

مقایسه تاثیر روش های مختلف خاک ورزی بر عملکرد گندم در تناوب با کلزا در شرایط زمین بدون سنگلاخ

نعیم لویمی¹، سیدمحمدجواد افزلی²

1- نعیم لویمی - عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

2- سیدمحمدجواد افزلی - کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

Email: n1584m@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به منظور مقایسه روشهای مختلف خاک ورزی بر عملکرد گندم در تناوب با کلزا در شرایط زمین بدون سنگلاخ بمدت 3 سال (84-87) در شمال خوزستان (شهرستان باغملک) در پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی با 5 تیمار و 4 تکرار اجراء گردید. خاک ورزی کلزا با روش مرسوم بوده و تیمارهای آزمایشی گندم شامل: (1) گاوآهن برگردان دار + خطی کار، (2) گاوآهن قلمی + خطی کار، (3) گاوآهن بدون صفحه برگردان دار + خطی کار، (4) پنجه غازی + خطی کار و (5) بی خاک ورزی (کشت با خطی کار) بودند. نتایج تجزیه واریانس مرکب سه ساله نشان داد که تفاوت بین روشهای خاک ورزی و نیز اثر متقابل روش خاک ورزی و سال از نظر درصد رطوبت خاک در مراحل مختلف ساقه دهی، گل دهی و پر شدن دانه معنی دار نبود. تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارهای خاک ورزی از نظر درصد مواد آلی در عمق های مختلف و در انتهای اجرای طرح وجود ندارد. همچنین نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد روشهای خاک ورزی در شاخص برداشت، اختلاف بسیار معنی دار و در عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی داری داشتند اما در عملکرد دانه و سایر صفات زراعی دیگر اختلاف روشهای خاک ورزی معنی دار نبود. لذا نتایج نهایی دال بر عدم تاثیر روشهای خاک ورزی بر عملکرد گندم است. بنابراین در شرایط زمین بدون سنگلاخ منطقه و در تناوب گندم کلزا روشهای خاک ورزی حفاظتی مورد توصیه می باشد. از نظر شاخص برداشت پنجه غازی با 43 درصد بالاترین و بی خاک ورزی با 36 درصد کمترین بود. همچنین گاوآهن برگردان دار با 5263 و پنجه غازی با 3718 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر عمل کرد بیولوژیک را داشتند.

کلمات کلیدی: گندم، دیم، تناوب گندم و کلزا، روش خاک ورزی

مقدمه

کلزا چند سالی است که بصورت آزمایشی در تناوب گندم در مناطق دیم خوزستان کشت می شود به همین جهت تحقیق در مورد تناوب آن با گندم و خصوصا دست یابی به بهترین روش خاک ورزی گندم در تناوب با کلزا که بتواند با توجه به تفاوت نسبتاً زیاد میزان و پراکنش زمانی بارندگی در این مناطق عملکرد مناسبی داشته باشد، هدف اصلی این طرح می باشد. بررسی سه ساله در منطقه شمال غرب ایران و در شرایط کشت مداوم گندم دیم نشان داده است که روشهای مختلف خاک ورزی در 2 سال از 3 سال آزمایش دارای اختلاف معنی داری از نظر عم لکرد دانه بودند. متوسط عملکرد گندم در 3 سال به میزان 1، 1/3، 1/1، 1/2 و 1/4 تن در هکتار به ترتیب برای خاک ورزی مرسوم (گاوآهن برگردان دار + دیسک)، خاک ورزی کاهش یافته (گاوآهن چیزل + دیسک)، حداقل خاک ورزی (گاوآهن پنجه غازی) و بی خاک ورزی با بقایای ایستاده و با کل بقایا بوده است. این نتایج نشان می دهد که بی خاک ورزی در شرایط وجود کل بقایا به میزان 420 کیلوگرم در هکتار بیشتر از خاک ورزی مرسوم بوده که علت

