



بررسی اثرات آبیاری و زیر شکنی بر عملکرد ذرت

کرامت اخوان¹، رضاعادل زاده²، محودرضا شیرینی³

1 و 2- اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

3- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر

AKHAVAN120@YAHOO.COM

چکیده

ذرت گیاهی با سیستم ریشه ای قوی امکان استفاده از آب ذخیره شده در خاک را داراست. با این حال تردد ماشین آلات و ادوات کشاورزی باعث فشردگی خاک شده و توسعه ریشه را محدود و تهیه آب و مواد غذایی برای گیاه را کاهش میدهد. مکانیزه شدن کشاورزی، تردد بیش از حد ادوات و ماشین آلات و استفاده از گاوآهن برگرداندار در عمق ثابت در طی سالهای متمادی در منطقه مغان باعث فشردگی لایه های زیرین خاک گشته است لذا این تحقیق به منظور بررسی کاهش فشردگی خاک و تعداد آبیاری و در نتیجه افزایش کارایی مصرف آب گیاه ذرت بصورت طرح اسپلیت بلوک در چهار تکرار درسه سال متوالی در منطقه مغان اجرا شد. که تیمار زیر شکنی درسه سطح زیر شکنی 40 و 60 سانتی متر بدون زیر شکنی در نوار عمودی و تیمار آبیاری در سه سطح I_1 ، I_2 ، I_3 (به ترتیب 80، 100 و 120 میلیمتر تبخیر از طشتک کلاس A) در نوار افقی بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه در سطوح مختلف زیر شکنی و رژیم های مختلف آبیاری اختلاف آماری معنی داری در سطح 5 درصد داشت و اثر متقابل این دو فاکتور از نظر آماری معنی دار نبود. بیشترین عملکرد مربوط به تیمارهای زیر شکنی و کمترین آن مربوط به تیمار بدون زیر شکنی بود. مقایسه میانگین عملکرد در رژیم های مختلف آبیاری نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رژیم آبیاری I_2 و کمترین عملکرد مربوط به رژیم آبیاری I_3 میباشد. نتیجه قابل توجه اینکه در صورت عرضه کمتر آب کارایی زیر شکنی نیز بالاتر بوده بطوریکه در رژیم آبیاری I_2 ، زیر شکنی به عمق 60 سانتیمتر نسبت به تیمار بدون زیر شکنی 21/23 درصد افزایش عملکرد داشته است در صورتیکه این افزایش عملکرد در رژیم آبیاری I_1 تنها 3/05 درصد بوده است

کلمات کلیدی: آبیاری، زیر شکنی، ذرت، مغان

مقدمه

فشردگی خاک عبارتست از کم شدن مقدار کل خلل و فرج خاک مخصوصا خلل و فرج درشت (خلل و فرج تهویه ای) باعث ایجاد محدودیت در تهویه خاک و نهایتا رشد گیاه میشود (اخوان 1377) بر اساس بررسی های بائو و همکاران (1991)، وقوع تنش در مرحله 10 برگی یا تاسل دهی موجب عدم تکامل تاسل ها و به تاخیر افتادن رشد دانه ها می شود. در این بررسی عملکرد در تنش رطوبتی مرحله 3 برگی بالاترین میزان را داشت. در تنش رطوبتی مرحله تاسل دهی میزان عملکرد به حداقل رسید. در تنش رطوبتی بعد از تاسل دهی میزان عملکرد نسبت به شرایط تنش در مرحله تاسل دهی، افزایش نشان داد (Bao 1991). بلیک و همکاران (1996) تغییرات چگالی ظاهری خاک در یک دوره نه ساله در دو حالت خاک کوبیده شده و کوبیده نشده مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که بعد از نه سال بیشترین افزایش چگالی ظاهری خاک در عمق 30 تا 40 سانتی متر یعنی زیر لایه شخم اتفاق افتاده



