

اثر روش های مختلف خاک ورزی بر عملکرد و اجزا عملکرد دانه گندم رقم الوند
در شرایط آذربایجان شرقی

**Effect of different tillage methods on grain yield and its components in wheat cv.
Alvand under East Azarbayjan conditions**

علي سالک زماني ۱۱۱۱ اژدر عنابي ۱۱۱۱ بلاني ۱۱۱۱ و مسعود زابلستاني ۱۱۱۱

چکیده

سالک زمانی، ع. ا. عنای میلانی و م. زابلستانی. اثر روش های مختلف خاک ورزی عملکرد و اجزا عملکرد دانه گندم رقم الوند در شرایط آذربایجان شرقی. *مجله علوم زراعی، ابدان*. ۱۰ (۱): ۱۱-۱۳.

به منظور بررسی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی در طی دو سال متوالی بر عملکرد و اجزا عملکرد دانه گندم رقم الوند این آزمایش در ایستگاه تحقیقات خسروشهر در استان آذربایجان شرقی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار خاک‌ورزی و تکرار و به مدت دو سال زراعی (۱۳۹۵-۱۳۹۶) اجرا شد. تیمارهای خاک‌ورزی شامل: ۱- گاوا آهن قلمی به عمق ۰-۲۰ سانتیمتر + دیسک ۲- گاوا آهن برگرداندار به عمق ۰-۲۰ سانتیمتر + دیسک و ۳- بی خاک‌ورزی بودند. تیمارهای خاک‌ورزی در طی دو سال زراعی در یک قطعه زمین اجرا شد که سال اول زیر کشت گلرنگ و سال دوم زیر کشت گندم بود. داده‌های عملکرد و اجزاء عملکرد دانه گندم سال دوم برای ارزیابی و مقایسه و تحلیل آماری آوری گردید. نتایج حاصل نشان داد که اثر تیمارهای خاک‌ورزی بر وزن هزار دانه، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله معنی‌دار نبود؛ ولی بر روی ارتفاع بوته و عملکرد دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. گاوا آهن برگرداندار به عمق ۰-۲۰ سانتیمتر + دیسک ۲۰ سانتیمتر بهترین عملکرد دانه ۴۷۸ کیلوگرم در هکتار و تیمار بی خاک‌ورزی ۳۷۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را داشتند. گاوا آهن برگرداندار به عمق ۰-۲۰ سانتیمتر تأثیر بیشتری بر نفوذپذیری خاک داشت و پایداری مخروطی خاک (Cone index) مربوط به این تیمار بود. در مجموع گاوا آهن برگرداندار ۲۰ سانتیمتر + دیسک ۲۰ سانتیمتر می‌تواند خصوصیات فیزیکی خاک را بهبود بخشد؛ هر چند که اختلاف جرم مخصوص ظاهری و آب قابل استفاده در بین تیمارها معنی‌دار نبود؛ ولی از نظر عددی مقادیر مربوط به تیمار فوق نسبت به سایر تیمارها وضعیت مطلوبتری داشت.

واژه‌های کلیدی: خاک ورزی، گندم، عملکرد دانه، []، خروطی خاک، جرم مخصوص ظاهری.

پیر روش‌های خاک‌ورزی عملکرد کمتری در پی دارد. خسروانی (۱۳۹۷) اثر هفت روش مختلف تهیه زمین بر عملکرد گندم آبی را ارزیابی و گزارش نمود که شخم با گاواهن برگرداندار یک بار در بهار و پائیز موجب افزایش عملکرد و Δ با گاواهن قلمی یکبار در بهار و پائیز موجب کاهش عملکرد گندم گردید.