احتمالی آن به توانایی نگهداری آب بیشتر توسط بقایا نسبت داده شده است [Hemmat and Eskandari, 2006]. آزمایشات 5 ساله در دو روش تناوب آیش- کلزا و گندم- کلزا نشان داد عملکرد دانه کلزا در کشت بی خاک وریزی و در سیستم آیش برابر با 1305 کیلوگرم در هکتار و در روش خاک وریزی متداول و در همین سیستم تناوب برابر با 1317 کیلوگرم در هکتار بود. این در حالیست که در روش بی خاک وریزی در سیستم تناوب گندم- کلزا (کشت در بقایای کلسی گندم)، عملکرد دانه کلزا برابر با 1532 کیلوگرم در هکتار و در روش خاک وریزی متداول و در همین سیستم تناوب برابر با 1520 کیلوگرم در هکتار بود [Anonymous, 1984]. تحقیقات انجام گرفته در منطقه مراغه نشان داد که استفاده از گاواهن قلمی در پاییز نسبت به سایر ادوات خاک وریزی برتر و استفاده از پنجه غازی در فصل بهار بر اهمیت بکارگیری آن افزوده بود [اصغری میدانی، 1377]. نتایج تحقیقات بلندمدت 34 ساله با بکارگیری شخم عمیق با گاواهن قلمی به عمق 25-30 سانتیمتر، شخم با کولتیواتور به عمق 10-15 سانتیمتر، خاک وریزی حداقل با هرس دورانی به عمق 5-7 سانتیمتر و روش خاک وریزی مرسوم با گاواهن برگردان دار بر میزان عملکرد محصولات گندم، کلزا و ذرت در خاکهای رسی و لومی نشان داد که تیمارهای کم خاک وریزی عملکرد محصول بیشتری (حدود 5 درصد) نسبت به خاک وریزی مرسوم داشتند. در خاک رسی مرطوب استفاده از کولتیواتور و در خاک لومی شخم با گاواهن قلمی عملکرد بیشتری حاصل نمودند [Vulliod and Mrcier, 2004]. مطالعاتی در رابطه با تأثیر کاهش عملیات خاک وریزی بر روی رشد و نمو جو، کلزا و رشد علفهای هرز در مناطق نیمه خشک سردسیر شمال کانادا از سال 1989 تا 1991 انجام گرفت. نتایج نشان داد عملکرد ماده خشک کلزا در روشهای کم خاک وریزی، خاک وریزی متداول و بی خاک وریزی به ترتیب برابر با 2/92، 2/3 و 2/12 تن بر هکتار و عملکرد دانه کلزا در روشهای مذکور به ترتیب برابر با 0/89، 0/66 و 0/59 تن در هکتار بود. با این همه میانگین عملکرد تیمارها معنی دار نبود ولی در مجموع روش کم خاک وریزی از نظر مسائل زیست محیطی و آگرونومی و عملکرد بیشتر مورد توجه قرار گرفت [Arshad et al., 1995]. آزمایشات 4 ساله بر میزان تبخیر و تعرق محصول ذرت نشان داد که میزان تبخیر ماهیانه در روش بی خاک وریزی کمتر بوده و در همین روش کاشت، میزان متوسط تبخیر سالیانه 15 سانتیمتر کاهش نشان میدهد، در نتیجه مقدار بیشتری آب برای تعرق در دسترس بوده است [Sprogue and Triplett, 1986].

مواد و روشها

این تحقیق در پایه طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با 5 تیمار در 4 تکرار به مدت 3 سال زراعی به اجرا درآمد. تیمارها براساس خاک وریزیهای متداول، کم خاک وریزی و بی خاک وریزی انتخاب و بشرح زیر می باشد:

1- گاواهن برگرداندار + کاشت با خطی کار

2- گاواهن قلمی + کاشت با خطی کار

3- گاواهن بدون صفحه برگردان + کاشت با خطی کار

4- پنجه غازی + کاشت با خطی کار

5- کاشت مستقیم با خطی کار (بی خاک وریزی)

