

## بررسی کشت لگوم‌ها به عنوان محصول جایگزین آیش در

### گندم زارهای دیم شمال خراسان

احمد نظامی - عبدالرضا باقری - محمد کافی - علی اکبر محمودی - خداداد عابدی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت ۸۳/۹/۳



#### چکیده

به منظور بررسی امکان جایگزینی لگوم‌ها در سیستم تناوبی رایج در شمال خراسان (غلات - آیش) آزمایشی در دو ایستگاه تحقیقاتی شمال خراسان (ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شمال خراسان، سیساب - بجنورد و ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان، برزل آباد - شیروان) طی سالهای زراعی ۱۳۷۹-۸۰ و ۱۳۸۰-۸۱ انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش عبارت بودند از شش سیستم تناوبی شامل آیش - گندم - نخود - گندم؛ عدس - گندم؛ ماشک - گندم و یونجه یکساله - گندم که هر سال در سه تکرار اجرا شدند. به این منظور در سال اول آزمایش بر روی زمینی که سال قبل از آن غلات کشت شده بود یکی از ۶ تیمار مربوطه (گندم، آیش، نخود، عدس، ماشک و یونجه یکساله) اعمال گردید. در سال دوم آزمایش نیز، برروی این زمین گندم کشت شد. پیش از کشت گیاهان با نمونه گیری از اعمق مختلف خاک در شیروان (۰-۳۰ سانتی متری) و بجنورد (۰-۳۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متری) میزان رطوبت خاک اندازه گیری شد. در پایان فصل زراعی نیز بیوماس و عملکرد گیاهان اندازه گیری گردید. نتایج حاصل از آزمایش در سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ نشان داد که در هر دو منطقه نخود و عدس هیچگونه دانه ای تولید نکردند. در منطقه بجنورد لگوم‌های دانه ای بیوماس بیشتری نسبت به لگوم هایعلوفه ای (یونجه و ماشک) داشتند. در صورتیکه در منطقه شیروان دو محصول عدس و ماشک بیوماس بیشتری از دو لگوم دیگر تولید کردند. در هر دو منطقه بیوماس گندم نیز بیشتر از بیوماس لگوم‌ها بود. در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱ در هر دو منطقه عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تاثیر لگوم‌های کشت شده در سال قبل قرار نگرفت، ولی اثر منطقه بر برخی خصوصیات رشدی و اجزای عملکرد گندم معنی دار بود ( $P < 0.01$ ). در بجنورد اجزای رویشی گیاه گندم (نظیر تعداد پنجه در بوته و وزن خشک رویشی گیاه) و در شیروان اجزای زایشی آن (نظیر تعداد دانه در خوشه و وزن صدادنه) رشد بهتری داشتند، که منجر به بهبود عملکرد گندم در ناحیه شیروان شد. به نظر می‌رسد که با توجه به شرایط بی ثبات نواحی دیم خیز ایران از نظر نزولات جوی و بویژه پراکنش نامناسب آن نمی‌توان با یک ارزیابی دوره ای کوتاه مدت در خصوص نقش لگوم‌ها در ثبات عملکرد گندم اتخاذ تصمیم نمود. لذا به نظر می‌رسد برای رسیدن به نتایج مطلوب‌تر و قضاویت صحیح ضروری است که اینگونه آزمایش‌ها در چندین دوره تناوبی مورد بررسی قرار گیرند تا نتایج حاصله از اعتبار بالاتری برخوردار باشند.

واژه‌های کلیدی: لگوم‌ها، گندم، آیش، بیوماس، عملکرد.

۱- نفرات اول تا سوم به ترتیب استادیار، استاد و دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، نفر چهارم پژوهشگر ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان و نفر پنجم کارشناس ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی و امور دام شمال خراسان

## مقدمه

فرسایش خاک نیز فراهم می‌گردد (۱۶ و ۱۷). و این وضعیت تلفات مواد آلی را تسريع می‌کند (۱۷ و ۱۵).

با توجه به اجرای تناوب‌های سنتی رایج در مناطق نیمه خشک که منجر به کاهش حاصلخیزی خاک شده است (بطور مثال تناوب غلات - آیش) اعتقاد بر این است که در این مناطق می‌بایست نوعی الگوی کشت مورد استفاده قرار گیرد که باعث افزایش حاصلخیزی خاک و ثبات تولید گردد. در همین راستا در سالهای اخیر تحقیقات در مناطق نیمه خشک برروی جایگزینی آیش با کشت بقولات به عنوان گیاه پوششی یا کود سبز (۱۱ و ۱۰) یا تامین علوفه (۷) متصرکر شده است، ضمن اینکه وضعیت آب خاک (۱۰ و ۱۶) و ثبات تولید محصولات زراعی (۱۴) نیز مورد توجه قرار گرفته است. اعتقاد بر این است که استفاده از لگوم‌ها سبب افزایش مواد آلی خاک، بیوماس میکرووارگانیزمهای خاک، کاهش فشردگی و افزایش نفوذپذیری خاک خواهد شد (۱۹).

برخی محققان معتقدند از آنجانی که لگوم‌های کشت شده به جای آیش، رطوبت ذخیره شده در خاک را استفاده می‌کنند، لذا میزان تولید این گیاهان (تولید علوفه و میزان ازت ثبیت شده) باید به حدی باشد که از نظر اقتصادی قابل مقایسه با کاهش عملکرد گندم باشد (۱۰). در همین راستا آیاس و همکاران (۱۵) کشت عدس را به عنوان محصول جایگزین آیش در یک منطقه دارای آب و هوای نیمه خشک مورد مطالعه قرار دادند. در آزمایش ایشان مشاهده شد که تولید ماده خشک عدس در مرحله گلدهی کامل حدود ۲ تن در هکتار بود که در این زمان گیاه حدود ۱۵۰ تا ۱۷۰ میلیمتر آب استفاده کرده بود. ضمن اینکه این مقدار ۵۰ تا ۷۰ میلیمتر بیشتر از آب خارج شده از زمین آیش در همین دوره بود.

