

## تأثیر روش بی خاک ورزی و تراکم بذر بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان

سید رضا اشرفی زاده<sup>1</sup>، بهمن لطفیان<sup>2</sup>

1- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول

[sra492@mail.usask.ca](mailto:sra492@mail.usask.ca)

### چکیده

کاشت بدون خاک ورزی ذرت در خوزستان، با حذف آبیاری پیش کاشت و عملیات تهیه زمین، کاشت را 2-3 هفته به جلو می اندازد، اما لازم است تا از استقرار تعداد کافی بوته مطمئن گردید. لذا به منظور بررسی تأثیر بی خاک ورزی و تراکم بذر بر عملکرد ذرت دانه ای، آزمایشی در تابستان 1389 به صورت اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در کشت و صنعت شهید رجایی دزفول اجرا شد. پلات اصلی (A) شامل سه روش تهیه بستر (a<sub>1</sub> بی خاک ورزی، a<sub>2</sub> کم خاک وزی و a<sub>3</sub> خاک ورزی مرسوم و پلات فرعی (B) شامل سه تراکم بوته (b<sub>1</sub> 12 سانتی متر، b<sub>2</sub> 16 سانتی متر و b<sub>3</sub> 20 سانتی متر بین بوته ها بودند. نتایج نشان داد که عامل خاک ورزی تأثیر معنی داری در سطح 1٪ بر تعداد بوته در واحد سطح و طول بلال و در سطح 5٪ بر وزن هزار دانه، سطح برگ، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی ذرت داشته است. همچنین عامل تراکم بذر تأثیر معنی داری در سطح 1٪ بر تعداد بوته و شاخص سطح برگ و در سطح 5٪ بر عملکرد دانه داشت. شاخص مخروطی خاک در روش بی خاک ورزی، در عمق تقریبی 0-15 سانتیمتری بیشتر اما در اعماق پائین تر نوعاً کمتر از دو روش دیگر بود. جرم مخصوص ظاهری خاک، تا عمق 10 سانتی متری روند افزایشی داشته، اما پس از آن بی خاک ورزی از جرم مخصوص ظاهری کمتری نسبت به دو روش دیگر برخوردار بود.

**کلمات کلیدی:** بی خاک ورزی، تراکم بذر، ذرت دانه ای، شمال خوزستان

### مقدمه

یکی از مشکلات کاهش تولیدات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک، پایین بودن میزان مواد آلی خاک است. عدم مدیریت صحیح در استفاده از ماشین (استفاده بی رویه و ترافیک سنگین ماشین آلات و ادوات)، سوزاندن بقایای گیاهی، بارندگی های شدید، عدم تناوب مناسب زراعی، استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی و عوامل دیگر باعث شده تا خاک های اراضی این مناطق در معرض فرسایش شدید آبی و بادی قرار گیرد. کاربرد شیوه های مطلوبی همانند سیستم های خاک ورزی حفاظتی به عنوان یکی از روش های کاربردی در کشاورزی پایدار می تواند در کند کردن روند تخریب زمین ها و افزایش پایداری در کشاورزی مؤثر باشد. با توجه به اهمیت بقایای گیاهی و حفظ آنها در سطح خاک، استفاده از خاک ورزی حفاظتی توأم با کاشت می تواند بر افزایش عملکرد تاثیرگذار باشد [عباسی و همکاران، 1387]. طی تحقیقی با بررسی تأثیر شش نوع خاک ورزی بر عملکرد ذرت در کانادا چنین گزارش گردید که بی خاک ورزی بهترین عملکرد و دیسک تاندوم بیشترین سرعت جوانه زنی بذر را نسبت به سایر روش ها داشت [Chen et al., 2004]. در یک بررسی نشان داده شد که با افزایش تراکم بوته، عملکرد بیولوژیکی و میزان پروتئین خام و الیاف خام به طور معنی داری افزایش می یابد و قطر ساقه، طول بلال و قطر بلال با افزایش تراکم بوته کم شده و ارتفاع بوته افزایش می یابد [Bazi et al., 2005]. در تحقیق دیگری معلوم گردید که با افزایش تراکم، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی افزایش یافته و تعداد دانه در ردیف بلال و وزن هزار دانه کاهش می یابد [Williams et al., 1988]. با بررسی اثر سه روش خاک ورزی شامل بی خاک ورزی،

کم خاک ورزی و خاک ورزی مرسوم، در دو وضعیت حفظ بقایا بر خاک و بدون بقایا، گزارش گردید که جرم مخصوص ظاهری خاک به ویژه در عمق 0-10 سانتی متری در روش بی خاک ورزی 10٪ بیشتر از خاک ورزی مرسوم بود [Dom et al., 2004].