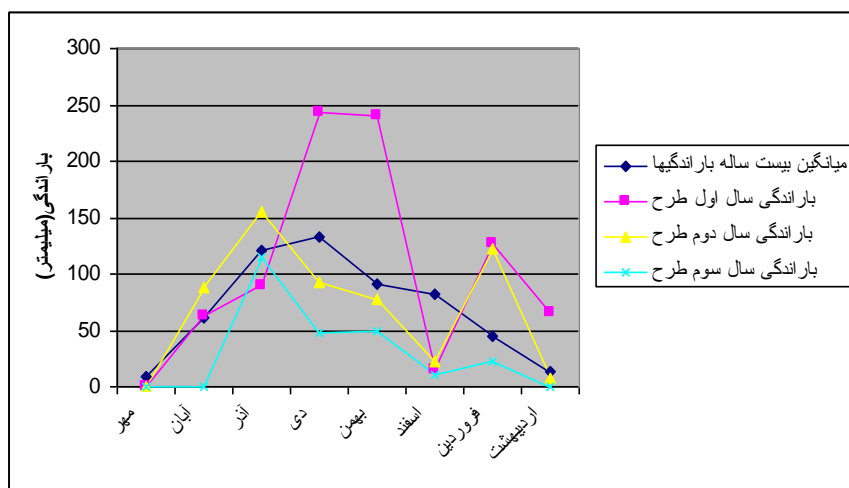
یادآور می شود گاواهن بدون صفحه برگردان (تیمار سه) همان گاواهن برگردان است اما صفحات برگردان خیشها در هنگام اجرای عملیات جدا شده است.

این طرح در 2 قطعه زمین همجوار با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی یکسان اجرا شده به طوریکه همه ساله یکی از قطعات زیر کشت گندم (با اعمال تیمارهای بالا) و قطعه بعدی زیر کشت کلزا (کشت یکنواخت کلزا با بکارگیری روش مرسوم منطقه) رفته و سال به سال جای این دو عوض گردید.

نمونه برداری خاک از اعماق 0-10، 10-20، 20-30 و 30-40 سانتیمتر برای اندازه گیری رطوبت وزنی در مراحل ساقه دهی، گلدهی و قبل از برداشت (پس از برداشت) انجام گرفت. جهت محاسبه درصد مواد آلی در پایان طرح، از هر کرت نمونه هایی از عمقهای مختلف 0-10، 10-20، 20-30 و 30-40 سانتیمتری و نیز یک نمونه از عمق 0-30 سانتیمتری برداشت و در آزمایشگاه درصد مواد آلی محاسبه شد. برای اندازه گیری پارامترهای مربوط به عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع بوته، تعداد دانه در خوشه، طول خوشه، تعداد خوشه در واحد سطح، وزن هزار دانه و شاخص برداشت، پس از رسیدگی محصول حاشیه کرتهای آزمایشی حذف و نسبت به برداشت گندم اقدام شد. داده های حاصله با برنامه آماری MSTAT-C تجزیه و با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه میانگین گردید.

- موقعیت منطقه و شرایط آب و هوایی

زمین آزمایش در 12 کیلومتری شمالی شهرستان باغملک استان خوزستان با طول جغرافیایی 49 درجه و 53 دقیقه شرقی و نیز عرض جغرافیایی 31 درجه و 32 دقیقه شمالی می باشد. ارتفاع از سطح دریا 710 متر است. شیب زمین طرح ملایم می باشد. در سال اول اجرای طرح (84-85) میزان بارندگی 843 میلیمتر و بالاتر از میانگین بیست ساله می باشد. در سال دوم اجرای طرح (85-86) میزان بارندگی 565/9 میلیمتر بوده و توزیع آن نسبتاً یکسان است. در سال سوم اجرای طرح (86-87) مجموع میزان بارندگی 245 میلیمتر بوده و سال بسیار کم باران و خشکی بود بطوریکه در اردیبهشت ماه (ماه پر شدن دانه) بارندگی صفر است (شکل 1). یادآور می شود که در کشت گندم دیم در مناطق گرمسیری میزان بارندگی در پاییز (مرحله سبز شدن محصول) و خصوصاً در بهار (مرحله گلدهی و پر شدن دانه) بسیار مهم بوده و نقش تعیین کننده ای در میزان عملکرد دارد.



