715. (In Persian) **(Journal)**
- Hao, X., He, W., Lam, S.K., Li, P., Zong, Y., Zhang, D., Li, F.Y. (2020). Enhancement of no-tillage, crop straw return and manure application on field organic matter content overweigh the adverse effects of climate change in the arid and semi-arid Northwest China. *Agricultural and Forest Meteorology*. 295, 108199. **(Journal)**
- Hernan, S. R., E. E. Hernan., A. S. Guillermo., D. German. (2000). Evaluation of the presidedress soil nitrogen test for no-tillage maize fertilizer at planting. *Agronomy Journal*, 92: 1176-1183. **(Journal)**
- Huang, Y., Ren, W., Grove, J., Poffenbarger, H., Jacobsen, K., Tao, B., Zhu, X., McNear, D. (2020). Assessing synergistic effects of no-tillage and cover crops on soil carbon dynamics in a long-term maize cropping system under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 291, 108090. **(Journal)**
- Lal, R., D. Vleeschauwer., R. M. Ngaje. (1990). Changes in properties of a newly cleared tropical alfisol as affected by mulching. *Soil Science Society of American Journal*, 44:823-827. **(Journal)**
- Maucieri, C., Tolomio, M., McDaniel, M.D., Zhang, Y., Robatjazi, J., Borin, M. (2021). No-tillage effects on soil CH₄ fluxes: A meta-analysis. *Soil and Tillage Research*. 212, 105042. **(Journal)**
- Merrill, S. D., A. L. Black, D. L. Fryrear, A. Saleh, T. M. Zobeck, A. D. Halvorson and D. L. Tanaka. (1999). Soil wind erosion hazard of spring wheat-fallow as affected by long-term climate and tillage. *Soil Science Society of American Journal*, 63: 1768-1777. **(Journal)**
- Nomikos, T., Xanthopoulou, M.N., Nomikos, T., Fragopoulou, E., Antonopoulou, S. (2009). Anti-oxidant and lipoxygenase inhibitory activities of pumpkin seed extracts. *Food research international*, 42: 641-646. **(Journal)**
- Nunes, M.R., [Karlen, D.L.](#), Veum, K.S., Moorman, T.B., Cambardella, C.A. (2020). Biological soil health indicators respond to tillage intensity: A US meta-analysis. *Geoderma*. 369, 114335. **(Journal)**
- Omid Beigi, R. (2000). *Production and processing of medicinal plants*. Astan Quds Razavi Publications. The third volume, Mashhad. Iran. **(Book)**
- Omid, H., Tahmasebi, Z., ghalavand, A., Modares Sanavi, S. A. M. (2005). Evaluation of tillage systems and row distances on grain yield and oil content in two canola (*Brassica napus* L.) cultivars. *Iranian journal of crop science*. 111-97: (2)7. (In Persian) **(Journal)**
- Pagliai, M., Raglione, M., Panini, T., Maletta, M., Lamarca, M. (1995). The structure of two alluvial

- soils in Italy after 10 years of conventional and minimum tillage. *Soil & Tillage Research*, 34: 209- 223. **(Journal)**
- Pittelkow, C. M., Linquist, B. A., Lundy, M. E., Liang, X., Groenigen, J. V., Natasj, J., L. Kessel, C. V. (2015). When does no-till yield more? A global meta-analysis., *Field Crops Research*, 183, 156-168. **(Journal)**
- Raji, I.Y , C. S. John, G. B. Donald. (1999). Growth analysis of soybean under no-tillage and conventional tillage systems. *Agronomy Journal*, 91: 928-933. **(Journal)**
- Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S. (1997). *Cucurbits*. CAB International, New York. **(Book)**
- Sainz, R. H. R., H. E. Echeverra, G. A. Studdert, F. H. Andrade. (1999). No-tillage maize nitrogen uptake and yield: Effect of urease inhibitor and application time. *Agronomy Journal*, 91: 950-955. **(Journal)**
- Strudley, W., Green, T. R., Ascough, J.C.. (2008). Tillage effects on soil hydraulic properties in space and time: State of the science. *Soil tillage research*. 99(1): 4-48. **(Journal)**
- Stumbory, M., L. Townley E. Coxworth. (1996). Sustainability and economic issues for cereal crop residue export. *Canadian Journal of Plant Science*, 74: 667-673. **(Journal)**
- Taki, A., Assadi, A., Solhi, M. (2009). *Conservation tillage in arid areas and its need for sustainable agriculture*. Isfahan: Isfahan agriculture Jihad organization. **(Book)**
- Vyn, T. J., G. Opoku C. J. Swanton. (1998). Residue management and minimum tillage systems for soybean following wheat. *Agronomic Journal*, 90: 131-138. **(Journal)**
- Wu, T., Zhou, T., Zhang, Y., Cao, J. (2007). Characterization and inheritance of a bush-type in tropical pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne). *Scientia Horticulturae*, 114: 1-4. **(Journal)**