خسروانی و همکاران (۱۳۹۸) گزارش نمودند که تیمار خاک‌ورزی مرسوم (شخم زدن با گاواهن برگرداندار + Δ - Δ) Δ دیسک زدن + Δ کودپاشی و کشت با خطی کار) Δ خاک‌ورزی Δ روی عملکرد گندم برتری داشته و در بعضی مناطق دارای اختلاف معنی داری از نظر آماری بوده و تیمار خاک‌ورزی مرسوم بلاطوری Δ کیلوگرم در هکتار نسبت به خاک‌ورزی سطحی افزایش عملکرد داشته است. در رابطه با استمرار عملیات بدون خاک‌ورزی در خاک‌هایی با بافت ریز Δ بقای انجامی Δ که نشان داده است که تراکم خاک و هواهی Δ Δ Δ Δ هش عملکرد و استفاده دوره ای از گاواهن برگرداندار به طور معنی داری باعث افزایش عملکرد می شود. در این تحقیق ارتباط بین شاخص مخروطی خاک و عملکرد نشان داد که با افزایش شاخص مخروطی خاک عملکرد کاهش می یابد و تداوم در عملیات بی خاک‌ورزی باعث افزایش شاخص مخروطی خاک می شود (Dickey, 1983). در پژوهشی دیگر اثر پنج سال خاک‌ورزی مداوم بر حاصلخیزی خاک مورد مطالعه قرار Δ و نتایج نشان داد که در عملیات بی خاک‌ورزی تجمع مواد غذایی منکنز، روی، فسفر، منیزیم و کلسیم در سطح خاک ایجاد می گردد ولی میزان پتاسیم موجود در سطح خاک کمتر می شود. در خاک‌ورزی مرسوم Δ ک از لحاظ مواد غذایی یکنواخت می باشد (Hargraves et al., 1982). بر اساس Δ زابلسستانی و همکاران (۱۳۹۶) اثر خاک‌ورزی مرسوم و خاک‌ورزی سطحی در تبر Δ Δ سال زراعی بر روی عملکرد دانۀ گندم معنی دار نبود،

کندم از مهمترین محصولات زراعی ایران به شمار
 رود و از زمان‌های ماقبل تاریخ در تامین معاش و
 ادامهٔ حیات ساکنان این کشور نقش مهمی بلا عهده
 داشته است. این گیاه نزدیک به ۳۳-۳۵ هزار سال قبل از
 میلاد مسیح در ناحیه‌ای واقع در غرب ایران و شرق عراق
 به تکامل رسیده است (۳۳۳۳۳۳۳۳، ۳۳۳۳۳۳۳۳). سطح زیر
 کشت کندم کشور حدود ۳۳/۳۳ میلیون هکتار برآورده شده
 است که ۳۳/۳ درصد آبی و ۳۳/۳ درصد آن به صورت
 دیم می‌باشد. میزان تولید کندم کشور حدود ۳۳/۳۳
 میلیون تن برآورد شده که ۳۳/۳ درصد آن از کشت آبی
 دست آمده است، (بی‌نام، ۳۳۳۳۳۳۳۳) استان آذربایجان
 ۳۳/۳۳ درصد کل اراضی کندم کشور در مقام
 چهارم قرار دارد و ۳۳/۳۳ عملکرد کندم ۳۳/۳۳
 کیلوگرم در هکتار می‌باشد (بی‌نام، ۳۳۳۳۳۳۳۳). کندم در هر
 ۳۳/۳۳ ۳۳/۳۳ ۳۳/۳۳ آید ولی هرچه خاک حاصلخیزتر و
 مرغوبتر باشد میزان محصول و عملکرد آن در واحد
 سطح افزایش می‌یابد، خاک‌های بیش از حد شنی، رسی
 سنگین و مرطوب، اسیدی و همچنین زمین‌های ۳۳/۳۳ ۳۳/۳۳
 هرز زیاد داشته باشند مناسب کشت کندم نیستند
 (۳۳۳۳۳۳۳۳ ۳۳۳۳۳۳۳۳). با توجه به اینکه کندم دارای ریشه‌های
 افشان و سطحی است، بنابراین احتیاجی به خاک‌های
 عمیق نداشته و حدود ۳۳ درصد ریشهٔ آن در ۳۳/۳۳ ۳۳/۳۳
 ۳۳/۳۳ متری خاک پخش می‌گردد (خداپنده، ۳۳۳۳۳۳۳۳).
 نکته مهمی که در کشت اغلب محصولات زراعی کمتر
 به آن توجه شده آماده‌سازی بستر مناسب برای
 ۳۳/۳۳ گبری و جوانه‌زنی بهتر بذر و رشد مطلوب‌تر ۳۳/۳۳
 است که کشاورزان به آن توجه چندانی نمی‌کنند. در
 کشور ما به علت سهولت بودن خاک در غالب نقاط
 ممکن است عملیات بی‌خاک‌ورزی ۳۳۳۳ ۳۳۳۳
 رضا بخشی نداشته باشد (خسروانی و همکاران،
 ۳۳۳۳۳۳۳۳).