شکل 1- توزیع بارندگیها در سه سال اجرای طرح و دوره بلندمدت بیست ساله

- بافت و خصوصیات خاک

بافت خاک طرح، لومی با 36 درصد شن، 44 درصد سیلت و 20 درصد رس می باشد. زمین مزرعه دارای میزان بسیار کمی ریگ و قلوه سنگ بود و با توجه به شرایط زمین های دیم منطقه و ناچیز بودن این میزان، می توان گفت زمین طرح عاری از وجود ریگ و قلوه سنگ است. درصد مواد آلی، 0/69 درصد و EC خاک 1/5 دسی زیمنس بر متر بوده که نشان می دهد محدودیت شوری وجود ندارد.

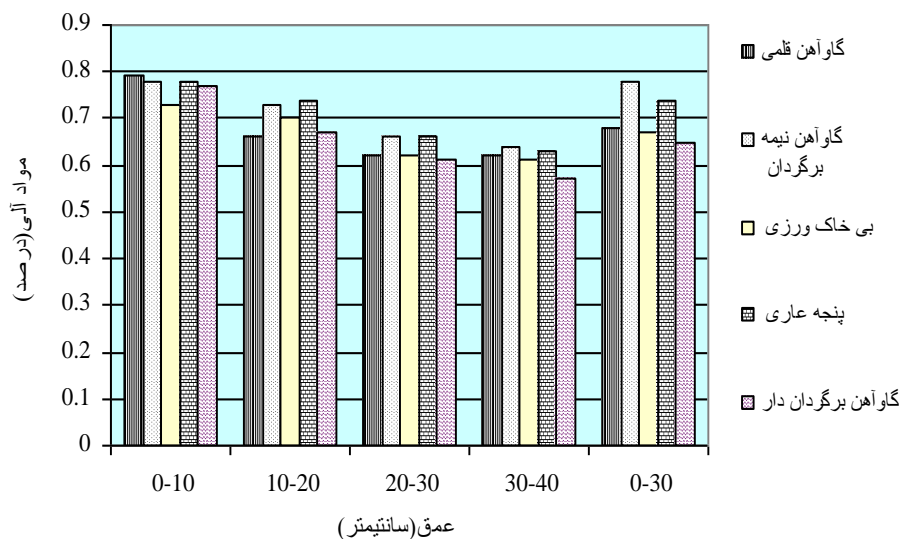
نتایج و بحث

- تغییرات رطوبت

نتایج تجزیه واریانس مرکب سه ساله درصد رطوبت ها در مراحل مختلف ساقه دهی، گل دهی و پر شدن دانه نشان داد که این شاخص صرفاً در اثر سال بسیار معنی دار بوده و در روشهای مختلف خاک ورزی و نیز اثر متقابل روش خاک ورزی و سال معنی دار نیست.

- تغییرات درصد مواد آلی

تجزیه واریانس مربوط به درصد مواد آلی بعد از سه سال اجرای طرح، دال بر عدم وجود اختلاف معنی دار بین روشهای خاک ورزی است. بطوریکه تمام روشهای خاک ورزی و در عمق های مختلف از نظر درصد مواد آلی در یک سطح قرار گرفته اند (شکل 2). به نظر می رسد که عامل اصلی دخیل در این مساله، عدم حفظ روش خاک ورزی در هر کرت در سه سال اجرای طرح می باشد. چرا که طبق روش اجرای طرح، سال به سال، قطعه اجرای آزمایش با قطعه کشت یکنواخت کلزا و با روش مرسوم خاک ورزی آن عوض می شد. لذا فرآیند مورد انتظار برای حفظ بیشتر مواد آلی برای بعضی تیمارها، با بکارگیری روش مرسوم در سال بعد آن ادامه پیدا نمی کرد، و در نتیجه اختلافات معنی دار نمی گردید.