است (Blake 1996). مکی (1985) اعلام نمود فشرده شدن ناشی از 15 تردد تراکتور، حداکثر عمق ریشه ذرت سیلوئی را تا نصف و عمل تمرکز ریشه را حدود یک سوم کاهش میدهد. این تغییرات موجب تغییرات ذخیره آب در خاک گردیده و باعث کاهش معنی دار عملکرد ذرت سیلوئی گردید (Mckeys 1985). بررسی خلیلی و محمدی مزرعه در سال 1381 نشان داد، عملکرد ذرت دانه ای 704 در تیمارهای زیر شکنی (55 و 45 سانتیمتر) بطور معنی داری نسبت به تیمار بدون زیر شکنی افزایش یافت (خلیلی 1381). در تحقیقی توسط گاجری و همکاران (1991)، اثر نوع خاک ورزی و رژیم آبیاری طی سه سال کشت گندم در خاک لومی شنی و شنی لومی، مشخص شد که آبیاری بلافاصله پس از کاشت و یا خاکورزی عمیق مقاومت خاک و به طبع آن توسعه ریشه تاجی را کاهش داده و نرخ توسعه ریشه در قسمت پایین پروفیل را افزایش داد. آبیاری مکرر توسعه ریشه را به تاخیر انداخته و اثر خاکورزی عمیق بر عمق ریشه دوانی را خنثی کرد. خاک ورزی عمیق، باعث افزایش چگالی ریشه، کارایی مصرف آب و عملکرد به میزان 11 الی 20 درصد شد (Gajri 1991) اوینگ و همکاران (1991) اثر زیر شکنی بر عملکرد ذرت دانه ای را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که زیر شکنی عملکرد دانه را 25 الی 86 درصد با توجه به نوع خاک، آیش و پوشش گیاهی خاک افزایش داد (Ewing 1991). محمد سلیم و همکاران (1990) اثر پشته سازی و زیر شکنی را در مقایسه با عملیات دیسک زنی بر خاک و عملکرد ذرت و بونجه بررسی کردند. زیر شکنی بطور معنی داری جرم حجمی ظاهری را کاهش و ذخیره رطوبتی تا عمق 45 سانتیمتری را 15 الی 30 درصد افزایش داد. پشته سازی 6 درصد و زیر شکنی 24 درصد عملکرد ذرت را افزایش داد. آزمون توزیع ریشه هر دو محصول حاکی از آن بود که سخت لایه سطحی بطور جدی توسعه ریشه را محدود میسازد. آنها نتیجه گرفتند که افزایش عملکرد به علت دسترسی بیشتر گیاه به رطوبت و مواد غذایی در نتیجه افزایش حجم ریشه میباشد (Saleem 1990). مکانیزه شدن کشاورزی و تردد بیش از حد ادوات و ماشین آلات و استفاده از گاوآهن برگرداندار در طی سالهای متمادی و در عمق ثابت در منطقه مغان باعث افزایش مقاومت لایه های خاک گردیده است، زیر شکنی به علت ذخیره بیشتر آب و توسعه سیستم ریشه ای میتواند از وارد شدن تنش های آبی بر گیاه در مواقع کم آبی تا حدودی جلوگیری کند (خلیلی 1381). اثر تنش آب بر عملکرد چند جانبه است، تنش شدید و نسبتاً کوتاه در طول دوره رشد ممکن است اثری بر روی عملکرد نداشته باشد، برعکس تنش آب با شدت کمتری طولانی مدت ممکن است باعث افت شدید عملکرد شود (شیری 1387). زمان وقوع تنش خشکی نیز در نوع و میزان خسارات وارده اثرات زیادی دارد (Bao 1991)

مواد و روشها

این بررسی بصورت طرح آزمایشی اسپلیت بلوک که تیمار زیر شکنی در سه سطح زیر شکنی به عمق 40 (S₁) و 60 (S₂) سانتی متر و بدون زیر شکنی (S₀) در نوار عمودی و تیمار آبیاری در سه سطح I₁, I₂, I₃ (به ترتیب 80، 100، 120 میلیمتر تبخیر از طشتک کلاس A) در نوار افقی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای زیر شکنی با استفاده از ساب سویلر سه شاخه راتو در عمقهای مورد نظر اجرا شد. اواخر دیمه کل قطعه با استفاده از گاوآهن برگرداندار به عمق حدود 25-30 سانتیمتر شخم زده شده و از اواسط اسفندماه کودپاشی، دیسک زنی و لولر زنی انجام گرفته و اوایل اردیبهشت ماه سال بعد کاشت انجام شد. شاخص مخروط با استفاده از دستگاه فروسنج در عمق 80-0 سانتیمتر، و همزمان چگالی و درصد رطوبت وزنی خاک در عمقهای 0-20، 20-40 و 40-60 سانتیمتر در دومرحله، قبل و پس از اعمال تیمارهای زیر شکنی (پس از اولین آبیاری) اندازه گیری گردید. شاخص نفوذ پذیری به روش دبل رینگ پس از اعمال تیمارهای زیر شکنی اندازه گیری شد. بر اساس تیمارهای اعمال شده میزان آب آبیاری هر کرت با روش تامین کسر رطوبت خاک تا نقطه ظرفیت زراعی محاسبه و میزان آب ورودی جهت تعیین مقدار آب مصرف شده