نتایج سایر تحقیقات نشان داده است که بقولات گیاه مناسبی بعنوان جایگزین آیش هستند و از طریق بهبود حاصلخیزی خاک سبب بهبود تولید و ثبات عملکرد غلات شده اند. بعنوان مثال در شمال غربی آمریکا عملکرد ذرت بعد از ماشک یا چاودار در مقایسه با عملکرد آن بعد از آیش بیشتر

در اکثر مناطق شمال خراسان سیستم کاشت دیم به صورت غلات - آیش است. در این مناطق آیش عمدتاً جهت حفظ و ذخیره رطوبت در خاک انجام گرفته و حاصلخیزی خاک غالباً از طریق کودهای شیمیایی تامین می‌شود. در این سیستم زراعی ثبات تولید پایین است به نحوی که با اندکی افزایش یا کاهش در میزان باران، عملکرد محصول شدیداً تغییر می‌یابد (۱). مهمترین مساله در این نواحی سازگار کردن سیستم زراعی با شرایط بارندگی نامنظم است، بطوری که در سالهای خوب حداکثر منفعت حاصل شده و در سالهای بد ورشکستگی مالی ایجاد نشود. از مزایای آیش در نواحی دیم کاهش تعداد دفعاتی است که تولید با عدم موفقیت رویرو خواهد شد. به عنوان مثال در جنوب ایالات متحده که کاشت غله با سیستم آیش ثبیت شده است در ۸۰ درصد دفعات عملکرد دانه گندم بیشتر از ۶۷۰ کیلوگرم در هکتار بوده است، در حالی که این میزان عملکرد در سیستم کاشت مدام گندم تنها در ۵۰ درصد دفعات حاصل شده است. (۳).

از سوی دیگر با وجود اینکه عملیات آیش سبب بهبود وضعیت رطوبت خاک می‌شود ولی در درازمدت سبب افزایش فرسایش و کاهش حاصلخیزی خاک شده است. به طوری که بدنبال اجرای اینگونه عملیات مدیریتی در طول یکصدهزار گذشته در دشت‌های وسیع آمریکا میزان ماده آلی خاک بین ۴۰ تا ۷۰ درصد کاهش یافته است (۱۹). حاصلخیزی خاک از جمله مواردی است که در عملیات مدیریت زراعی می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. کیفیت خاک را می‌توان به عواملی نظیر غلظت مواد آلی و فراهمی مواد غذایی خاک، فعالیت بیولوژیکی میکرووارگانیزمهای خاک و ظرفیت نگهداری آب مرتبط دانست (۹). بررسی‌ها نشان می‌دهد که کاهش ماده آلی خاک تقریباً برای کلیه مناطق کشاورزی (بوزیره در مناطق خشک) به صورت یک مشکل درآمده است. کشت و زرع و بدنبال آن آیش باعث می‌شود که خاک در شرایطی که برای تجزیه مواد آلی آن مناسب است قرار گیرد و از طرف دیگر شرایط مساعد برای

جایگزینی آیش با تعدادی از آنها در مناطق دیم شمال خراسان بوده است.

#### مواد و روشها

این مطالعه در دو منطقه دیم شمال خراسان، ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خراسان در سیساب - بجنورد (۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و ۵۷ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی) و ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی ۲۸۰ میلیمتر در سال) و ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان در برزل آباد - شیروان (۳۷ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و ۵۸ درجه و ۷ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۱۳۱ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی ۲۶۵ میلیمتر در سال) در سالهای زراعی ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ اجرا شد. در هر دو منطقه شش سیستم زراعی (تتاوب دو ساله) شامل آیش - گندم؛ گندم - نخود - گندم؛ عدس - گندم؛ ماشک - گندم و یونجه یک ساله - گندم مورد مطالعه قرار گرفتند.

عملیات آماده سازی زمین شامل شخم برگردان و پخش ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل، زیر خاک کردن آنها با دیسک و سپس تسطیح زمین بود. طول هر کرت ۹ متر و عرض آن ۶ متر در نظر گرفته شد.

گندم در پاییز (آذرماه) در ردیف هایی با فاصله ۲۵ سانتی متر از یکدیگر کشت شدند. رقم مورد استفاده رقم سرداری و میزان بذر ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بود، ضمن اینکه قبل از کاشت معادل ۳۰ کیلوگرم نیز کود اوره در هر کرت پخش و با خاک مخلوط شد. یونجه یک ساله (Medicago regidula) در اسفندماه کشت و در مرحله ۵۰ درصد گلدهی برداشت شد. میزان بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. ماشک (Vicia villosa) در اسفندماه کشت و در مرحله ۵۰ درصد گلدهی برداشت شد. میزان بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. عدس (Lens culinaris)، توده محلی ریاط، در اسفندماه کشت و در زمان رسیدگی کامل برداشت شد. تراکم مورد استفاده ۲۰۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. نخود (Cicer arietinum L.) اسفندماه کشت و در زمان رسیدگی کامل برداشت شد.

بوده است و غالباً بعد از ماشک هم پیشتر از چاودار می‌باشد (۱۳). در خصوص سورگوم نیز نتایج مشابهی حاصل شده است (۲۰). رایس و همکاران (۱۸) اثر کود سبز عدس را بر عملکرد جو مورد بررسی قرار دادند. آنها مشاهده کردند که عملکرد دانه و عملکرد ازت در جو بدنیال کود سبز عدس برابر یا مقدار اندکی کمتر از عملکرد جو بعد از آیش بوده است. در بررسی بدرالدین و مایر (۸) نیز مشاهده شد که عملکرد گندم بعد از کود سبز بقولات مشابه با عملکرد گندمی بود که کود ازته داده شده است.

میوسی (۱۴) با بررسی تناوب دو ساله محصولاتی نظیر آفتتابگردان، گلنگ، جو، زیره، عدس، ماشک مجارتانی و نخود با گندم در ترکیه مشاهده کرد که از نظر ذخیره سازی رطوبت سیستم گندم - آیش بهتر از سایر تیمارها بود. نتایج نشان داد که آندسته از محصولاتی که رشدشان پیش از شروع فصل گرما تمام می‌شود بالاترین رطوبت را برای گندم سال بعد باقی می‌گذارند (محصولاتی نظیر زیره، ماشک مجارتانی و عدس زمستانه) و لگومهای زمستانه سودمندی پیشتری نسبت به محصولات بهاره دارند. در بین محصولات بهاره نیز لگومهای نسبت به آفتتابگردان، گلنگ و جو مزیت بهتری داشتند. نتایج بررسیهای وی نشان داد که سیستم تولید غلات دانه ریز بصورت متوالی چرخه زراعی خوبی از نظر تجمع رطوبت در خاک نمی‌باشد.

