مقایسه اقتصادی و عملکردی روش های مختلف خاک ورزی در تولید گندم آبی بر روی بقایای برنج

محمّد حسین دیبایی[۱]، محمّد جواد شیخ داودی[۲]، زهرا خدارحم پور[۳]، مهدی قربانی بیرگانی[٤]
۱و٤- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جامع شوشتر
۲- استادیار گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، دانشگاه شهید چمران اهواز
۳- مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جامع شوشتر
dibaei.mohammad@gmail.com

چکیده

با توجه به وجود تناوب برنج و گندم در ۵۰ هزار اراضی استان خوزستان و لزوم استفاده بهینه از خاک، این تحقیق به مدت یکسال زراعی (۱۳۸۹- ۱۳۸۸) در شهرستان شوشتر مورد بررسی قرار گرفت. در این طرح یک تیمار در قالب روش خاک ورزی متداول منطقه و بقیه در قالب روش های کم خاک ورزی با توجه به ادوات و ماشین های کشاورزی در اختیار کشاورزان انتخاب گردید که تیمارهای خاک ورزی عبارتند از : ۱- گاو آهن برگردان دار + دیسک سبک(روش متداول منطقه)، ۲- گاو آهن قلمی + دیسک سبک، ۳- دیسک سنگین + رتیواتور و ٤- دو بار دیسک سنگین عمود بر هم در نظر گرفته شد و این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که روش های خاک ورزی تاثیر معنی داری بر تعداد بوته سبز شده در متر مربع نداشت. همچنین روش های خاک ورزی بر جرم مخصوص ظاهری خاک، میانگین قطر وزنی خاکدانه ها، برگردان شدن خاک، عملکرد دانه، شاخص برداشت و ظرفیت موثر مزرعه ای اثر معنی داری داشته است. نهایتاً تیمار ٤ با عملکرد ۵۱٤۰ کیلوگرم در هکتار، اندازه مناسب کلوخه های خاک، همراه با برگردان شدن ۵۰ درصد خاک، ظرفیت موثر مزرعه ای ۰/۷٤ هکتار بر ساعت، هزینه و زمان انجام کار پایین نسبت به سایر تیمارها توصیه می گردد.

واژه های کلیدی: گندم آبی- بقایای برنج- خاک ورزی- عملکرد دانه- هزینه ها

مقدمه

نیاز روزافزون بشر برای بدست آوردن غذا و در رأس آن غلات که بیشترین سهم را در هرم غذایی انسان دارد و با توجه به این نکته که خوزستان با داشتن استعداد دو بار کشت در یک سال زراعی و با در نظر گرفتن کشت گندم به عنوان مهمترین کشت پاییزه و برنج به عنوان مهمترین کشت تابستانه در منطقه، خوزستان در کشت غلات از جایگاه ویژه ای برخوردار است و در ۵۰ هزار هکتار از اراضی منطقه خوزستان گندم و برنج به صورت توام کشت می شوند. باید در نظر داشت که در منطقه کشت برنج به صورت پادلینگ صورت گرفته و به این علت باعث تراکم خاک در لایه ۱۵- ۰ سانتیمتری می شود که بیشترین حجم ریشه گندم در این لایه قرار می گیرد. با در نظر گرفتن زمان محدود آماده سازی زمین به علت تقارن زمان برداشت برنج با کاشت گندم امکان کاشت در موعد معین همراه عملیات خاک ورزی کامل وجود ندارد و مضافاً توصیه های نوین در به حداقل رسانیدن عملیات خاک ورزی به منظور جلوگیری از تخریب ساختار خاک، افزایش بهره وری و حفظ رطوبت خاک است. بقایای برنج عموماً در منطقه به علت کمبود وقت سوزانده می شود و این عمل باعث از بین رفتن میکروارگانیسم ها و صدمات جدی به خاک می گردد. بخشی از پوشش بقایا با استفاده از روش های کم خاک ورزی ضمن کاهش زمان عملیات می توان از مزایای متعدد حفظ بقایا شامل افزایش تخلخل، محافظت در برابر فرسایش آبی و بادی، کاهش مقدار تبخیر آب نیز بهره برداری نمود، به نظر می رسد با تغییر و بهبود روش خاک ورزی بتوان بطور مستقیم و غیرمستقیم بر پارامترهایی از قبیل زمان، هزینه و خواص فیزیکی و مکانیک خاک تأثیرگذار بود (دور[1] و همکاران، ۲۰۰۲). اهداف این تحقیق شامل :

۱- بررسی انجام عملیات کم خاک ورزی و تأثیر بر برخی خصوصیات زراعی در کشت گندم پس از کشت برنج

۲- بررسی اثر متقابل روش های کم خاک ورزی و بقایای برنج بر خصوصیات فیزیکی خاک

۳- ارائه روش های کاهش هزینه ها در سیستم های مختلف خاک ورزی

مرور بر منابع

در تحقیقی که در ایستگاه تحقیقات قاملو در استان کردستان بر روی اثرات استفاده از کاه و کلش در عملکرد و خصوصیات خاک انجام شد این نتیجه حاصل شد که تیمارهای زیر خاک کردن و خرد کردن بقایا دارای بالاترین نفوذپذیری با ۱۸/۵۷ سانتیمتر در ۱۱۰ دقیقه و تیمار زیر خاک کردن با ۱۵/۹۵ سانتیمتر در ۱۱۰ دقیقه را دار می باشد و تیمار سوزاندن بقایا با ۳ ۷/۰ سانتیمتر در ۱۱۰ دقیقه دارای کمترین نفوذپذیری می باشد (توشیح، ۱۳۸۲). خاک ورزی بر بخش مهمی از خصوصیات خاک از قبیل دما، ذخیره و پراکنش رطوبت در خاک اثر می گذارد (لمپورلنس[2] و همکاران، ۲۰۰۱). انجام عملیات خاک ورزی بوسیله گاوآهن بشقابی خاکدانه های کوچکتری را در مقایسه با گاوآهن برگردان دار ایجاد می نماید، در حالی که گاوآهن قلمی دارای خاکدانه های بزرگتری می باشد (تاهان[3] و همکاران، ۱۹۹۲).