### مواد و روش ها

تحقیق حاضر در تابستان 1389 در استان خوزستان، در 17 کیلومتری شهرستان دزفول و در اراضی متعلق به کشت و صنعت شهید رجایی اجرا گردید. عملیات تهیه زمین شامل سه روش تهیه بستر (a<sub>1</sub>) بی خاک ورزی، (a<sub>2</sub>) کم خاک ورزی در شرایط خشک و (a<sub>3</sub>) خاک ورزی مرسوم بودند. برای اعمال تیمارهای بی خاک ورزی طرح از پشته هایی که سال قبل ذرت بوده و روی آن گندم به طور مستقیم کشت شده بود استفاده گردید. بعد از برداشت گندم در اواخر اردیبهشت تا کشت ذرت، زمین به حال خود رها شده و تا موقع کاشت هیچ گونه عملیاتی روی آن انجام نشد. در تهیه زمین به روش کم خاک ورزی، اقدام به 3 بار دیسک زنی در شرایط خشک روی بقایای گندم قبل نموده و سپس عملیات کود پاشی انجام گرفت. کود پایه بر اساس آزمون خاک به همراه دیسک سوم با خاک مخلوط و نهایتاً اقدام به احداث فارو 75 سانتی متر گردید. در تهیه مرسوم زمین، بعد از ماخار (آبیاری پیش از کاشت)، زمانی که زمین گاورو شد، اقدام به 2 بار دیسک زنی خاک و سپس کود پاشی و یک بار دیگر دیسک و نهایتاً احداث فاروی 75 سانتی متری با فاروئر مخصوص ذرت شد. پس از تهیه زمین در تیمارهای کم خاک ورزی و مرسوم، کاشت بوسیله ردیف کار شرکت تراشکده روی پشته های 75 سانتی متری که بوسیله فاروئر آماده گردیده بودند انجام شد و در روش بی خاک ورزی، کاشت بوسیله دستگاه ردیف کار بی خاک ورز اسفوجیا روی پشته های گندم صورت پذیرفت. مرحله داشت شامل یازده مرحله آبیاری، سم پاشی، دو مرحله کود سرک، در مراحل 6 تا 8 برگی همزمان با عملیات کولتیواسیون و قبل از گل دهی و به صورت دستی انجام گرفت. بذر ذرت هیبرید سینگل کراس 704 (CS704) نوع پهن با وزن هزار دانه 263 گرم و قوه نامیه 88٪ برای کاشت استفاده شد. زمان رسیدگی فیزیولوژیکی، برداشت از دو ردیف از هر کرت آزمایش به طول 4 متر و مساحت 6 متر مربع انجام گردید. پارامترهای اندازه گیری شده در طرح شامل: سطح برگ [Pearce et al., 1975]، شاخص سطح برگ، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد، عملکرد بیولوژیکی، شاخص مخروطی و جرم مخصوص ظاهری خاک بودند.

**عملکرد بیولوژیکی:** برای این منظور برداشت از دو ردیف به طول 4 متر و در کل مساحت 6 متر مربع کف بر و سپس به آن آزمایشگاه انتقال داده شده و در دمای 70 درجه سانتیگراد به مدت 48 ساعت خشک گردیدند. کل ماده خشک بدست آمده پس از این زمان توزین گردیده و با بسط این مقدار ماده خشک برای مساحت یک هکتار، مقدار محاسبه شده به عنوان عملکرد بیولوژیکی ذرت اعلام گردید.