شکل 2- میانگین درصد مواد آلی خاک در خاتمه اجرای طرح

- صفات زراعی

نتایج تجزیه واریانس مرکب سه ساله مربوط به صفات زراعی نشان داد که در اثر سال، ارتفاع بوته معنی دار و عملکرد دانه و صفات دیگر زراعی بسیار معنی دار است. همچنین روشهای خاک ورزی در شاخص برداشت، اختلاف بسیار معنی دار و در عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی داری داشتند اما در عملکرد دانه و سایر صفات زراعی دیگر اختلاف روشهای خاک ورزی معنی دار نبود. علاوه بر این، نتایج تجربه واریانس مرکب نشان داد که اثر متقابل روش خاک ورزی و سال در هیچ یک از صفات زراعی معنی دار نیست (جدول 1). از نظر عملکرد دانه گاوآهن برگردان دار با 1983/3 کیلوگرم در هکتار بالاترین و قلمی با 1638/1 کیلوگرم در هکتار کمترین بود. از نظر شاخص برداشت پنجه‌غازی با 43 درصد بالاترین و بی خاک‌ورزی با 36 درصد کمترین بود. همچنین گاوآهن برگردان دار با 5263 و پنجه‌غازی با 3718 کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین مقادیر عملکرد بیولوژیک را داشتند (جدول 2).

عدم وجود اختلاف معنی دار در عملکرد دانه روشهای خاک ورزی و اختلاف نسبتاً کم بین میانگین های آنها و خصوصاً عملکرد مناسب بی خاک‌ورزی، همگی بر عدم تاثیر و یا تاثیر کم روش خاک ورزی بر عملکرد گندم در شرایط تناوب گندم- کلزا به شکلی که یک سال روش خاص خاک ورزی (هر یک از تیمارهای خاک ورزی مورد آزمایش) و سال دیگر روش مرسوم (خاک‌ورزی مرسوم یعنی گاوآهن برگردان دار + دیسک جهت تهیه زمین برای کشت کلزا) انجام گیرد، دلالت می‌کند. دقت شود که این تحلیل در شرایط خصوصیات خاک طرح یعنی در بافت مناسب لومی و مواد آلی نسبتاً خوب (نزدیک 0/7 درصد) صدق می‌کند.

جدول 1- خلاصه تجزیه واریانس مرکب مربوط به صفات زراعی که با میانگین مربعات نشان داده شده است

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	ارتفاع بوته	طول خوشه	خوشه در واحد سطح	دانه در خوشه	وزن هزار دانه	شاخص برداشت
سال	2	32084371**	173700907**	234*	17/4**	83997**	1122**	606**	0/06**
تکرار در سال	9	167431	1379642	55	0/19	550	12	29	0/001
روش خاک‌ورزی	4	252110	4010472*	45	0/43	532	23	12	0/008**
روش خاک‌ورزی در سال	8	143705	1291835	21	0/17	1107	11	13	0/001
خطای a	36	300952	1817988	38	0/35	1713	26	6	0/002
ضریب تغییرات (درصد)		19/7	19	9/6	12/1	18/3	16/4	7/2	10/3