مواد و روش ها

[1] - Durr
[2] - Lampurlanes
[3] - Tahan

این تحقیق در منطقه میان آب شهرستان شوشتر با آب و هوای خشک و نیمه خشک انجام گرفت، ابتدا برای مشخص شدن خصوصیات فیزیکی و یافتن شرایط مناسب برای اجرای عملیات خاک ورزی بافت خاک اندازه گیری شد، بافت خاک رسی سیلتی بود. طرح آماری مورد استفاده در این آزمایش، طرح بلوک های کامل تصادفی با ٤ تیمار و ۳ تکرار بود. تیمارهای آزمایشی در این طرح عبارتند از:

۱- گاوآهن برگرداندار + دیسک سبک (روش متداول منطقه)، ۲- گاوآهن قلمی + دیسک سبک، ۳- دیسک سنگین + رتیواتور و ٤- دوبار دیسک سنگین عمود بر هم

برای انجام این تحقیق در اواسط آبان ماه سال ۱۳۸۸، در زمینی به مساحت ۲۹۲۵ (٦٥×٤٥) متر مربع انجام گرفت که کرت های آزمایش طبق نقشه طرح در ابعاد ۲۰ × ۱۰ متر که هر چهار کرت در یک مسیر طولی تقسیم بندی شدند. به منظور آماده سازی ادوات برای انجام عملیات، ابتدا ادوات خاک ورزی به مزرعه وارد شدند و تنظیمات عرضی، طولی و عمقی برروی آنها انجام شد، سپس در قطعه آزمایشی عمق نفوذ ادوات تنظیم گردید. عمق شخم در گاوآهن برگردان دار ۲۰- ۲۵ سانتیمتر و در گاوآهن قلمی حدود ۲۰ سانتیمتر و عمق کار دیسک ۸-۱۰ سانتیمتر و عمق کار رتیواتور ۱۲- ۱۵ سانتیمتر بود. زمانی که رطوبت به حدود ۲۰- ۲۵٪ رسید، عملیات تهیه زمین براساس تیمارهای مشخص شده در زمین اجرا گردید و به وسیله مرزکش فواصل تیمارها با ایجاد پشته ای مشخص گردید، لازم به ذکر است که عملیات تهیه زمین در تاریخ ۸۸/۹/۲۰ به اتمام رسید در این زمان نمونه برداری از خاک و بقایا خرد شده انجام گرفت، سپس کود مصرفی با فرمول NPK (اوره- فسفات- پتاس) بعنوان کود ماکرو المنت در نظر گرفته شد، که کود اوره را به مقدار ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار در نظر گرفته شد و از این مقدار حدود ۵۰ کیلو گرم در پاییز و همراه کشت به زمین داده شد، کود فسفات به مقدار ٤۰ کیلو گرم در پاییز همراه کشت به زمین داده شد و کود پتاس به مقدار ۲۰ کیلو گرم در پاییز همراه با کشت به زمین داده شد. در هنگام کاشت بذر ، بذر را داخل مخزن خطی کار ریخته و در شرایط ایستایی اقدام به کالیبراسیون خطی کار نموده به طوری که میزان کشت بذر در هکتار ۱۸۰ کیلو گرم در نظر گرفته شد. در تاریخ ۸۸/۹/۳۰ کلیه کرت ها توسط خطی کار ماشین بذرگر همدان به گندم رقم D79 مقدار ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار کشت گردید. اولین آبیاری در تاریخ ۸۸/۱۰/۷ انجام گرفت و پس از آن در تاریخ های ۸۸/۱۰/۲۵، ۸۸/۱۱/۱۵، ۸۸/۱۱/۳۰ آبیاری انجام شد. آخرین آبیاری در تاریخ ۸۹/۱/۲۰ انجام شد. فاصله آبیاری آخر و ماقبل آخر بدلیل بارندگی و رطوبت مناسب مزرعه آبیاری انجام نگرفت، آبیاری کرت ها با استفاده از سیفون استفاده گردید. بدلیل مبارزه مناسب با علف هرز و آفات در کشت برنج و میزان کم رشد علف هرز در سطح مزارع از عملیات مبارزه به وسیله سموم شیمیایی استفاده نگردید. پس از خشک شدن سنبله ها و رسیدن رطوبت دانه مناسب نمونه های لازم جهت صفات شاخص برداشت و عملکرد دانه توسط کادر ۱۰۰ × ۱۰۰ سانتیمتری جمع آوری شد.لازم به ذکر است که نمونه گیری در تاریخ ۸۹/۲/۲۰ صورت پذیرفت و عملیات برداشت سطح کلی زمین توسط کمباین جاندیر ۹۵۵ پس از تنظیمات اولیه و تنظیمات ثانویه جهت کنترل ریزش بذر انجام گردید.