همت و اسدی (۱۳۹۳) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که عملیات بر خاک ورزی در مقابل

१५

به وسعت ۱۰۰۰ مترمربع، برداری، اقدام به برداری از خاک جهت اندازه‌گیری رطوبت خاک شد و در رطوبت ۱۰ درصد در مراحل قبل از انجام هر گونه عملیات خاک-ورزی، بعد از شخم و کاشت کلرنک، بعد از برداشت محصول، بعد از شخم و کاشت گندم و بعد از برداشت گندم اندازه‌گیری شاخص مخروطی خاک انجام شد. هدف از اندازه‌گیری‌های فوق تغییرات شاخص مخروطی خاک طی دو سال متوالی در هر یک از تیمارها بود. براساس طرح آزمایشی بلاکار رفته تجزیه واریانس انجام و با استفاده از آزمون دانکن نسبت به مقایسه تیمارها اقدام شد و در نهایت تیمارهای مطلوب تعیین گردید.

سرک به زمین داده شد. در طول فصل رشد مراقبت‌های زراعی از جمله مبارزه با علف‌های هرز عمل آمد. مبارزه با علف هرز با سم گران استار به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار و پوماسوپر به میزان ۱۰۰ لیتر در هکتار صورت گرفت. برداشت پس از رسیدن محصول به ۱۰۰ مترمربع از هر کرت آزمایشی که با داس درو و سپس خرمکوبی گردید. از هر کرت بلاطور تصادفی بوته انتخاب و ارتفاع آن اندازه‌گیری شد. تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و طول سنبله اندازه‌گیری شدند. برای تعیین وزن هزار دانه از دستگاه بذر شمار استفاده و تعداد دانه شمارش و سپس با ترازوی دیجیتالی توزین گردید. بعد از آبیاری

جدول ۱- مشخصات خاک مزرعه مورد آزمایش (قبل از اجرا)

Table 1. Soil physio- chemical properties for the experimental site (before experiment)

عمق (سانتی‌متر)	هدایت الکتریکی (دسی‌سیم)	واکنش گل اشباع	مواد خنثی شونده (درصد)	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	پتاسیم قابل جذب (لیتری گرم بر کیلوگرم)	فسفر قابل جذب (لیتری گرم بر کیلوگرم)
Depth (cm)	Ec (dS/m)	pH of saturated soil	Neutral materials (%)	O C (%)	T N (%)	Available P (mg/kg)	Available K (mg/kg)
0-15	5.57	7.9	9.5	1.09	0.10	21.4	650
15-30	2.06	8.2	8.5	1.01	0.10	14.6	600
30-50	3.35	8.0	8.8	0.87	0.09	8.4	520
50-90	3.77	8.0	5.5	0.50	0.05	5.0	360
90-130	3.14	8.2	2.5	0.15	0.02	2.6	300
>130	6.14	8.0	3.0	0.08	0.01	2.0	200

نتیجه‌گیری و بحث

خاک‌ورزی بر روی طول سنبله، تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه معنی‌دار نبود. اثر تیمار خاک‌ورزی بر روی تعداد سنبله در واحد سطح معنی‌دار بود ($P < 0.05$) و گاواهن برگرداندار - ۱۰۰۰ مترمربع بدون عملیات خاک‌ورزی و ۱۰۰۰ مترمربع تیمار بدون عملیات خاک‌ورزی کمترین تعداد سنبله در واحد سطح بودند. اینک در عملیات ناخاک‌ورزی خاک‌ورزی بیشترین بوته‌کنواخت تعداد سنبله در واحد سطح کاهش می‌یابد و در تیمار بدون عملیات خاک‌ورزی احتمال بیرون