در مجموع چنین به نظر می‌رسد که تحقیقات گسترده در خصوص سیستمهای زراعی و از جمله جایگزینی لگومهای در سیستم تاویی آیش - غلات در سالهای اخیر نتایج نسبتاً امیدبخشی را بدنیال داشته است. لذا با توجه به این نتایج، به نظر می‌رسد که می‌توان ضمن رعایت نکات اکولوژیکی از اراضی آیش به صورت بهینه بهره برداری نمود و سالانه سطح وسیع تری را زیر کشت برد. چنین تناوب هایی در کشاورزی سنتی این سرزمین نیز جایگاه دیرینه‌ای دارد که نمونه‌های آن را می‌توان در برخی از استانهای غربی کشور مشاهده کرد (۲). از این رو هدف از اجرای این آزمایش بررسی نقش لگومهای در بهبود تولید و ثبات عملکرد گندم و پتانسیل

تحقیقاتی در معرض تجزیه مرکب قرار گرفت. از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد نیز برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید.

### نتایج و بحث

**شرایط آب و هوایی:** شرایط آب و هوایی در هر دو منطقه طی سه سال آزمایش بسیار متفاوت بود. در منطقه بجنورد میزان کل بارندگی در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸، ۲۱۶/۲ میلیمتر (۸۶ درصد میانگین بلندمدت)، در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹، ۲۰۱/۴ میلیمتر (۸۰ درصد میانگین بلندمدت)، و در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰، ۳۴۸/۱ میلیمتر (۱۲۸ درصد میانگین بلندمدت) بود. در منطقه شیروان نیز وضعیت تقریباً مشابه وجود داشت، به نحوی که در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸، میزان کل بارندگی ۲۰۵/۳ میلیمتر (۷۹ درصد میانگین بلندمدت)، در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹، میزان کل بارندگی ۲/۲ میلیمتر (۷۴ درصد میانگین بلندمدت) و در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰، ۲۳۹/۴ میلیمتر (۱۳۰ درصد میانگین بلندمدت) بود. در جدول یک و دو میزان بارندگی ماهانه در طول سه سال زراعی در هر دو منطقه در مقایسه با میانگین درازمدت آنها آمده است.

با توجه به خشکسالی سال ۷۹-۱۳۷۸، بویژه این که در طول بهار این سال میزان بارندگی به شدت کاهش یافت (میزان نزوالت جوی در بجنورد در بهار این سال ۴۳ درصد میانگین بلندمدت بارندگی بهاره و در شیروان ۲۹ درصد میانگین بلندمدت آن بود) و در حقیقت در هر دو منطقه طی ماههای فروردین و اردیبهشت این سال تقریباً هیچگونه باران موثری وجود نداشت (جدول‌های ۱ و ۲)، لذا تولید محصولات کشت شده شدیداً تحت تاثیر قرار گرفت و در هر دو منطقه محصولات زراعی از پین رفتند. از این رو محصولات سال اول آزمایش مجدداً در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ کشت شدند. بنابراین در بخش بررسی نتایج، آزمایش سال ۷۹-۱۳۷۸ نظر گرفته نشده است.

تراکم مورد استفاده ۳۰ بوته در متر مربع بود. برای هر چهار گیاه لگوم نیز معادل ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره قبل از کاشت در هر کرت پختن شد و فاصله ردیف‌ها نیز ۲۵ سانتی متر در نظر گرفته شد. کود و بذر مصرف شده براساس مقادیر رایج در ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان در نظر گرفته شد. علف‌های هرز قطعات آیش توسط دیسک یک بار در بهار و در صورت نیاز مجدداً در تابستان حذف شدند. به منظور پایش تغییرات رطوبت خاک، نمونه گیری خاک در پاییز (قبل از کاشت محصول زراعی) از هر کدام از کرت‌ها و در دو تکرار انجام شد. در شیروان نمونه‌های خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متری و در بجنورد از عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متری تهیه شدند. در شیروان نمونه برداری خاک از عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری به علت کم بودن عمق خاک زراعی امکان پذیر نبود. درصد رطوبت خاک از طریق فرمول ذیل اندازه گیری شد:

$$100 \times (\text{وزن خاک خشک} / (\text{وزن خاک خشک} - \text{وزن خاک مرطوب})) = \text{درصد وزنی رطوبت خاک}$$

به منظور تعیین عملکرد محصولات دانه‌ای (گندم - عدس و نخود) با حذف یک متر از اطراف هر کرت مساحت ۲۸ متر مربع برداشت شد. دانه‌ها به صورت دستی (کوبیدن، غربال کردن و باد دادن) جدا و سپس توزین شدند و بر این اساس عملکرد کل محاسبه شد. همزمان با برداشت از داخل هر کرت تعداد پنج بوته به صورت تصادفی نمونه گیری و اجزاء عملکرد گندم و بیوماس آن تعیین شد. به منظور تعیین بیوماس محصولات علوفه‌ای (یونجه یکساله و ماشک) این محصولات در زمان ۵۰ درصد گلدهی با حذف اثرات حاشیه برداشت شدند. به منظور تعیین وزن خشک علوفه تولیدی ۲۰۰ گرم علوفه تر در آون ۷۰ درجه سانتیگراد گذاشته شده و بعد از ۷۲ ساعت وزن خشک آن اندازه گیری شد و براساس آن بیوماس محصول علوفه‌ای محاسبه گردید.

طرح آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۶ تیمار (تناوب زراعی) اجرا شد و تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری MstatC انجام شد. به منظور تعیین اثر منطقه، داده‌های مربوط به دو ایستگاه

جدول ۱ - میانگین دمای ماهانه و کل بارندگی ماهانه طی سه سال زراعی و میانگین بلندمدت آنها در ایستگاه تحقیقاتی منابع طبیعی و امور دام خراسان - بجنورد