صفات مورد اندازه گیری و روش اندازه گیری آنها عبارتند از:

۱- جرم مخصوص ظاهری خاک

جرم مخصوص ظاهری خاک از رابطه (۱- ۱) محاسبه شد (صائبی منفرد و همکاران، ۱۳۸۵).

$$\rho = \frac{M}{V} \times 100$$ *رابطه* (۱- ۱)

ρ = جرم مخصوص ظاهری خاک(گرم بر سانتیمتر مکعب)

V= حجم استوانه(سانتیمتر مکعب) M =جرم خاک خشک (گرم)

۲- میانگین قطر وزنی خاکدانه ها

برای اندازه گیری میانگین قطر وزنی خاکدانه ها از الک های آزمایشگاهی استفاده شد. تعداد این الک ها ۵ عدد است و به ترتیب قطر منفذ از کوچک به بزرگ روی هم قرار گرفت. پس از اجرای هر تیمار در هر کرت نقاطی را به صورت تصادفی انتخاب کرده و نمونه خاکهای این نقاط را تا عمق خاک ورزی برداشته و توسط غربال های استاندارد طبقه بندی کردیم. این صفت از رابطه شماره (۲- ۱) محاسبه شد (صائبی منفر د و همکاران، ۱۳۸۵).

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} \frac{W_i}{W} \times D_i$$ رابطه (۲-۱)

MWD= میانگین قطر وزنی خاکدانه ها

W= وزن کل خاک خرد شده در هر نمونه (kg) W_i = وزن خاک خرد نشده بر روی غربال مورد نظر (kg)

D_i= قطر متوسط شبکه غربال مورد نظر (mm) $\sum_{i=1}^{n}$ = تعداد غربال موجود برای بدست آوردن وزن کل

حرف N نشان دهنده قطر متوسط کلوخه های باقیمانده بر روی بالاترین الک است که به منظور بدست آوردن آن باید قطر متوسط کلوخه های باقیمانده بر روی بالاترین الک را در سه جهت (طول، عرض، ارتفاع) اندازه گیری کرد، در نتیجه یک عدد به عنوان قطر متوسط کلوخه بدست می آید. از میانگین گیری این عددها قطر متوسط کلوخه های روی بالاترین الک که همان N می باشد، بدست می آید. می توان MWD را از رابطه (۲- ۲) بدست آورد.

$$MWD = \sum \frac{1}{W} \times (5A + 15B + 25C + ... + NH)$$ رابطه (۲- ۲)

MWD = میانگین قطر وزنی خاکدانه ها (سانتیمتر) W = وزن کل نمونه خاک (گرم)

A، B ، ... = وزن خاک عبور کرده از الک (که روی الک زیری آن باقی مانده است) (گرم)

N = قطر متوسط کلوخه های باقیمانده بر روی بالاترین الک (سانتیمتر)

۳- برگردان شدن خاک

برگردان شدن خاک از رابطه (۳- ۱) محاسبه شد (صائبی منفر د و همکاران، ۱۳۸۵).

$$F = \frac{w_a - w_b}{w_a} \times 100$$ رابطه (۳- ۱)

w_a = وزن خشک بقایا+ علف هرز قبل از عملیات

w_b = وزن خشک بقایا+ علف هرز بعد از عملیات

٤- تعداد بوته سبز شده (استقرار یافته) در مترمربع

تعداد بوته سبز شده از رابطه (٤- ۱) محاسبه شد (صائبی منفر د و همکاران، ۱۳۸۵).

$$M = \frac{PPSM}{(SPSM)(P)(G)}$$ رابطه (٤- ۱)

PPSM = تعداد بوته سبز شده در هر متر مربع SPSM = تعداد بذر کاشته شده در هر متر مربع

P = درصد خلوص بذر G = قدرت نامیه

۵- عملکرد دانه

پس از حذف حاشیه کرت، تعداد سه نقطه تصادفی را با انداختن کادر ۱۰۰ × ۱۰۰ سانتیمتری مشخص کرده و محصول آنها را برداشت و وزن دانه آنها معین گردید. سپس عملکرد دانه براساس رطوبت ۱٤ درصد محاسبه شد (صائبی منفر د و همکاران، ۱۳۸۵).

٦- کل زمان انجام کار

برای تعیین کل زمان مورد نیاز هر کدام از روش های تهیه زمین، مجموع زمان های مفید و دور زدن ماشین در ابتدا و انتهای مزرعه، در هنگام انجام عملیات با سرعت مناسب و در یک سطح مشخص، توسط زمان سنج بطور جداگانه محاسبه شد و سپس با مشخص بودن سطح عملیات و جمع کردن زمان های مفید و غیرمفید (زمان دور زدن در سر و ته زمین) کل زمان مورد نیاز سیستم در واحد سطح محاسبه شد (الماسی و همکاران، ۱۳۸۰).

۷- ظرفیت موثر مزرعه ای

ظرفیت موثر مزرعه ای از رابطه (۷- ۱) محاسبه شد (بیات و همکاران، ۱۳۸۵).