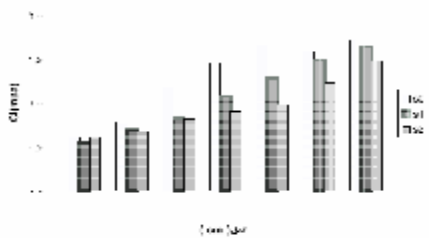
با استفاده از کنتورهای حجمی اندازه گیری شد. از زمان کاشت تا برداشت ضمن انجام مراقبت های زراعی از قبیل آبیاری (بر اساس تیمار های آبیاری) ، وجین و مبارزه با علفهای هرز و آفات و بیماری ها و صفات ارتفاع بوته و بلال ، تعداد دانه در ردیف و ردیف در بلال ، قطر بلال ، عمق دانه ، وزن هزار دانه ، وزن دانه در بلال ، علائم ظاهری بیماری های ساقه ، برگ و بلال ، تعداد روز تا گرده افشانی ، تعداد روز تا گل دهی ، فاصله گرده افشانی تا ظهور کاکل ثبت شد . جهت تعیین صفات فوق ، تعداد 10 بوته تصادفی و رقابتی در هر کرت انتخاب شد. در زمان برداشت نسبت به تعیین بوته های برداشتی (دوخط وسط) و تعیین درصد رطوبت دانه اقدام شد. در نهایت محاسبات آماری بر اساس 14% رطوبت دانه برداشتی از دو خط وسط هر کرت انجام گردید .

نتیجه گیری

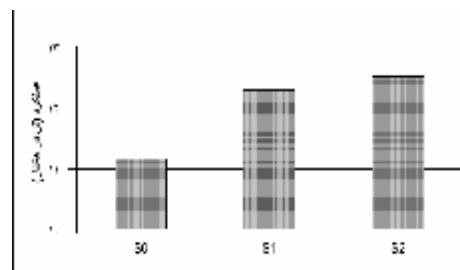
تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف زیرشکنی و آبیاری نشان داد که از نظر عملکرد بین سطوح مختلف زیرشکنی و رژیم های مختلف آبیاری اختلاف معنی داری در سطح احنمال 5% وجود دارد. مقایسه میانگین عملکرد دانه بیانگر آن است که تیمارهای زیرشکنی به عمق 60 و 40 سانتیمتر به ترتیب با 12/504 و 12/299 تن در هکتار بالاترین عملکرد را به خود اختصاص دادند که از نظر آماری در یک گروه قرار می گیرند و پایین ترین عملکرد مربوط به تیمار بدون زیرشکنی با 11/147 تن در هکتار می باشد که با دو تیمار دیگر متفاوت است (شکل 1). این مطالعه نشان داد که زیرشکنی اثر معنی داری بر عملکرد دانه داشته اما عمق زیرشکنی بی تاثیر بوده است. مقایسه میانگین عملکرد دانه در رژیم های مختلف آبیاری بیانگر این است که در تیمارهای I₂ (پس از 100 میلیمتر تبخیر از تشتک) و I₁ (پس از 80 میلیمتر تبخیر از تشتک) به ترتیب با 12/68 و 12/49 تن در هکتار بالاترین عملکرد و تیمار I₃ (پس از 120 میلیمتر تبخیر از تشتک) با 10/78 تن در هکتار کمترین عملکرد را داشته است. نتیجه قابل توجه اینکه در صورت عرضه کمتر آب کارایی زیرشکنی نیز بالاتر بوده بطوریکه در رژیم آبیاری I₂ و زیرشکنی به عمق 60 سانتیمتر نسبت به تیمار بدون زیرشکنی 21/23 درصد افزایش عملکرد داشته است در صورتیکه این افزایش عملکرد در رژیم آبیاری I₁ تنها 3/05 درصد بوده است (جدول 1).

جدول 1 : مقایسه درصد افزایش عملکرد دانه در تیمارهای زیرشکنی 40 و 60 نسبت به تیمار بدون زیرشکنی در رژیم های مختلف آبیاری (ارقام به تن در هکتار)

S0	S1	S2	درصد افزایش عملکرد S1 نسبت به S0	درصد افزایش عملکرد S2 نسبت به S0	
12/033	13/044	12/4	8/40	3/05	I1
11/414	12/792	13/837	12/10	21/23	I2
9/995	11/063	11/277	10/68	12/79	I3