سال	ماههای	۱۳۷۸-۷۹			۱۳۷۹-۸۰			۱۳۸۰-۸۱			میانگین بلندمدت
		دما (درجه سانتیگراد)	بارندگی (میلیمتر)	دما (درجه سانتیگراد)							
۱۵/۶	مهر	۱۲/۰	۱۱/۰	۱۴/۸	۲۲/۰	۱۴/۶	۱۰/۱	۱۲/۷	۱۰/۱	۱۲/۷	۱۲/۰
۲۵/۸	آبان	۷/۵	۴۲/۱	۱۰/۸	۲۳/۵	۹/۰	۸۲/۷	۴/۲	۸۲/۷	۴/۲	۷/۵
۲۳/۵	آذر	۳/۰	۲۲/۰	۵/۷	۲۲/۰	۴/۷	۴/۳	۴/۶	۴/۳	۴/۶	۳/۰
۲۶/۶	دی	۱/۶	۲۵/۶	۴/۵	۱۰/۳	۴/۶	۳۰/۲	۱/۴	۳۰/۲	۱/۴	۲/۵
۲۵/۶	بهمن	۰/۰	۲۵/۵	۰/۷	۱۵/۲	۰/۷	۴/۰	۰/۶	۴/۰	۰/۶	۰/۰
۴۱/۴	اسفند	۵/۰	۱۲/۴	۴/۸	۲۷/۸	۷/۴	۱۴/۹	۵/۳	۱۴/۹	۵/۳	۴/۰
۴۲/۴	فروردين	۱۱/۰	۹۵/۶	۱۰/۱	۲۷/۳	۱۳/۷	۱/۸	۱۵/۵	۱/۸	۱۵/۵	۹/۰
۲۵/۹	اردیبهشت	۱۶/۰	۹۵/۷	۱۲/۲	۲۳/۸	۱۹/۶	۰/۴	۱۹/۶	۰/۴	۱۹/۶	۹/۰
۹/۵	خرداد	۲۲/۰	۶/۵	۱۸/۵	۰/۰	۲۱/۳	۳۱/۲	۲۱/۰	۳۱/۲	۲۱/۰	۶/۵
۴/۵	تیر	۲۴/۰	۱۱/۷	۲۶/۵	۳/۳	۲۵/۰	۱/۸	۲۴/۱	۱/۸	۲۴/۱	۱۱/۷
۳/۶	مرداد	۲۲/۰	۰/۰	۳۴/۴	۳/۲	۲۴/۹	۱۱/۳	۲۴/۳	۱۱/۳	۲۴/۳	۰/۰
۸/۰	شهریور	۱۷/۵	۰/۰	۲۳/۲	۲۳/۰	۲۲/۰	۲۳/۵	۱۸/۵	۲۳/۵	۱۸/۵	۱۷/۵
۲۵۲/۴	جمع		۳۴۸/۱		۲۰/۱/۴		۲۱۶/۲				

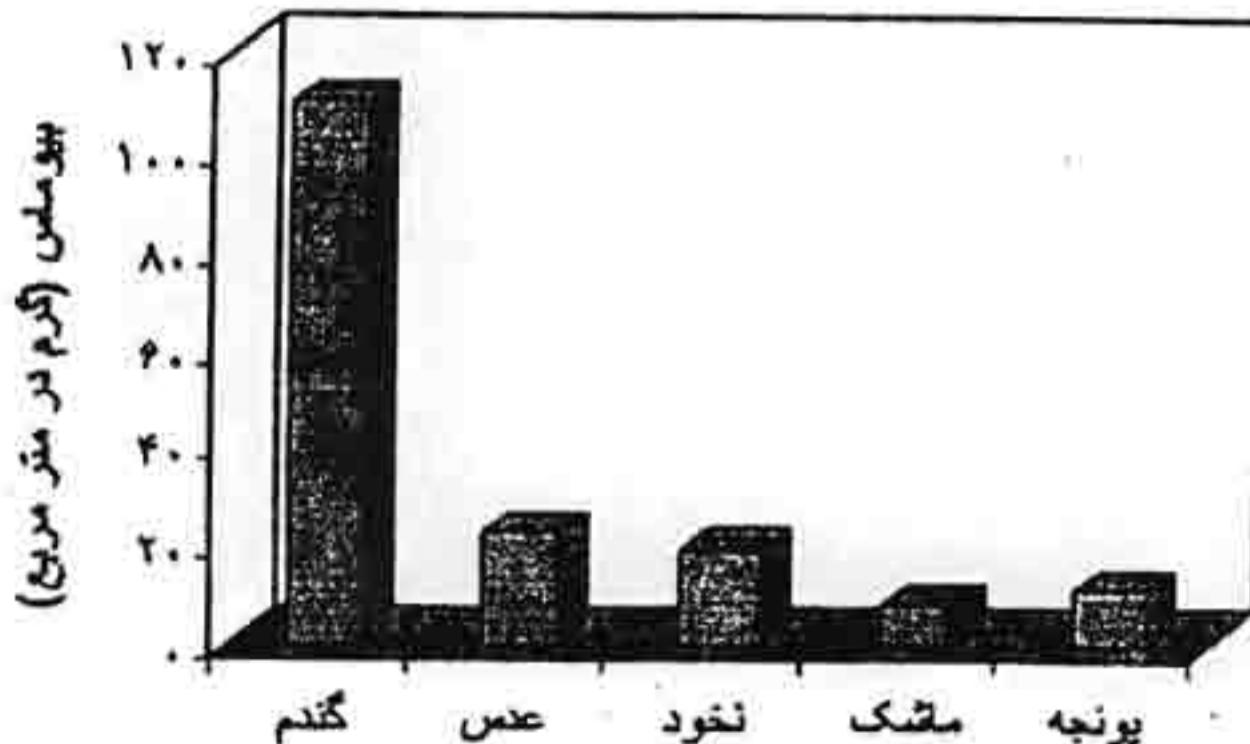
جدول ۲ - میانگین دمای ماهانه و کل بارندگی ماهانه طی سه سال زراعی و میانگین بلندمدت آنها در ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان - شیروان

سال	ماههای	۱۳۷۸-۷۹			۱۳۷۹-۸۰			۱۳۸۰-۸۱			میانگین بلندمدت *(۵ ساله)
		دما (درجه سانتیگراد)	بارندگی (میلیمتر)	دما (درجه سانتیگراد)							
۶/۶	مهر	۱۶/۸	۸/۰	۱۶/۵	۱۴/۰	۱۳/۵	۱/۴	۱۷/۸	۱/۴	۱۷/۸	۱۶/۶
۳۱/۸	آبان	۱۰/۲	۳۷/۰	۱۰/۱	۳۸/۰	۷/۶	۵۹/۰	۹/۸	۵۹/۰	۹/۸	۳۱/۸
۲۵/۸	آذر	۵/۴	۵۵/۰	۵/۸	۳۱/۰	۴/۳	۲۰/۳	۶/۷	۲۰/۳	۶/۷	۲۵/۸
۲۰/۷	دی	۲/۵	۲۰/۰	۳/۸	۴/۰	۲/۷	۶/۵	۴/۳	۶/۵	۴/۳	۲۰/۷
۳۲/۰	بهمن	۱/۷	۳۵/۰	۱/۴	۱۹/۰	۰/۴	۵۴/۲	۱/۱	۵۴/۲	۱/۱	۳۲/۰
۴۰/۰	اسفند	۶/۰	۹/۴	۷/۷	۲۵/۰	۶/۳	۳۲/۱	۴/۹	۳۲/۱	۴/۹	۴۰/۰
۴۳/۰	فروردين	۱۲/۶	۷۷/۷	۱۱/۸	۳۰/۰	۱۶/۳	۰/۰	۱۴/۲	۰/۰	۱۴/۲	۴۳/۰
۳۶/۲	اردیبهشت	۱۶/۲	۷۶/۹	۱۲/۴	۱۷/۰	۱۹/۱	۴/۸	۱۹/۱	۴/۸	۱۹/۱	۳۶/۲
۱۸/۸	خرداد	۲۰/۶	۸/۰	۲۰/۲	۸/۰	۲۱/۱	۲۴/۰	۲۱/۴	۲۴/۰	۲۱/۴	۱۸/۸
۴/۰	تیر	۲۵/۰	۱۲/۰	۲۴/۷	۱/۶	۲۲/۵	-	۲۶/۵	-	۲۶/۵	۴/۰
۱/۵	مرداد	۲۴/۵	۰/۰	۲۴/۷	۴/۰	۲۲/۱	-	-	۲۴	۲۴	۱/۵
۰/۷	شهریور	۲۲/۸	۰/۰	۲۱/۶	۰/۶	۲۰/۹	۳/۰	۲۳	۲۳	۲۳	۰/۷
۲۶۱/۱	جمع		۳۳۹/۴		۱۹۲/۲		۲۰۵/۳				