رابطه (۷- ۱)

$$C = \frac{Swe}{10}$$

C= ظرفیت موثر مزرعه ای (ha/hr) S= سرعت (km/hr)

W= عرض کار ماشین (m) e= بازده مزرعه ای به اعشار

۸- شاخص برداشت

برای اندازه گیری اجزاء عملکرد قبل از برداشت محصول توسط یک کادر ۱۰۰ × ۱۰۰ سانتیمتری دو نقطه از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و محصول داخل کادر توسط داس از کف برداشت شد و به مدت ٤۸ ساعت در آفتاب خشک نموده و بوته های برداشت شده توزین شده و به عنوان عملکرد بیولوژیک منظور گردید، سپس بوته ها توسط دستگاه خرمنکوب، کوبیده شده، دانه ها جدا و توزین گردید. پس از کوبیدن و جداسازی دانه از سایر اندام ها و توزین آنها، شاخص برداشت که عبارت است از نسبت دانه به کل ماده خشک اندام های هوایی را مشخص گردید (توشیح و همکاران، ۱۳۸۲).

۹- هزینه هر تیمار

هزینه عملیات ماشینی بر اساس تعداد دفعات و عملیات های مختلف در هر تیمار بر اساس اجرت محلی، با مراجعه به افراد و شرکتهای ارائه دهنده خدمات، بصورت ریال بر هکتار محاسبه گردید.

نتایج و بحث

پس از جمع آوری داده ها و پایان عملیات مزرعه ای، محاسبات لازم صورت گرفت و نتایج بصورت جداول و نمودار های زیر نمایش داده شد.

جدول (۱-۱) خلاصه تجزیه واریانس جرم مخصوص ظاهری خاک

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارزش
S .v .	d.f.	M.S.	F
تکرار (زمان انجام آزمایش)	۱	۰.۰٤۲	۱۰.۷۳٦ *
روش خاک ورزی	۳	۰.۰۰٤	۰.۹۷۰۲ n.s
خطای آزمایش	۳	۰.۰۰٤	

*، **، n.s به ترتیب به مفهوم معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی دار C.V= ۳.۹۲ ٪

جدول (۱-۲) خلاصه تجزیه واریانس میانگین قطر وزنی خاکدانه ها

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارزش
S .v .	d.f.	M.S.	F
تکرار	۲	۰.۱۳۳	۰.۰۸۷۱ n.s
روش خاک ورزی	۳	۲٤.۱۹۷	۱۵.۸۰۹ **
خطای آزمایش	٦	۱.۵۳۱	

*، **، n.s به ترتیب به مفهوم معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی دار C.V=۷.۰۷٤ ٪

جدول(۱- ۳) خلاصه تجزیه واریانس برگردان شدن خاک

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارزش
S .v .	d.f.	M.S.	F
تکرار	۲	۱۱۷.٤۲۹	۱.۲۲ n.s
روش خاک ورزی	۳	۸۱۰.٦	۸.٤۳*
خطای آزمایش	٦	۹٦.۰٦	

*، **، n.s به ترتیب به مفهوم معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی دار C.V=۵.۵٤ ٪

جدول (۱- ٤) خلاصه تجزیه واریانس تعداد بوته سبز شده در متر مربع

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارزش
S .v .	d.f.	M.S.	F
تکرار	۲	۷٤۵.۵	۰.۲۱۱ n.s
روش خاک ورزی	۳	۳۸٦۱.۸	۱.۰۹٤۱ n.s
خطای آزمایش	٦	۳۵۲۹.۸۲	

*، **، n.s به ترتیب به مفهوم معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی C.V = ۲.۸۸٪

جدول (۱- ۵)خلاصه تجزیه واریانس شاخص برداشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارزش
S .v .	d.f.	M.S.	F
تکرار	۲	٦.۷	۰.۱۹۸۳ n.s
روش خاک ورزی	۳	٦۹.۵۹۵	۳.۰۵۹۹ *
خطای آزمایش	٦	۳۳.۷۸	
			C.V = ۲.٤٦٪

*، **، n.s به ترتیب به مفهوم معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی دار

جدول (۱-٦)خلاصه تجزیه واریانس عملکرد محصول

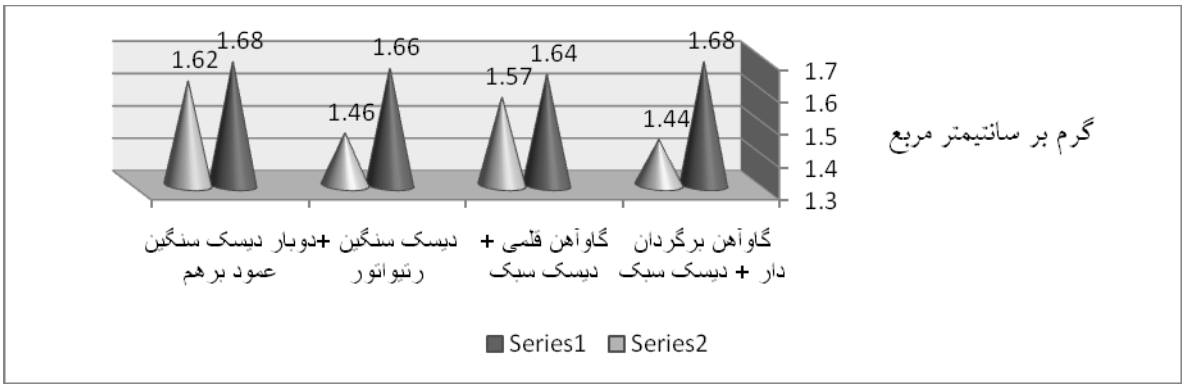
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارزش
S .v .	d.f.	M.S.	F
تکرار	۲	۱۹۷۷٦۵.۷۱٦	۰.۸۹٦۲n.s
روش خاک ورزی	۳	٤۰۳۲۲۱.۹۸۸	۱.۷۷٤۱ *
خطای آزمایش	٦	۲۲۰٦۷٦.۹۸۸	
			C.V=٤.٤۳ ٪