**شاخص مخروطی:** برای اندازه گیری مقاومت به نفوذ خاک، از دستگاه نفوذ سنج مخروطی مدل SP1000 در چهار مرحله بعد از آبیاری های اول، چهارم، هشتم و بعد از آبیاری آخر استفاده شد. همزمان با اندازه گیری شاخص مخروطی، درصد رطوبت خاک به روش وزنی و وزن مخصوص ظاهری آن نیز اندازه گیری شد.

**جرم مخصوص ظاهری خاک:** برای این منظور از رینگ های مخصوص استفاده نموده و در چهار مرحله پس از آبیاری اول، چهارم، هشتم و بعد از آبیاری آخر در هر تیمار و تکرار در عمق های 0-10، 10-20 و 20-30 سانتیمتری اندازه گیری انجام گردید.

داده های حاصل از این تحقیق با استفاده از نرم افزار MSTATC آنالیز گردید. سطوح معنی داری داده ها با استفاده از آزمون LSD و در سطح 0/05 تعیین شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

## نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس م ندرج در جدول 1، روش های مختلف خاک ورزی از لحاظ سطح برگ، عملکرد بیولوژیکی، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در سطح 5٪ و تعداد بوته در واحد سطح و طول بلال در سطح 1٪ تفاوت معنی داری نشان می دهد. ولی از لحاظ شاخص سطح برگ و تعداد دانه در ردیف تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. عامل تراکم بذر از لحاظ شاخص سطح برگ و تعداد بوته در واحد سطح در سطح 1٪ و عملکرد دانه در سطح 5٪ تفاوت معنی داری نشان داده ولی سطح برگ، عملکرد بیولوژیکی، طول بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه تفاوت معنی داری نشان نداد. طبق مقایسه میانگین ها در جدول 2، میانگین سطح برگ و شاخص سطح برگ در روش بی خاک ورزی بالاتر از روش های کم خاک ورزی و خاک و رزی مرسوم بوده و عملکرد بیولوژیکی، تعداد بوته در واحد سطح، طول بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در دو روش بی خاک ورزی و کم خاک ورزی در یک سطح آماری و بالاتر از روش خاک ورزی مرسوم قرار دارند. با این حال، تعداد بوته در متر مربع در دو روش کم خاک ورزی و خاک ورزی مرسوم بالاتر از روش بی خاک ورزی می باشد. مقایسه میانگین ها در جدول 3 نشان می دهد که از لحاظ سطح برگ، عملکرد بیولوژیکی، طول بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه، تمامی تراکم های بذر در یک گروه آماری قرار دارند و از لحاظ تعداد بوته در متر مربع در بین تیمارها، تراکم  $b_1$  بالاتر از دو تراکم  $b_2$  و  $b_3$  قرار دارد. همچنین از لحاظ عملکرد در واحد سطح، تراکم  $b_1$  با 4926 کیلو گرم در هکتار بالاتر از دو تراکم  $b_2$  و  $b_3$  قرار دارد. طبق جدول 4 که به مقایسه میانگین اثرات متقابل اختصاص دارد، روش بی خاک ورزی در تراکم  $b_3$  با 4598/25 سانتیمتر مربع بیشترین سطح برگ و روش خاک ورزی مرسوم در تراکم  $b_3$  با 3019/03 سانتیمتر مربع کمترین سطح برگ را دارا است و بیشترین شاخص سطح برگ مربوط به روش بی خاک ورزی در تراکم  $b_1$  به میزان 4/10 و کمترین آن مربوط به روش خاک ورزی مرسوم در تراکم  $b_3$  به میزان 2/04 می باشد. بیشترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به تیمار بی خاک ورزی در تراکم  $b_2$  به مقدار 13665/96 و کمترین آن مربوط به تیمار خاک ورزی مرسوم در تراکم  $b_2$  به مقدار 10733/40 کیلوگرم در هکتار است.