آبیاری واریانس عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم در جدول ارائه شده است. این جدول نشان می‌دهد که اثر خاک‌ورزی بر روی عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در واحد سطح در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. در تیمار ۱۰۰۰ مترمربع تیمار بدون عملیات خاک‌ورزی عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، طول سنبله و تعداد بوته در جدول آمده است. در تیمار ۱۰۰۰ مترمربع تیمار بدون عملیات خاک‌ورزی

جدول ۳- مقایسه صفات مورفولوژیکی عملکرد، اجزای عملکرد دانه و عملکرد دانه در رقم الوند

Table 3. Mean comparison of morphological characteristics grain yield and its components in wheat cv. Alvand

تیمار خاک ورزی Tillage treatment	تعداد دانه در سنبله Grain /Spike	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant Height (cm)	وزن هزاردانه (گرم) 1000 GW (g)	تعداد سنبله در متر مربع Spike/m ²	طول سنبله (سانتی متر) Spike length (cm)	مقدار دانه (کیلوگرم/هکتار) Grain yield (kg/ha)
A1	48 a	84 ab	40.66 a	280 ab	48 a	3823 bc
A2	47 a	88 a	39.66 ab	267 b	47 b	4746 ab
A3	47.67 a	86a	37 b	364 a	47.67 a	5034 a
A4	44.33 a	79.33 b	38.66	191.66 b	44.33 a	2903 c

اعداد در هر ستون، دارای حرف یا حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

خاک ورزی با متوسط عملکرد دانه ۳۸۲۳ کیلوگرم/هکتار عملکرد دانه را داشتند (جدول ۳). چنانکه ذکر گردید، تیمار خاک ورزی بر روی تعداد سنبله معنی دار بوده و تیمار خاک ورزی با گاوآهن بر گرداندار باعث افزایش تعداد سنبله در واحد سطح گردیده و افزایش تعداد سنبله باعث افزایش عملکرد دانه گندم گردیده است. نتایج دیگر محققین این نتیجه را تایید می کنند (Gill and Aulakh, 1990; Catizone *et al.*, 1990; Dickey, 1983).

تغییرات شاخص مخروط طی دو سال متوالی نشان می دهد (جدول ۳) که تیمار گاوآهن تأثیر بیشتری در کاهش شاخص مخروط خاک داشت و تیمار بدون عملیات تغییرات چندانی در مقدار شاخص مخروط نداشت. میزان شاخص مخروط در عمق ۰-۱۰ سانتی متر در همه تیمارها کاهش نیافته بلکه افزایش نیز داشته است. می توان استنباط کرد که این افزایش بر اثر تردد و حرکت انسان برای وجین کردن، بر داشت و سایر عملیات بوده ولی در سایر عمق ها تیمارهای گاوآهن بر گرداندار باعث بهم خوردن خاک شده و در نتیجه شاخص مخروطی خاک کاهش یافته است (Twavainga *et al.*, 2002). تاوینگا و همکاران

ماندن بذر از خاک و یا پوشش کم خاک بر روی بذرها موجب از بین رفتن آن می گردد و تراکم بوته در تیمار فوق نسبت به تراکم بوته در سایر تیمارها کاهش می یابد و چون تراکم بوته یکی از عوامل مؤثر بر عملکرد زنی می باشد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۳) بنابراین در روش کاشت گندم در زمین بدون عملیات خاک ورزی میزان بذر مصرفی تا حدودی بایستی افزایش یابد. افزایش بذر از حد میزان بذر از پتانسیل جوانه زنی گندم می باشد (Sanford and Utomo, 1995) و تعدادی از پنجه های گندم به بلوغ نرسیده در طی دوره طویل شدن، کالدهی از بین می روند (Simmons *et al.*, 1982). اثر خاک ورزی بر روی ارتفاع بوته معنی دار بود ($P < 0.05$) و ارتفاع بوته در تیمار بدون عملیات خاک ورزی ۴۸ سانتی متر با سایر تیمارها اختلاف ارتفاع داشت (جدول ۳). می توان گفت که تیمار بستر مناسب برای رشد مناسب گندم شده و ارتفاع گندم افزایش یافته است.