*، **، n.s به ترتیب به مفهوم معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی دار

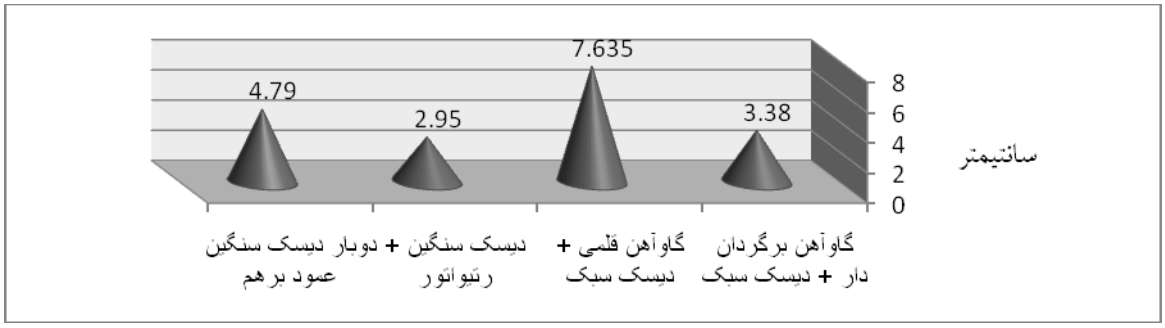
جدول (۱-۷)خلاصه تجزیه واریانس ظرفیت موثر مزرعه ای

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارزش
S .v .	d.f.	M.S.	F
تکرار	۲	۰.۰۰۱	۰.۵۵ n.s
روش خاک ورزی	۳	۰.۱۳۳	۲۸۳.٦۳۵ **
خطای آزمایش	٦	۰.۰۰۱۵	
			C.V=٤.۷۳ ٪

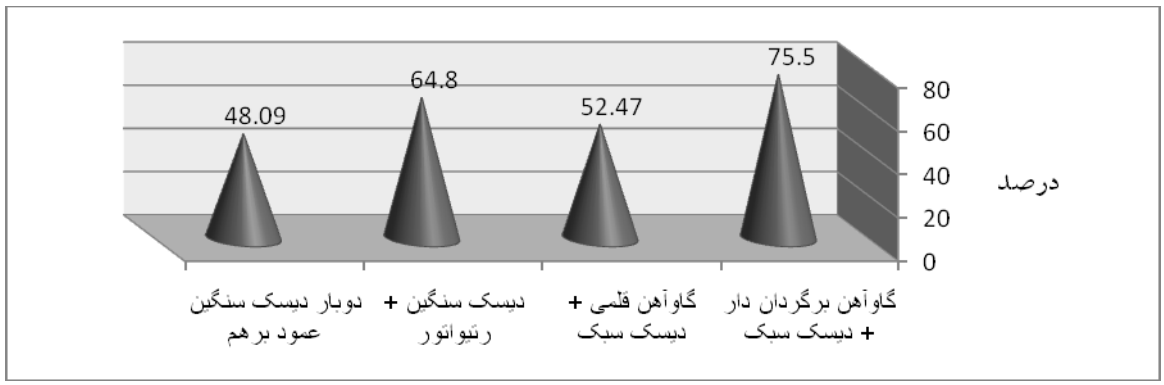
*، **، n.s به ترتیب به مفهوم معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی دار



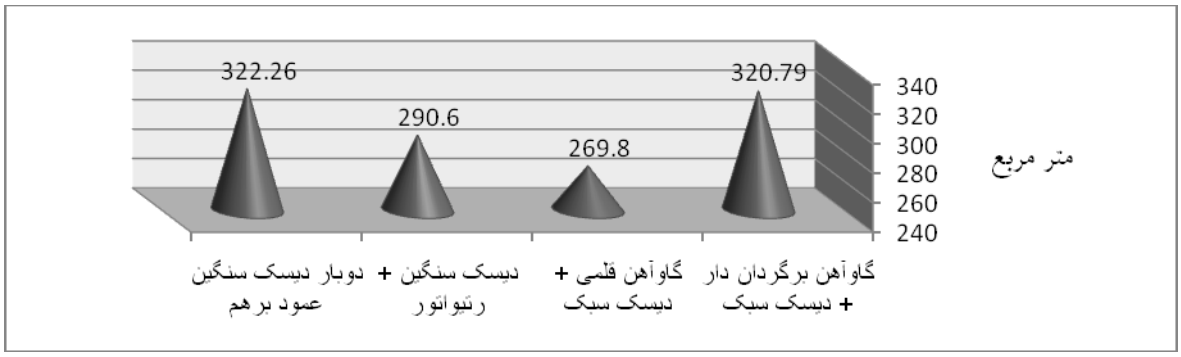
نمودار (۱-۱) میزان جرم مخصوص ظاهری خاک قبل و بعد از عملیات