از تأسیس ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان ۵ سال میگذرد و بنابراین داده‌های بلندمدت آن براساس اطلاعات موجود ذکر شده است.

خشک گندم (نسبت به لگوم‌ها) داشته ولی بدلیل بروز خشکسالی شدید در طول بهار عملکرد دانه در گندم شدیداً کاهش یافته است.

بررسی درصد رطوبت خاک پس از پایان سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ نشان داد که تفاوت معنی داری از این نظر بین تیمارها (محصولات کشت شده) وجود ندارد (جدول ۳). به عبارت دیگر علیرغم تولید بیوماس بالاتر گندم نسبت به تیمارهای لگوم و بنابراین مصرف بیشتر آب در این محصول باز هم میزان رطوبت خاک تیمارها در پایان فصل رشد با همدیگر نسبتاً مشابه بوده است. حتی در تیمار آیش که هیچگونه گیاه زراعی در زمین کشت نشده بود میزان رطوبت خاک در پایان فصل رشد تفاوت معنی داری با سایر تیمارها نداشت. به نظر می‌رسد که در تیمار گندم تبخیر و تعرق گیاه زراعی در طول فصل رشد عامل اصلی کاهش آب خاک بوده است، در صورتیکه در تیمارهای لگوم دو عامل تبخیر و تعرق توسط علفهای هرز در طول فصل پاییز و زمستان سال ۱۳۷۹ (که هنوز گیاه زراعی کشت نشده بوده است) و تبخیر و تعرق خود گیاه زراعی در طول بهار سال ۱۳۸۰ عامل کاهش آب خاک بوده است. در تیمار آیش نیز ممکن است مصرف آب توسط علفهای هرزی که در حد واسطه زمان کنترل آنها رشد داشته‌اند و همچنین تبخیر آب از سطح زمین لخت بر کاهش آب خاک موثر بوده است. پانکوک و همکاران (۱۶) اظهار داشتند که تبخیر آب از سطح خاک و تعرق از طریق علفهای هرز موجود در زمین طی دوره آیش تابستانه سبب کاهش آب خاک می‌شود.

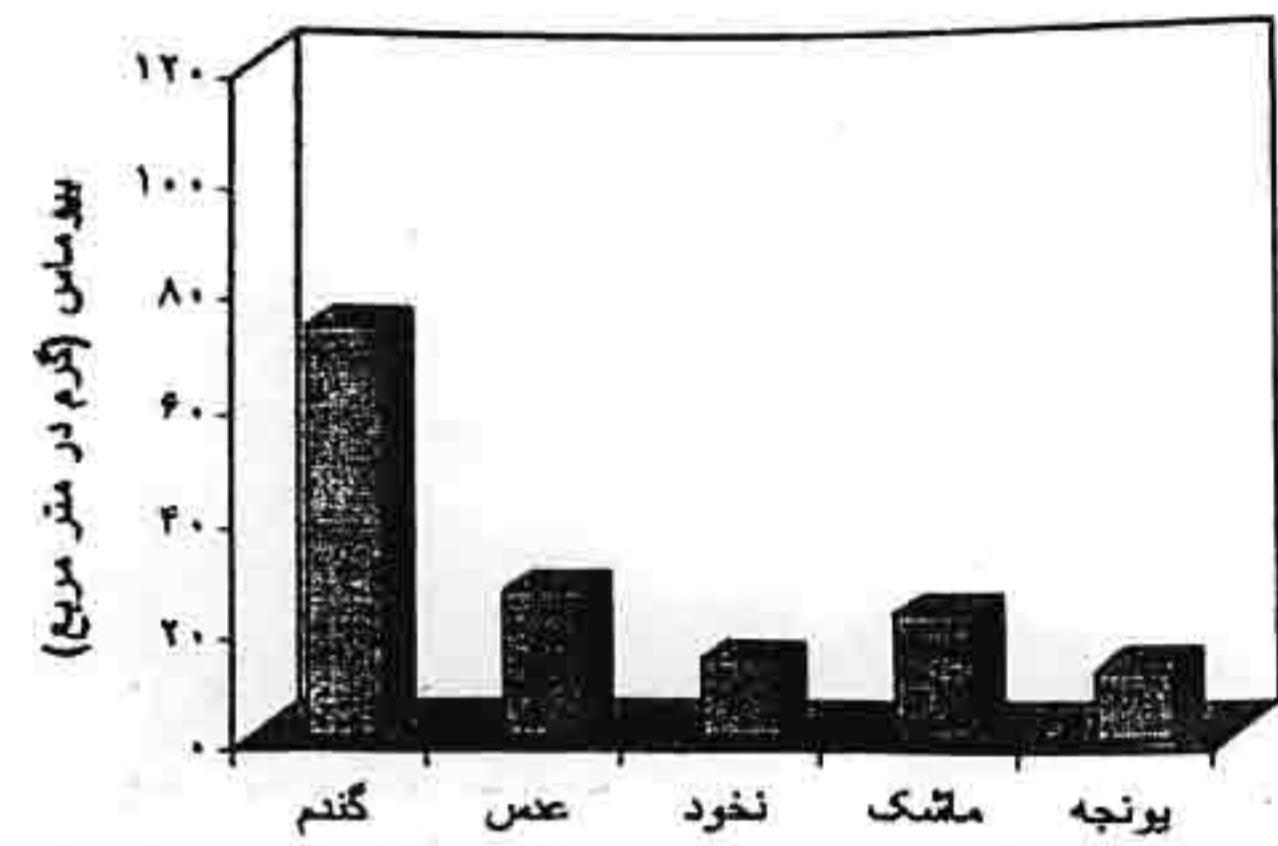


شکل ۱- بیوماس محصولات کشت شده در منطقه بجنورد در سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰

منطقه بجنورد- بیوماس تولیدی لگوم‌های مورد بررسی در سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ بسیار کم بود (شکل ۱). در بین لگوم‌ها نیز، لگوم‌های دانه‌ای (نخود و عدس) بیوماس بیشتری (به ترتیب  $22/7$  و  $19/3$  گرم در متر مربع) نسبت به لگوم‌های علوفه‌ای (یونجه و ماشک)، به ترتیب  $11/0$  و  $8/3$  گرم در متر مربع) داشتند. با وجود این تولید دانه در دو محصول دانه‌ای شدیداً تحت تاثیر خشکسالی قرار گرفت و تقریباً هیچگونه محصولی بدست نیامد (عدس تولید دانه نداشت و محصول نخود نیز حدود  $4/2$  گرم در متر مربع بود). در بررسی داده‌های آب و هوایی مشاهده می‌شود که میزان نزولات جوی در بهار این سال معادل  $66$  درصد میانگین بلندمدت آن بود و در خردادماه هم هیچگونه نزولات جوی وجود نداشت، مشاهدات مزرعه‌ای نشان داد که بدلیل خشکی شدید عمل گرده افسانی و تشکیل نیام و دانه در گیاهان مختلف گردید و لذا منجر به کاهش شدید عملکرد دانه در عدس و نخود شد. گیاه ماشک علیرغم تولید ماده خشک بسیار ناچیز ( $8/3$  گرم در متر مربع)، تا اواخر بهار به صورت سبز باقی ماند در صورتیکه یونجه یک ساله علیرغم تولید بیوماس بیشتر نسبت به ماشک از اواسط بهار توقف رشد داشت و سپس خشک شد. در مجموع به نظر میرسد که کاهش  $34$  درصدی نزولات جوی نسبت به میانگین بلندمدت آن در دوره رشدی لگوم‌ها (بین اسفندماه ۱۳۷۹ تا خردادماه ۱۳۸۰) سبب کاهش شدید بیوماس این گیاهان شده است (جدول ۱).

با وجود اثرات شدید خشکسالی بر روی تولید ماده خشک لگوم‌های مورد بررسی (محصولات بهاره)، تولید بیوماس در گندم نسبت به لگوم‌ها بهتر بود ( $11/0$  گرم در متر مربع) ولی عملکرد دانه در این محصول نیز از  $20/7$  گرم در متر مربع تعاقز نکرد. به نظر می‌رسد که افزایش بیوماس در گندم بدلیل کشت آن در پاییز و استفاده موثر آن از نزولات جوی و رطوبت خاک بوده است. میزان بارندگی در طول پاییز و زمستان سال ۱۳۷۹ معادل  $76$  درصد آن نسبت به میانگین بلندمدت بارندگی در مدت مذکور در منطقه بود و بنابراین خشکسالی در سال مذکور تاثیر کمتری بر تولید ماده

در صد بارندگی سال مذکور در بهار حادث شد که این مقدار پیش از ۲/۵ برابر میانگین بارندگی بلندمدت بهاره در این منطقه بوده است). شلجال و هاولین (۱۹) با بررسی اثر زمان برداشت ماشک علوفه ای برعملکرد سورگوم سال بعد مشاهده کردند که بدلیل ریزش بارندگی مناسب در طول زمستان و بهار سال زراعی که لگوم کشت شده بود میزان ذخیره رطوبت خاک در تمام تیمارها مشابه شد و به دلیل مشابه بودن رطوبت قابل دسترس خاک در تمام تیمارها در زمان کاشت سورگوم، عملکرد گیاه تحت تاثیر تیمارهای لگوم سال قبل قرار نگرفت. در بررسی مک گوری و همکاران (۱۵) نیز مشاهده شد که تیمارهای جایگزین آیش (کاشت گیاه پوششی لگوم) آب بیشتری را از خاک نسبت به تیمار آیش تخلیه کردند ولی هرگونه اثر منفی این وضعیت بدلیل بارندگی مناسب در طول زمستان سال بعد (که گیاه اصلی (گندم) کشت شده بود) حذف گردید. تنها صفتی که در آزمایش اخیر تحت تاثیر محصول سال قبل قرار گرفت بیوماس گیاه گندم بود. چنانچه بیوماس گندم حاصل دو بخش رویشی و زایشی در نظر گرفته شود، بدلیل مشابه بودن عملکرد تیمارها (بیوماس زایشی) می‌بایست توجه به سوی عوامل موثر بر بیوماس رویشی معطوف گردد. به نظر می‌رسد که کاهش ۱۳ درصدی نزولات جوی در پاییز و زمستان سال ۱۳۸۰ نسبت به میانگین بلندمدت آن سبب شده است که تولید ماده خشک در دوره رویشی گیاه تحت تاثیر مصرف رطوبت خاک توسط محصول سال قبل قرار گیرد. در بررسی بیوماس گندم مشاهده می‌شود که بیوماس این گیاه پس از کشت عدس کمتر از سایر محصولات بود (جدول ۴)، لذا به نظر می‌رسد که تولید بیوماس بیشتر عدس سبب تخلیه بیشتر رطوبت خاک شده و لذا به دلیل کم بودن رطوبت قابل دسترس برای گندم سال بعد بیوماس رویشی گندم کاهش یافته است. با نگاهی به جدول ۳ مشاهده می‌شود که رطوبت خاک در عمق ۰-۶۰ سانتی متری خاک در تیمار عدس کمتر از سایر لگوم‌ها بوده است. در مقابل به نظر می‌رسد که بدلیل فراهمی بیشتر آب در تیمار نخود در این دوره (جدول ۳)، بیوماس گندم پس از تیمار نخود نسبت به سایر تیمارها افزایش داشته است.