جدول 1- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد

رات??منابع تغ	df	سطح برگ	شاخص سطح برگ	عملکرد بیولوژیکی	تعداد بوته در واحد سطح	طول بلال	تعداد دانه ف?در رد	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
تکرار	2	118768/34	0/089	2497557/2	0/248	0/282	12/478	419/906	164745/3
عامل	2	2514299/5	1/595	12547254/9	6/192	2/781	96/860	7960/517	812484/99
?خاک ورز		*	ns	*	**	**	ns	*	*
خطا	4	299170/16	0/253	1227142/1	0/169	0/108	16/326	448/161	749016/4
عامل تراکم بذر	2	97481/73	4/3	156390/5	18/199	4/128	1/838	533/330	6237
اثر متقابل	4	309231/97	0/128	1444238/1	0/550	1/051	6/843	964/120	891545/6
خطا	12	160908/19	0/122	1653369/3	1/691	1/462	2/179	572/725	414890/4
%CV		11/10	11/12	10/57	18/49	8/12	4/57	9/19	13/15

\* تفاوت معنی دار در سطح 5٪ \*\* تفاوت معنی دار در سطح 1٪ ns عدم تفاوت معنی دار

جدول 2 - مقایسه میانگین اجزای عملکرد دانه در روش های خاک ورزی

روش خاک ورزی	سطح برگ (cm <sup>2</sup> )	شاخص سطح برگ	عملکرد بیولوژیکی kg/ha	تعداد بوته در متر مربع	طول بلال (cm)	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)
بی خاک ورزی	4186/43a	3/59 a	12650/13 a	6/09b	15/36a	35/69 a	287/29a	5565a
کم خاک ورزی	3506/32	3/06	13035/39 a	7/33a	15/01a	32/01 ab	265/40a	5316a
خاک ورزی مرسوم	3145/53 b	2/76 c	10825/06 b	7/67a	14/27b	29/14 b	228/44b	3809b

جدول 3 - مقایسه میانگین اجزای عملکرد دانه در تراکم های مختلف بذر

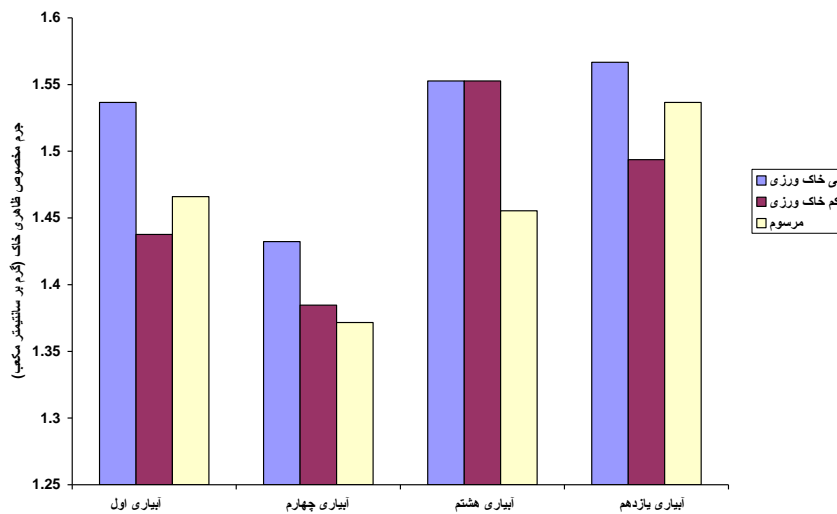
تراکم بذر	سطح برگ (cm <sup>2</sup> )	شاخص سطح برگ	عملکرد بیولوژیکی kg/ha	تعداد بوته در متر مربع	طول بلال (cm)	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)
تراکم b <sub>1</sub>	3556/69 a	3/89a	12142/01 a	8/56 a	14/11 a	31/92 a	259/22 a	4926 a
تراکم b <sub>2</sub>	3548/74 a	2/99 b	12313/83 a	7/80 b	15/15 a	32/13 a	268/59 a	4885 b
تراکم b <sub>3</sub>	3732/85 a	2/53 c	12054/75 a	5/74 b	15/38 a	32/79 a	253/32 a	4877 b

جدول 4 - مقایسه میانگین اثر متقابل اجزای عملکرد دانه ذرت در روش های مختلف خاک ورزی و تراکم های بذر