نتایج نشان داد که اثر تیمار خاک ورزی بر روی عملکرد دانه گندم معنی دار بود ($P < 0.05$) و تیمار خاک ورزی با گاوآهن بر گرداندار به عمق ۰-۱۰ سانتی متر با متوسط عملکرد دانه ۳۸۲۳ کیلوگرم/هکتار بیشترین عملکرد دانه و تیمار بدون عملیات

همکاران (Whiteley and Dexter, 1982) گزارش کردند که محدودیت رشد بستیگی به میزان شاخص مخروط خاک در مرحله پس از کاشت دارد. تیمار گاواهن برگرداندار دارای کمترین مقاومت نفوذ (mm/ mm) و بیشترین رانش نفوذ آب (mm میکرومتر بر ثانیه) بود و وایتلی و

جدول ۴- مقایسه میانگین شاخص مخروط خاک در عمق های مختلف خاک در دو سال زراعی

Table 4. Mean comparison of soil cone index in different depths in two cropping seasons

تیمار خاک ورزی Tillage treatment	عمق (سانتی متر) Depth (cm)			
	0-10	10-20	20-30	30-40
A1	1.26 ab	1.83 ab	1.95 ab	1.95 ab
A2	1.18 ab	1.65 ab	1.95 a	1.95 a
A3	1.1 b	1.44 b	1.65 a	1.65 a
A4	1.41 a	1.99 a	2.23 a	2.23 a

میانگین های در هر ستون، دارای حرف یا حروف مشترک، براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵% اختلاف معنی دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۴ نشان می دهد تیمارهای خاک ورزی قرار دارند و از نظر تعداد سنبله در مترمربع، گاواهن برگرداندار -سانتی متر -سانتی متر از نظر ارتفاع بوته، گاواهن برگرداندار -سانتی متر و -سانتی متر در -سانتی متر در -سانتی متر قرار دارند.

References

منابع مورد استفاده

- بی نام. ۱۳۹۳. آمارنامه کشاورزی. جلد اول محصولات زراعی و باغی سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲. دفتر آمار و فناوری اطلاعات، معاونت امور کشاورزی و اقتصادی. وزارت جهاد کشاورزی.
- بی نام. ۱۳۹۳. مدیریت طرح و برنامه. سیمای آماری سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲. جهاد کشاورزی استان آذربایجان.
- خدابنده، ناصر. ۱۳۹۳. غلات. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۳۳ صفحه.
- خسروانی، ع. س. زارعیان و ص. افصلی. ۱۳۹۳. اثر روش های مختلف خاک ورزی بر عملکرد گندم ابی. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۴ : ۳۳۳-۳۳۳.
- خسروانی، ع. س. م. زابلستانی، ا. ا. محسنی منش، م. شهربانوند و ع. س. ۱۳۹۳. بررسی امکان خاک ورزی سطحی در کشت گندم ابی. ۱۳۹۳ تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ۳۳ : ۳۳۳-۳۳۳.
- زابلستانی، م. م. س. عابدی و ع. رشاد صدقی. ۱۳۹۳. امکان خاک ورزی سطحی گندم ابی در شرایط آذربایجان شرقی. ۱۳۹۳. بررسی امکان خاک ورزی غلات.
- سالک زمانی، ع. و ا. ع. س. بلانی. ۱۳۹۳. مطالعه روش های مختلف خاک ورزی و اثرات آن بر روی بعضی از خصوصیات بکری خاک و عملکرد کلرنک. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳۹۳.
- کاظمی اربط، ح. ۱۳۹۳. زراعت خصوصی غلات. جلد اول. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۳۳۳ صفحه.

نورمحمدی، ق. ع.، سیادت. اثرات غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، صفحه ۱۳۳.
همت، ع. و ا. اسدی. اثرات روش‌های مستقیم کاشت، برگردان‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم بر عملکرد
دانه کندم پائیزه آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۱: ص ۱۳-۱۳.

Briggs, K. G. 1975. Effects of seeding rate and row spacing on agronomic characteristics of Glenlea, Pitic 62 and new Pawa wheat. *Can. J. Plant Sci.* 55: 363-367.