شکل (2): نمودار میانگین شاخص مخروط لایه های خاک پس از اعمال تیمارهای زیرشکنی



شکل (1): نمودار میانگین عملکرد در تیمارهای زیرشکنی

علیرغم معنی دار نبودن اثر متقابل زیرشکنی و رژیم های آبیاری مقایسه میانگین صفت عملکرد دانه نشان داد که بالاترین عملکرد مربوط به تیمار $S_2 I_2$ با میزان $13/84$ تن در هکتار بوده است و تیمار های $S_1 I_1$ و $S_2 I_1$ به ترتیب با میزان $13/04$ و $12/79$ تن در هکتار در مقام های بعدی قرار دارند. کمترین عملکرد مربوط به تیمار $S_0 I_3$ با میزان $9/99$ تن در هکتار بوده است که نشان دهنده تاثیر عدم زیرشکنی بر کاهش عملکرد است. تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد از نظر صفت دانه در ردیف در سطح احتمال 5% و از نظر صفت کارآیی مصرف آب در سطح احتمال 1% اختلاف آماری معنی داری در بین تیمارهای مختلف زیرشکنی وجود دارد. از نظر صفات ارتفاع بوته و بلال و تعداد دانه در ردیف، وزن هزار و عمق دانه در بین تیمارهای مختلف زیرشکنی اختلاف آماری معنی دار مشاهده نشد. در بین تیمارهای مختلف آبیاری از نظر صفات ارتفاع بوته در سطح احتمال 5% وجود دارد و از نظر صفات ارتفاع بلال و تعداد دانه در ردیف و تعداد دانه و وزن هزار دانه و عمق دانه اختلاف آماری معنی دار مشاهده نگردید (جدول 2). تجزیه واریانس شاخص چگالی ظاهری خاک پس از اعمال تیمارهای زیرشکنی نشان می دهد که در عمق های مختلف بین تیمارهای زیرشکنی تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود. اندازه گیری شاخص نفوذپذیری به روش رینگ مضاعف پس از اعمال تیمارهای زیرشکنی و تهیه زمین نشان داد که زیرشکنی باعث افزایش نفوذ پایه گردیده و میزان نفوذ در تیمار زیرشکنی به عمق 60 سانتیمتر بیشتر از نفوذ پایه نسبت به تیمار زیرشکنی به عمق 40 سانتیمتر بوده است (شکل 2).

جدول (2): مقایسه میانگین سطوح مختلف زیرشکنی بر اساس صفات مختلف ذرت در سطح احتمال 5% و کارآیی مصرف آب

تیمارهای زیرشکنی	عملکرد دانه (ton/ha)	ارتفاع بوته (cm)	ارتفاع بلال (cm)	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در ردیف دانه	وزن هزار دانه	عمق دانه (cm)	کارآیی مصرف آب
S_0	11/147 B	180/833 A	88/750 A	41/583B	14/92 A	300/79A	1/005AB	1/863C
S_1	12/299 A	187/833A	90/500A	44/850A	15/15A	299/24A	1/032A	2/058B
S_2	12/504 A	184/33A	89/250A	44/367A	14/95A	312/6A	0/974 B	2/098A
LSD5 %	0/8	7/74	5/23	2/36	0/8	15/88	0/03	0/032

منابع

- 1- اخوان، ک و ع، سپاسخواه، 1377. بررسی تغییرات چگالی ظاهری خاک در اثر عملیات کشاورزی در اراضی دشت مغان. سمینار کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- 2- خلیلی، م، و محمدی مزرعه، ج. 1381. بررسی اثر کاربرد ساب سویلر و دوره های مختلف آبیاری بر عملکرد ذرت دانه ای (رقم 704). گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی.



- 3- شیری، م.، رعادل زاده وکاخوان. 1387. بررسی اثرات زیر شکنی و رژیم های آبیاری بر روی عملکرد و سایر صفات مرتبط درهیبز دانه ای سینگل کراس 704. گزارش نهائی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- 4- Ariy, J.,M. 1987 . Corn and corn Improvement. Academic press Inc. Newyork. P 721.
- 5- Bao.J.S.,Yang.and y.c.Hao . 1991 .The effect of water stress during different growth periods of maize on its physiological characteristics. Aca-Agronomicasinica. 17(4). 261-266.
- 6- Blake , E.R.;W.W.Nelson & R.R.Allmaras. 1996.Persistence of subsoil compaction in Mollisol. Soil Sci.soc.Am.J:1819- 1825.
- 7-Ewing .P.R and Wagger .M.G.1991.Tillage and crop cover management effects on soil water and corn yield .soil science .1991,55:4,1081-1085 .
- 8-Gajri,P.,R.and Prihar .S.S.and Cheema,H.S.and Kapoor.A.1991.Irrigation and tillage effects on root development ,water use and yield of wheat on coarse textured soils .Irrigation Science .1991.12:3,161-168
- 9- Mckeys,E,. 1985. Soil cutting & tillage.Elsevier Puplicher. Newyork.
- 10-Mohamed saleem,M.A. and Adeoye,K.B.1990.Comparision of effects of some tillage methods on soil physical properties and yield of maize and stylo in a degraded ferruginous tropical soil . 1990 .Soil and Tillage Research .1990.18:1,63-72.