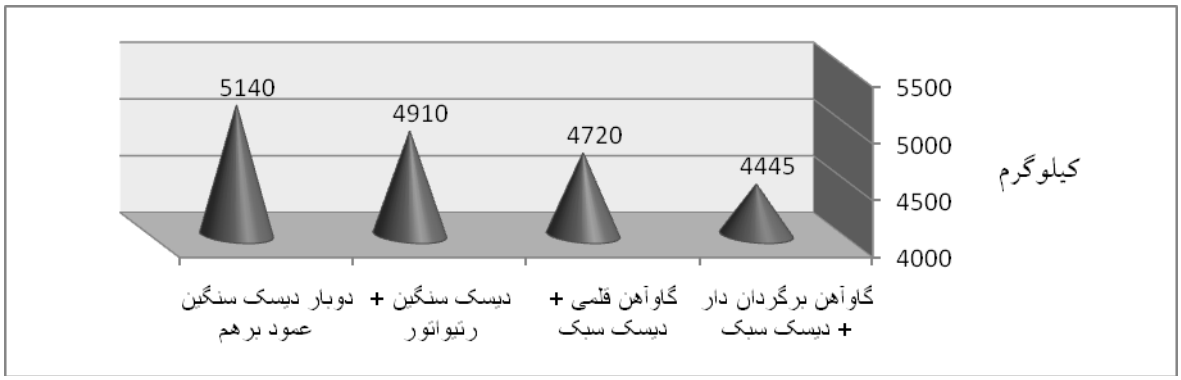
نمودار (۱-۲) میانگین قطر وزنی خاکدانه ها