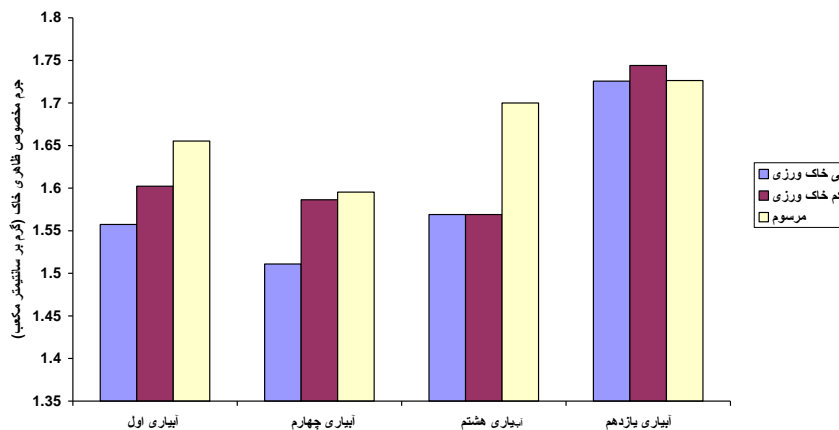
روش خاک ورزی	تراکم بذر	سطح برگ (cm <sup>2</sup> )	شاخص سطح برگ	عملکرد بیولوژیکی kg/ha	تعداد بوته در متر مربع	طول بلال (cm)	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)
بی خاک ورزی	b <sub>1</sub>	3752	4/10	12288/88	7/22	14/45	34/50	273/71	5196/33
	b <sub>2</sub>	4208	3/55	13665/96	5/83	16/13	37/07	313/28	5886/50
	b <sub>3</sub>	4598	3/11	11995/57	5/22	15/50	35/50	274/87	5613/08
کم خاک ورزی	b <sub>1</sub>	3673	4/01	13150/40	8/89	13/80	31/57	265/83	5373/17
	b <sub>2</sub>	3264	2/75	12542/14	7/39	15/23	30/47	256/15	4809/65
	b <sub>3</sub>	3581	2/42	13413/64	5/72	16/00	34/00	274/20	5763/19
خاک ورزی مرسوم	b <sub>1</sub>	3244	3/54	10986/77	9/56	14/00	29/70	238/12	4211/03
	b <sub>2</sub>	3173	2/68	10733/40	7/17	14/00	28/87	236/33	3960/17
	b <sub>3</sub>	3019	2/04	10755/03	6/28	14/65	28/87	210/89	3255/98

همچنین بیشترین تعداد بوته در روش خاک ورزی مرسوم در تراکم b<sub>1</sub> با میانگین 9/56 بوته در متر مربع و کمترین تعداد بوته مربوط به روش بی خاک ورزی در تراکم b<sub>3</sub> با 5/22 بوته در متر مربع می باشد. بیشترین و کمترین طول بلال به ترتیب مربوط به روش بی خاک ورزی در تراکم b<sub>2</sub> با 16/13 سانتیمتر و روش کم

خاک‌ورزی در تراکم  $b_1$  با 13/80 سانتیمتر مشاهده گردید. بیشترین تعداد دانه در ردیف در روش بی خاک ورزی در تراکم  $b_2$  با 37/07 دانه و کمترین آن مربوط به روش خاک‌ورزی مرسوم در تراکم های  $b_2$  و  $b_3$  با 28/87 دانه در ردیف قرار دارد. بیشترین وزن هزار دانه مربوط به روش بی خاک ورزی در تراکم  $b_2$  با 313/28 گرم و کمترین آن مربوط به روش خاک ورزی مرسوم در تراکم  $b_3$  با 210/89 گرم است. میانگین اثر متقابل روش های خاک ورزی و تراکم بذر نشان می دهد که تیمار بی خاک ورزی در تراکم  $b_2$  با 5886 کیلوگرم در هکتار بیشترین و خاک‌ورزی مرسوم در تراکم  $b_3$  با 3256 کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده اند. اثر روش های مختلف خاک ورزی بر جرم مخصوص ظاهری خاک در عمق 0-10 سانتیمتر در پی چهار مرحله آبیاری محصول در نمودار شماره 1 نشان داده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود بیشترین جرم مخصوص خاک مربوط به روش بی خاک ورزی بوده اما کمترین جرم مخصوص در آبیاری های اول و هشتم مربوط به کم خاک ورزی و در آبیاری های چهارم و یازدهم مربوط به روش خاک ورزی مرسوم می باشد. همچنین با توجه به نمودار 2 بیشترین جرم مخصوص در عمق 10-20 سانتیمتر در سه مرحله اول اندازه گیری مربوط به روش مرسوم و کمترین جرم مخصوص مربوط به روش بی خاک ورزی می باشد در حالی که در مرحله چهارم اندازه گیری (آبیاری یازدهم)، بیشترین جرم مخصوص ظاهری متعلق به روش کم خاک ورزی بوده و دو روش مرسوم و بی خاک ورزی تقریباً حائز یک مقدار مساوی برای جرم مخصوص ظاهری خاک می باشند.