شکل ۲ - بیوماس محصولات کشت شده در منطقه شیروان در سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰

جدول ۳ - درصد رطوبت خاک پیش از کاشت گندم در منطقه بجنورد (در عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متری پروفیل خاک) و شیروان (در عمق ۰-۳۰ سانتی متری پروفیل خاک) در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱

تیمار	شیروان*			CV (درصد)
	۰-۳۰	۳۰-۶۰	۰-۳۰	
گندم	۷/۴	۷/۶	۱۰/۶	
آیش	۷/۷	۸/۵	۱۱/۲	
نخود	۷/۰	۱۰/۲	۱۱/۲	
عدس	۸/۱	۸/۵	۱۰/۱	
یونجه	۶/۵	۹/۵	۱۱/۸	
ماشک	۶/۷	۸/۷	۱۰/۱	
سطح معنی دار	ns	ns	ns	
	۱۶/۳	۱۱/۲	۷/۲	

\* در شیروان بدلیل کم بودن عمق خاک زراعی امکان نمونه برداری از لایه ۰-۳۰ سانتی متری خاک امکان پذیر نبود.

در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱ عملکرد و اجزای عملکرد گندم (تعداد بوته در متر مربع، تعداد خوش در بوته، تعداد دانه در خوش و وزن صدادانه) تحت تاثیر محصول لگوم سال قبل قرار نگرفت (جدول ۴). در بررسی میزان آب خاک در قبل از کاشت گندم مشاهده شد که در بین تیمارهای لگوم از این نظر تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۳)، ضمن اینکه میزان بارندگی در این سال (۱۳۸۰-۸۱)، ۳۸ درصد بالاتر از میانگین بلندمدت بوده است (جدول ۱). لذا به نظر می‌رسد که فراهمی رطوبت به ویژه در بهار و مصادف با دوره رشد زایشی گیاه گندم، سبب شده است که عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه تحت تاثیر محصول سال قبل قرار نگیرد (۵۹).

جدول ۴- اجزاء عملکرد، عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت گندم در سال ۱۳۸۰-۸۱ (بعد از کاشت لگوم ها) در منطقه بجنورد

تیمار	تعداد در متروم بع	تعداد پنجه در بوته	تعداد خوشه در بوته	تعداد دانه در خوشه	وزن گرم در صداده	عملکرد (گرم در درصد)	بیوماس (گرم در مترومربع)	شاخص برداشت
گندم - گندم	۱۱۴/۰	۵/۵	۴/۵	۱۲/۷	۱/۶	۵۴/۰	۶۳۳/۳	۸/۶
آیش - گندم	۱۱۶/۳	۵/۴	۴/۲	۱۱/۸	۱/۵	۷۰/۷	۶۲۰/۳	۱۱/۲
نخود - گندم	۱۲۱/۰	۵/۲	۳/۲	۱۱/۸	۱/۶	۷۰/۰	۷۷۱/۷	۹/۶
عدس - گندم	۱۱۸/۰	۵/۲	۴/۵	۱۳/۱	۱/۵	۶۴/۷	۵۴۵/۷	۱۴/۳
بونجه - گندم	۱۰۸/۰	۵/۷	۴/۴	۱۵/۲	۱/۵	۹۸/۰	۶۹۰/۷	۹/۹
ماشک - گندم	۱۱۴/۰	۵/۶	۴/۱	۱۴/۲	۱/۷	۹۳/۳	۶۱۲/۷	۱۰/۴
سطح معنی دار	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
CV (درصد)	۹/۲	۱۱/۱	۱۹/۳	۱۵/۱	۷/۳	۲۱/۱	۱۰/۱	۲۱/۱

تفاوت معنی داری از این نظر نداشته‌اند (جدول ۳). بنابراین به نظر می‌رسد که تولید بیوماس بیشتر گندم (محصول پاییزه) نسبت به لگوم‌ها (محصولات بهاره) بدلیل مصرف بهینه نزولات جوی پاییزه توسط این گیاه بوده است، چونکه در پایان فصل زراعی، این تیمارها هیچگونه تفاوتی از نظر درصد آب خاک با یکدیگر نداشته‌اند. در تیمار آیش نیز به نظر می‌رسد که مصرف آب توسط علفهای هرز و تبخیر آب در طول فصل زراعی عامل کاهش رطوبت خاک بوده است.

تأثیر محصول سال قبل بر اجزای عملکرد، عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت گندم معنی دار نبود (جدول ۵). همانطور که پیش از این ذکر شد در این منطقه نیز مشابه با شرایط سیساب تیمارها از نظر درصد آب خاک تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. همچنین کل بارندگی در این سال معادل ۱۳۰ درصد میانگین بلندمدت منطقه بوده است. ضمن اینکه ۵۰ درصد بارندگی سال مذکور در بهار نازل شد که این مقدار حدود ۱/۷ برابر میانگین بلندمدت نزولات جوی بهاره در این منطقه بوده است و لذا به نظر می‌رسد که فراهمی رطوبت در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱ سبب شده است که عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر محصولات کشت شده در سال قبل قرار نگیرد.

منطقه شیروان-بررسی بیوماس لگوم‌ها در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در این منطقه نشان می‌دهد که میزان بیوماس تولیدی عدس و ماشک علوفه‌ای بیش از دو لگوم دیگر بوده است (شکل ۲) در این منطقه نیز همانند منطقه بجنورد لگوم‌های دانه‌ای (نخود و عدس) هیچگونه محصولی تولید نکردن. مشاهدات مزرعه‌ای در خصوص نخود و عدس نشان داد که در این دو گیاه بدلیل وقوع خشکسالی شدید در طول بهار (کاهش نزولات جوی به میزان ۴۴ درصد میانگین بلند مدت و افزایش درجه حرارت در طول اردیبهشت (جدول ۲)) گلها عقیم شده و ریزش کرده و بنابراین هیچگونه محصولی به دست نیامد.

علیرغم تاثیر خشکسالی این سال بر روی تولید بیوماس گیاهان بهاره (لگوم‌ها) در این منطقه نیز بیوماس گندم بیشتر از لگوم‌ها بود (شکل ۲). به نظر می‌رسد بهبود تولید بیوماس گندم نسبت به لگوم‌ها، مشابه با منطقه بجنورد، در نتیجه کشت پاییزه آن بوده است. در این منطقه میزان بارندگی در طول پاییز و زمستان سال ۱۳۷۹ معادل ۸۴ درصد میانگین بلندمدت بود. بنابراین ریزش نزولات جوی مناسب تر نسبت به شرایط محصولات بهاره سبب بهبود بیوماس گندم نسبت به لگوم‌های بهاره شده است.

در بررسی رطوبت خاک پس از پایان سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ مشاهده شد که مشابه با شرایط سیساب - بجنورد، تیمارها

گندم بیشتر از آن در منطقه شIROان بود، در حالی که در منطقه شIROان صفات زایشی گیاه مانند تعداد دانه در خوش، وزن صد دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت بالاتر از سیساب بود.