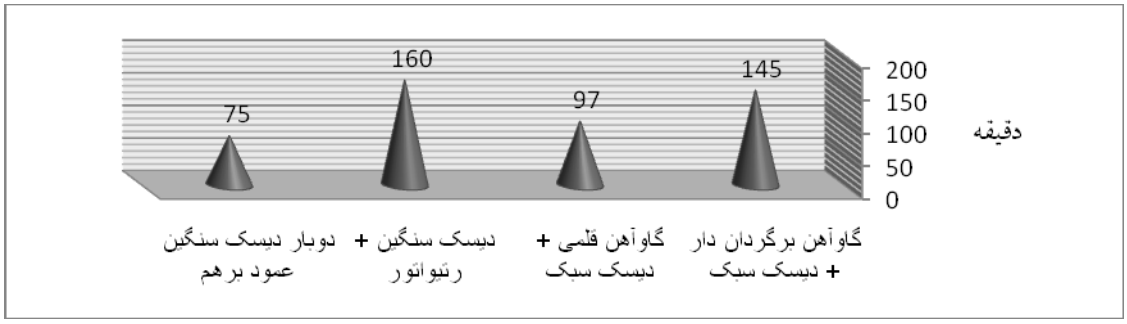
نمودار (۱-۳) میزان برگردان شدن خاک



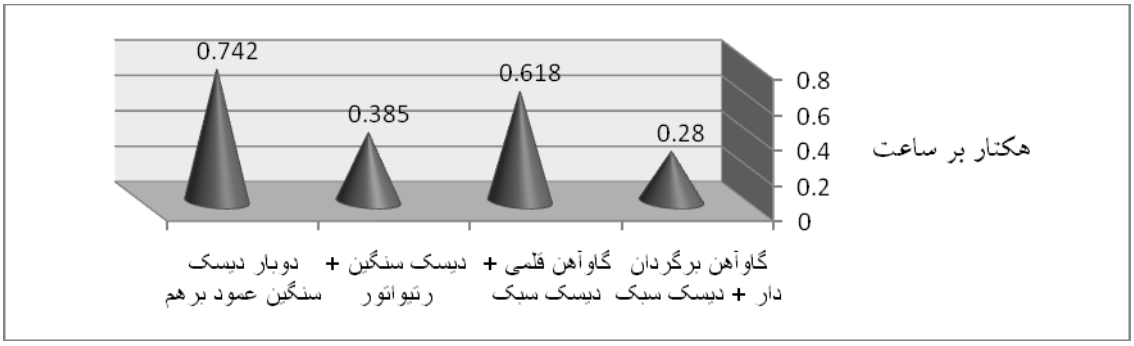
نمودار (۱-٤) تعداد بوته سبز شده



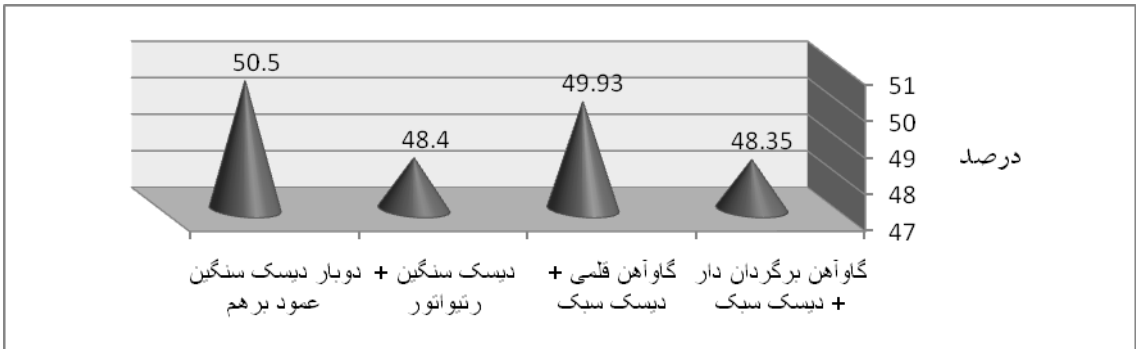
نمودار (۱-۵) عملکرد دانه



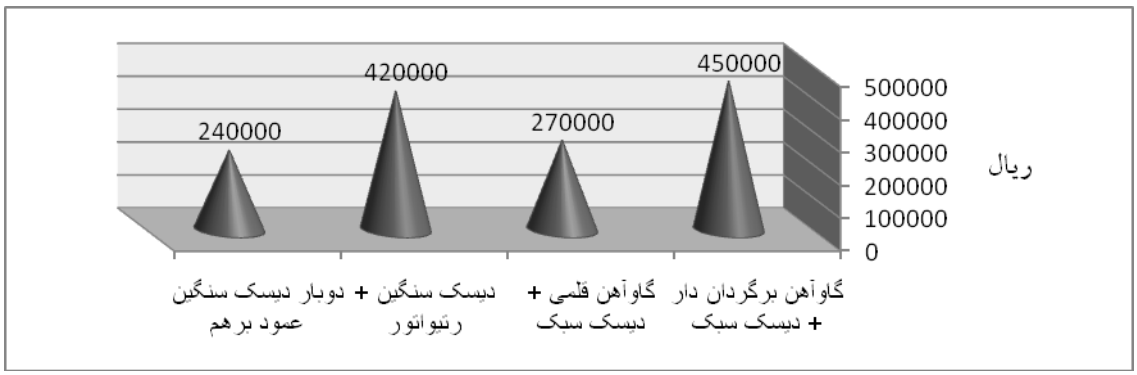
نمودار (۱-٦) کل زمان انجام کار



نمودار (۱-۷) ظرفیت موثر مزرعه ای



نمودار (۱-۸) شاخص برداشت



نمودار (۱-۹) هزینه هر تیمار

نتایج بدست آمده نشان می دهد که روش های خاک ورزی تاثیر معنی داری بر میزان خرد شدن کلوخه های خاک می گذارد. در بین روش های خاک ورزی، تیمار ۳ با توجه به ایجاد کلوخه با میانگین ۲/۹۵ سانتیمتر، باعث ایجاد بستر بذر مناسبی جهت کشت گندم گردیده و در نتیجه باعث بالا رفتن درصد تماس ریشه گیاه با خاک می شود. در مورد تیمار ۲ لازم به ذکر است که کلوخه های ایجاد شده دارای اندازه قطر متوسط بالایی در محدوده ۷/٦۰ سانتیمتر می باشد که موجب اختلال در کاشت و آبیاری می شود، نتایج بدست آمده در قطر متوسط کلوخه ها با نتایج انصاری و آسودار (۱۳۸۵) مطابقت دارد. با توجه به نمودار (۱-۳) می توان دریافت که روش های خاک ورزی و بقایا بر میزان برگردان شدن خاک تاثیر معنی داری دارد، تیمار ۱ با برگرداندن ۷۵/۵ درصد در مناسبترین وضعیت قرار دارد ولی تیمار ۳ علاوه براینکه تفاوت معنی داری با تیمار ۱ نداشته و با میانگین ٦٤/۸ درصد در رتبه دوم قرار گرفته است، نتایج بدست آمده در پژوهشی میزان برگردان شدن خاک را در گاوآهن قلمی ۵۵ درصد و در مورد دیسک ٤۰ درصد و در گاوآهن برگردان دار ۸۰ درصد اعلام کرده بود مطابقت دارد. بررسی های انجام شده در مورد جرم مخصوص ظاهری خاک نشان داد که بین تیمارهای خاک ورزی تفاوت معنی داری وجود ندارد ولی در بین جرم مخصوص ظاهری خاک اول و دوم تفاوت معنی دار وجود دارد که این نشان دهنده تغییرات در ساختار خاک قبل و بعد از اجرای عملیات خاک ورزی می باشد، نتایج بدست آمده در جرم مخصوص ظاهری خاک با نتایج عظیم زاده (۱۳۸۱) مطابقت دارد. با توجه به معنی دار نشدن تعداد بوته سبز شده در متر مربع می توان نتیجه گرفت که روش های خاک ورزی و بقایا تاثیر معنی داری بر این عامل ندارد با توجه به نمودار (۱-٤) تمامی تیمار ها در یک محدوده وجود ندارد و تیمار ٤ با توجه به معنی دار نشدن دارای میانگین بالاتری نسبت به دیگر تیمارها می باشد. عملکرد در محصولات زراعی یکی از مهمترین صفات در انتخاب روش اجرای عملیات می باشد، با توجه به نتایج بدست آمده از نمودار (۱-۵) می توان دریافت که روش های خاک ورزی و بقایا تاثیر قابل لمسی بر روی میزان عملکرد دارد در مقایسه میانگین ها تیمار مرسوم (۱) با داشتن ٤٤٤۵ کیلوگرم بر هکتار در ضعیف ترین حالت و تیمار ٤ با داشتن ۵۱٤۰ کیلوگرم بر هکتار در بهترین حالت قرار دارد، نتایج بدست آمده بر روی میزان عملکرد با نتایج گنگ وار مطابقت دارد. با توجه به نمودار (۱-٦) نتیجه می گیریم که زمان انجام کار در تیمار های کم خاک ورزی نسبت به تیمار مرسوم کاهش داشته که در بررسی نتایج لازم است این نکته اشاره شود که روش های کم خاک ورزی باعث کاهش ۳۰-٦۰ درصدی زمان نسبت به روش مرسوم می شود. همچنین کاهش چشمگیر بوجود آمده در هزینه اجرای عملیات رابطه مستقیمی با زمان انجام کار را نشان می دهد. با توجه به کاهش تعداد عملیات در تیمار۲ و٤ حدود ٤۰-۵۰ درصد در هزینه ها کاهش مشاهده گردید. از نتایج دیگر این تحقیق بالا بودن ظرفیت موثر مزرعه ای تیمار های کم خاک ورزی نسبت به روش مرسوم می باشد، مخصوصا" تیمار ٤ و ۲ بترتیب باعث افزایش ۱٦۵٪ و ۱۲۷٪ قابلیت انجام عملیات در مدت زمان یکسان گردید. نتایج بدست آمده در این طرح با نتایج تاهان (۱۹۹۲) که عبارت بود از کاهش ۵۵ درصدی در هزینه در شرایط کم خاک ورزی مطابقت دارد.