نمودار 1 مقایسه تأثیر روش های خاک ورزی بر جرم مخصوص ظاهری خاک در عمق 0-10 سانتیمتر پس از مراحل مختلف آبیاری



نمودار 2 مقایسه تأثیر روش های خاک ورزی بر جرم مخصوص ظاهری خاک در عمق 10-20 سانتیمتر پس از مراحل مختلف آبیاری

طبق نتایج بدست آمده، شاخص مخروطی خاک در روش بی خاک ورزی در عمق تقریبی 0-15 سانتی متری بیش از مقدار مشابه در دو روش دیگر بوده اما در اعماق پائین تر، شاخص مخروطی در تیمارهای بی خاک ورزی نوعاً کمتر از دو روش دیگر است. در مورد جرم مخصوص ظاهری خاک، روند افزایشی آن نسبت به دو روش دیگر تا عمق 10 سانتیمتری ادامه داشته اما پس از آن تیمارهای بی خاک ورزی از جرم مخصوص ظاهری کمتری نسبت به دو روش دیگر برخوردار می باشند که حاکی از تخلخل بیشتر در اعماق میانی و زیرین خاک می باشد. اندازه گیری وزن خشک ریشه ذرت در پلات های مختلف طرح نشان داد که تیمارهای بی خاک ورزی از وزن ریشه خشک بالاتری نسبت به دو روش دیگر برخوردار بوده و در میان سطوح تراکم بذر در روش بی خاک ورزی نیز کمترین تراکم بذر ( $b_3$ ) از وزن خشک ریشه بالاتری برخوردار است که این امر می تواند حاکی از فضای مناسب تر رشد و نمو در منطقه ریشه گیاه در روش بی خاک ورزی باشد. لذا با توجه به مزایای روش بی خاک ورزی و همچنین برتری عملکرد و شاخص های عملکرد ذرت در این روش و نیز بهبود خواص فیزیکی خاک، کاشت بدون خاک ورزی ذرت دانه ای روی بقایای گندم در منطقه شمال خوزستان امکان پذیر بوده و قابل توصیه می باشد.

## منابع

عباسی، ف.، آسودار، م.، سعادتی، م. و خلیل عالمی، س. 1387. اثر خاک ورزی حفاظتی بر خصوصیات فیزیکی خاک. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد.

Bazi, M., Nemati, N., Mokhtarpour, H., and Mosavat, S.A. 2005. Effects of plant density and tiller removal on quality and quantity of forage sweet corn. *Iran J. Agric Sci.* 2: 38-46.

Chen, Y., Monero, F., Lobb, D., Tessier, S., and Cavers, C. 2004. Effects of six tillage methods on residue incorporation and crop performance in a heavy clay soil. *ASAE. Journal*, 47: 1003-1010.

Dom, R., Mehdi, B., Burgess, M., Madramootoo, C., Mehuys, G., and Callum, I. 2004. Soil bulk density and crop yield under eleven consecutive years of corn with different tillage and residue practices in a sandy loam soil in central Canada. *Soil and Tillage Research*, 84: 41-53.

Pearce, R, Mack, J., and Balley, T. 1975. Rapid method for estimating leaf area per plant in maize. *Crop Sci.*, 15: 691-694.

Williams.W., and Loomis, R. 1988. Canopy architecture at various population densities and growth and yild of corn. *Sci.*, 8: 303-306.