** در سطح 1 درصد معنی دار است

* در سطح 5 درصد معنی دار است

جدول 2- مقایسه میانگین سه ساله صفات زراعی به روش چند دامنه‌ای دانکن، در سطح 5 %

فاکتور	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	ارتفاع بوته (cm)	طول خوشه (cm)	خوشه در واحد سطح (n/m ²)	دانه در خوشه (n/pan)	وزن هزار دانه (g)	شاخص برداشت (درصد)
سال:								
سال اول	1662 b	4001 ^b	64/5 a	5/1 a	170 b	24/3 b	40/6 a	42 a
سال دوم	3108 a	7657 a	68/1 a	5/6 a	254 a	31/7 a	38/1 a	41 a
سال سوم	584 c	1825 c	61/2 a	3/8 b	116 c	16/7 c	30/1 b	32 b
LSD5%	557	1598	10/1	0/6	32	4/8	7/3	4
روش خاک‌ورزی:								
گ. برگردان دار	1983 a	5263 a	66/5 a	5/1 a	184 a	26/3 a	36/7 a	37 b
گ. قلمی	1638 a	4189 a	63/6 a	4/7 a	173 a	22/9 a	34/6 a	37 b
گ. بدون برگردان	1861 a	4632 a	64 a	4/8 a	178 a	24/9 a	37/1 a	38 ab
پنجه‌غازی	1653 a	3718 a	62/1 a	4/9 a	168 a	24/1 a	36/1 a	43 a
بی خاک‌ورزی	1788 a	4669 a	66/6 a	4/6 a	183 a	23/1 a	36/8 a	36 b
LSD5%	622	1528	7/08	0/7	47	5/9	2/9	5

همانطور که ذکر شد اثر متقابل روش خاک‌ورزی و سال در هیچیک از صفات زراعی معنی دار نبوده است. به عبارتی در تمام شرایط آب و هوایی و میزان مختلف بارندگی ها نتایج مربوط به روشهای خاک‌ورزی تا حدودی به یک شکل می‌باشد؛ که این مسأله بر قوت تحلیل مذکور و مستقل بودن عملکرد و صفات زراعی از روش خاک‌ورزی در شرایط منطقه و خصوصیات زمین تاکید می‌کند. البته این نتیجه علاوه بر شرایط منطقه و زمین طرح می‌تواند مرتبط با نقش بقایا (بقایای کلزا) و تاثیر خاص آن در میزان حفظ رطوبت خاک باشد. تاثیر خاصی که همانطور که در تحلیل مسأله رطوبت گفته شد باعث عدم معنی دار شدن روشهای خاک‌ورزی از نظر میزان درصد رطوبت در مراحل و عمقهای مختلف هم گردیده است. یادآور می‌شود که عملکرد نسبی بیشتر گاوآهن برگردان دار نسبت به سایر تیمارها را می‌توان به کار این دستگاه در به زیر خاک بر دن بقایا، بذور و ریشه‌های علف‌های هرز و در نتیجه بهبود عملیات کشت و نیز کنترل نسبی علف‌های هرز نسبت داد. البته این تحلیل که روشهای خاک‌ورزی و برای مثال گاوآهن برگردان دار می‌توانند رطوبت بیشتری از فصل کنونی (مثلاً فصل آیش یا کاشت) را برای فصل بعدی نگهداری کنند در شرایط مناطق گرمسیر (خوزستان) کاملاً مردود می‌باشد. زیرا نتایج آزمایشات و اندازه‌گیری رطوبت‌ها مؤید این مسأله است که بعلت گرما و تبخیر شدید تابستانه، در اواخر تابستان رطوبت خاک به حد پایین غیر قابل جذب خود برای گیاه می‌رسد.

منابع

- 1- اصغری میدانی، ج. 1377. گزارش پژوهشی نهایی مقایسه اثر چند شیوه خاک ورزی در ذخیره رطوبت خاک و عملکرد گندم دیم، انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم. نشریه شماره 77/177. 35 صفحه.
- 2- Anonymous. 1984. Canola growers manual. Canola council of Canada. pp. 126.
- 3- Arshad, M.A., Gill, K.S. and Coy, G.R. 1995. Barley, canola and weed growth with decreasing tillage in a cold, semiarid climate. *Agronomy Journal (USA)*, 7(1): 55-219.
- 4- Hemmat, A. and Eskandari, I. 2006. Dryland winter wheat response to conservation tillage in a continuous cropping system in northwestern Iran. *Soil and Tillage Research*, 86(1): 99-109.
- 5- Sprogue, M. and Triplett, G.B. 1986. No- tillage and surface tillage agriculture. John Wiley press. pp. 406.
- 6- Vulllioud, P. and Mrcier, E. 2004. Results of a 34-year ploughless tillage experiment at Changins (1970-2003). *Review Suisse d' Agriculture*, 36(5): 201-212.