نتایج بیان کننده این مطلب هستند که تیمار٤ (دوبار دیسک سنگین عمود بر هم) با داشتن وضعیت مناسب در خرد کردن کلوخه ها، برگردان شدن خاک، عملکرد محصول، ظرفیت موثر مزرعه ای، هزینه و زمان انجام کار در جایگاه مناسبی در بین سایر تیمارها قرار دارد.

منابع و مآخذ

۱- الماسی، م، کیانی، ش، لویمی، ن، ۱۳۸۰، مبانی مکانیزاسیون کشاورزی، موسسه انتشارات حضرت معصومه. ۲٤۰ صفحه.
۲- انصاری، م، اسودار، م، ۱۳۸۵، تأثیر ماشین های مختلف مختلف خاک ورزی در توزیع خاکدانه و فشردگی خاک، مجموعه مقالات چهارمین کنگره ماشین های کشاورزی تبریز، ۱۰ صفحه.
۳- بیات، ح، محبوبی، ع، حاج عباسی، م، مصدقی، م، ۱۳۸۵، اثر سیستم های خاک ورزی و انواع ماشین های کشاورزی بر جرم مخصوص ظاهری، شاخص مخروطی و پایداری ساختمان یک خاک لوم شنی، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱ (٤۲): ٤٥۱-٤٦۱.
٤- توشیح، و، ۱۳۸۲، اثر استفاده از کاه و کلش گندم دیم در زمان آیش بر عملکرد و میزان پروتئین دانه و برخی خصوصیات خاک، مجله علوم خاک و آب، ۱۷ (۲): ۱٥٥-۱٦۱.
٥- صایبی منفرد، ه، صداقت حسینی، م، ۱۳۸٥، آزمون و ارزیابی ماشین آلات و تجهیزات کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ٤۰۷ صفحه.
٦- خسروانی، ع، صلح جو، ع.ا، ۱۳۸۱. مقایسه روشهای مکانیکی خرد کردن بقایای گیاهی برنج و مخلوط آن با خاک، مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی مکانیزاسیون.کرج،۱٤ صفحه.
۷- رشاد صادقی، ع، زابلستانی، م، ۱۳۸۰، روش مناسب خاک ورزی در کشت پیاز، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی علمی پژوهشی، ۲(٦):۹۱.
۸- سیستانی، ٥، فواید و مضرات کاربرد کلش در کشاورزی، مجموعه مقالات خاک و آب، سال۳، شماره۲.

9-Durr, C., Aubertot, j., 2002, Emergence of seedlings of sugar beet (Beta Vulgaris) as affected by size, roughness and position of aggregates in the seedbed, plant and soil, 219, page 211-220.
10-Evans, L.T., 1993, Crop Evaluation, Adaptation and Yield Cam-lwiding University Press, Cambridge,V. K, 79 ,51-62.
11 -Larson, E., Wilms, J.,2007, Effective machine concepts for use in conservation tillage farming, CT-Line in Farming Systems, page 1-40.
12- Lampurlanes, J., Angas, P. And Martines, C.,2001 , Root growth, soil water content and yield of barely under different tillage systems on tow soils in semiarid conditions ,Field Crops Res , 69 ,27- 40.
13 – Tahan, Y., Hassan, H. And Hammadi, I., 1992 , Effect of plowing depths using different plow type on some physical properties of soil , 23, page 21-24.

Economical and yield comparison of different methods of tillage for production wheat on rice residue

Abstract

With attention to existence alternation rice and wheat in 50,000 thousands earth khoozestan province and necessity optimization use of soil, this research was examined inquired to compare Economical and yield comparison of different methods of tillage for production wheat on rice residue, In this plan, one attendance in form of common way soil cultivating in sector and remind in form few way soil cultivating with attention to instruments and agriculture machines in the choice of formers is choice that attendance of soil cultivate consist on: 1- ploughshare which has reverser + light Disk(common way sector), 2- chisel ploughshare + light Disk, 3- hard Disk + rotivator and 4- hard disk was considered vertical together two times and this examination act perform in the form of random complete blocks plan with three time. character was investigated consist on special apparent incrustation soil, diameter of mean relating to weight soil seeds , reversing soil, number of refreshes bush in square meter, function of seed, indicator of taking, total time of performing work, effective capacity farm and expense of every attendance. results showed that methods of tillage cultivating had not meaningful effect on number of refreshed bush in square meter. also methods of tillage cultivating has had meaning full effect on special apparent incrustation soil, diameter of mean relating to weight soil seed, revere sing the soil, function of the seed, indicator of taking and effective capacity farm. finally attendance 4 with function 5140kg in hectare, suitable size clod soil, along with reversing 50% soil, effective capacity farm %74 hectare in hour expense and low time performing action related to the other attendances.

Keywords : irrigated wheat, rice residue, tillage, seed of yield, expenses