Catizone, P., P. M. Tedeschi and G. Baldoni. 1990. Influence of crop management on weed populations and wheat yield. Symposium on integrated weed management in cereals. Proceeding of an European Weed Research Society symposium (EWRS). Helsinki, Finland.

Dickey, E. C. 1983. Yield comparison between continuous no-till and tillage rotation. *Trans of the American Society of Agriculture Engineering (ASAE)*, 26: 1982-1986.

Gill, K. and B. Aulakh. 1990. Wheat yield and soil bulk density response to some soil tillage systems on anoxic soil. *Soil and Tillage Res.* 18(1): 37-45.

Hargrave, W. L. 1982. Influence of tillage practices on the fertility status of acid soil double-cropped to wheat and soybean. *Agron. J.* 74: 684-687.

Platonov, I. G., G. G. Manolii and K. A. Mironychev. 1992. Productivity of cereal-grass rotation depending on tillage liming and mineral fertilizers. *Izvestiya, Timiryazevskoi, Sel Skokhozyais tvennoi, Akdemi No* (3): 25-35.

Simmons, S. R., D. C. Rasmusson and J. V. Wiersma. 1985. Tillering in barley: Genotype, row spacing and seeding rate effects. *Crop Sci.* 2:2: 801-805.

Sanford, D. and A. H. Utomo. 1995. Inheritance of tillering in winter wheat population *Crop Sci.*, 35(6): 1566-1569.

Stacey, T. 2003. Wheat crop establishment: Seeding rate and depth and row spacing. Canada Grains Council Complete Guide to Wheat Management.

Twavainga, K., W. J. Cox and E. S. Vanlitarold. 2002. Tillage and rotation effects on soil physical characteristics. *Agron. J.* 94: 299-304.

Unger, P. W. 1977. Tillage effects on winter wheat production where the irrigated and dryland crops are alternated. *Agron. J.* 69: 944-950.

Whiteley, G. M., A. R. Dexter. 1982. Root development and growth of oilseed, wheat and pea crops on tilled and non-tilled soil. *Soil and Tillage Res.* 2: 4, 379-393.

Effect of different tillage methods on grain yield and its components in wheat cv. Alvand under East Azarbayjan conditions

Salek Zamani¹, A., A. Onnabi Milani² and M. Zabolastani³

ABSTRACT

Salek Zamani, A., A. Onnabi Milani and M. Zabolastani. 2007. Effect of different tillage methods on grain yield and its components in wheat cv. Alvand under East Azarbayjan conditions. Iranian Journal of Crop Sciences. 9 (1): 90-98.

In order to study the effects of tillage methods on wheat grain and its components an experiment was conducted using randomized complete block design (RCBD) with four treatments including 1-Chisel plow in depth of 5-20 Cm, 2- Moldboard plow in depth of 15 -20 Cm, 3- Moldboard plow in depth of 25-30 Cm and 4-control (No tillage) with three replications, in Khosroshahr Research Field Station in two cropping seasons (2004-2006). Tillage treatments were conducted in the same field for two years. First year safflower was grown and in the second year wheat. Data of cone index, grain yield and its components were collected for evaluation and analysis. Results showed that the effect of different tillage methods were not significant for the grain weight, spike length, grain numbers per spike. However, there were significant ($P<0.05$) differences among different tillage methods for grain yield and plant height. Moldboard plow in depth of 25- 30 Cm had the highest effect on grain yield (5034 Kg/ha) and No-tillage had the lowest (2903 Kg/ha). Mold board plow in depth of 25- 30 Cm had the least cone index, soil properties, but the highest soil permeability. Among the tillage methods, moldboard plow in depth of 25- 30 Cm compared to the other treatments had greater effect on soil cone index and grain yield.

Key words: Tillage, Wheat, Grain yield, Cone index, Soil property.

Received: February, 2007

1- Faculty member, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbijan. Tabriz, Iran (Corresponding author). E-mail: asalekzamani @ yahoo-corn

2 and 3- Faculty members, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbijan. Tabriz, Iran.