براساس داده‌های حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱ (منطقه \* تاوب زراعی)، تاثیر منطقه بر صفاتی نظیر تعداد پنجه در بوته، تعداد دانه در خوش، وزن صد دانه، بیomas و شاخص برداشت گندم معنی دار بود (جدول ۶). در منطقه سیساب تعداد پنجه در بوته و بیomas

جدول ۵- اجزای عملکرد، عملکرد، بیomas و شاخص برداشت گندم در سال ۱۳۸۰-۸۱ (بعد از کاشت لگوم‌ها) در منطقه شIROان

تیمار	تعداد بوته در مترمربع	تعداد خوش در بوته	تعداد در خوش	تعداد دانه صد دانه (گرم در مترمربع)	عملکرد صد دانه (گرم)	شاخص برداشت (درصد)	بیomas برداشت (درصد)	وزن (گرم در مترمربع)
گندم - گندم	۱۲۴	۵/۲	۴/۷	۱۹/۲	۲/۱	۷۷/۳	۴۱۳/۱	۷۷/۳
آیش - گندم	۱۱۸	۴/۱	۲/۷	۱۹/۱	۲/۵	۹۵/۷	۴۴۷/۶	۹۵/۷
نخود - گندم	۱۱۷	۴/۴	۳/۸	۱۸/۲	۲/۴	۸۰/۸	۴۱۳/۱	۸۰/۸
عدس - گندم	۱۱۷	۳/۶	۲/۸	۲۰/۴	۲/۵	۹۰/۸	۴۶۴/۳	۹۰/۸
یونجه - گندم	۱۱۸	۴/۱	۳/۴	۱۹/۲	۲/۵	۸۰/۰	۴۴۵/۸	۸۰/۰
ماشک - گندم	۱۳۳	۵/۲	۴/۲	۱۹/۲	۲/۵	۹۰/۳	۴۳۸/۱	۹۰/۳
سطح معنی دار	۱۳۵	۲۰/۹	۲۵/۶	۱۲/۷	۳/۴	۱۷/۷	۹/۲۱	۹/۲۱
(درصد)								

تعداد پنجه در بوته) نشان می‌دهد که در منطقه سیساب این شاخص بیش از  $1/3$  برابر آن در منطقه شIROان بوده و لذا افزایش تراکم ساقه در واحد سطح نیز افزایش رشد رویشی گیاه گندم را در این منطقه بدنبال داشته است.

در مقابل طول دوره رشد زایشی در هر دو منطقه تقریباً مشابه و حدود یکماه بود ضمن اینکه میزان بارندگی در دوره رشد زایشی گیاهان در منطقه شIROان حدود ۶۰ میلیمتر و در منطقه سیساب حدود ۱۸ میلیمتر بوده است (جدولهای ۱ و ۲). علاوه بر این در منطقه شIROان حدود ۸۲ درصد پنجه‌ها بارور بودند در صورتیکه در منطقه سیساب درصد پنجه‌های بارور حدود ۷۱ درصد بود. از این رو به نظر می‌رسد که مساعد بودن شرایط محیطی در دوره رشد زایشی گیاه در منطقه شIROان سبب بهبود اجزاء زایشی آن نظیر تعداد دانه در خوش و وزن صد دانه شده است که بدنبال آن عملکرد دانه و شاخص برداشت گیاه نیز افزایش یافته است (جدول ۶).

اثر متقابل منطقه \* تاوب زراعی تنها برای بیomas گیاه معنی دار بود (جدول ۶). در منطقه سیساب بیomas گندم بعد از نخود بیشترین مقدار بود در صورتیکه در منطقه شIROان بیomas گندم بعد از عدس بیشتر از سایر لگوم‌ها بود. در

در مقایسه ارتفاع دو منطقه از سطح دریا مشاهده می‌شود که سیساب حدود ۲۱۹ متر مرتفع تر از شIROان است (۱۳۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا در سیساب ، در مقایسه با ۱۱۳۱ متر ارتفاع از سطح دریا در شIROان) و به همین خاطر دمای هوا در سیساب در طول پائیز خنک تر از منطقه شIROان می‌باشد (جدول‌های ۱ و ۲). محققین اظهار داشته‌اند که عوامل کند کننده آهنگ رشدی گیاه نظیر دمای خنک سبب بهبود رشد رویشی و افزایش تعداد پنجه‌ها در گیاه خواهد شد (کافی و همکاران، ۱۳۷۹). لذا به نظر می‌رسد که افزایش تعداد پنجه در گیاه در منطقه سیساب به دلایل فوق الذکر بوده است. از سوی دیگر ریزش نزولات جوی در منطقه سیساب در دوره رشد رویشی گیاه حدود ۳۲۹ میلیمتر و در منطقه شIROان حدود ۲۶۷ میلیمتر بود (رشد زایشی گیاه در منطقه سیساب از اواسط خردادماه و در شIROان از حدود اوسط اردیبهشت ماه آغاز شد). لذا این شرایط وضعیت را برای بهبود رشد رویشی نسبت به رشد زایشی فراهم کرده است و بدنبال آن رشد اجزای رویشی گیاه و درنتیجه بیomas گندم در سیساب بیشتر از شIROان شده است (جدول ۶). علاوه بر این بررسی تعداد ساقه در واحد سطح (حاصل ضرب تعداد بوته در متر مربع در

ویجیل و نیلسن (۲۱) نیز با بررسی اثر لگوم کشت شده در سال آیش بر محصول گندم اظهار داشتند که همبستگی تغییر و تعریق لگوم با عملکرد گندم بیش از همبستگی بیوماس لگوم با عملکرد گندم بود. براساس داده‌های حاصل از هر دو منطقه همبستگی درصد رطوبت خاک با عملکرد و شاخص برداشت منفی بود (شکل‌های ۴ و ۵). به عبارت دیگر با افزایش درصد رطوبت خاک بیوماس گیاه افزایش یافته در صورتیکه عملکرد دانه و بدنبال آن شاخص برداشت گیاه کاهش داشته است.

بررسی داده‌های مربوط به درصد رطوبت خاک مشاهده می‌شود که در منطقه سیساب درصد رطوبت خاک بعد از نخود و در منطقه شIROان بعد از عدس بیش از سایر تیمارها بوده است. لذا به نظر می‌رسد که میزان آب خاک بیشتر بعد از این دو لگوم سبب بهبود بیوماس گندم شده است. همبستگی بیوماس لگوم‌های سال قبل با بیوماس گندم معنی دار نبود (شکل ۳) در صورتیکه همبستگی درصد رطوبت خاک قبل از کاشت گندم با بیوماس گندم معنی دار شد (۱۰/۱). بنابراین به نظر می‌رسد که درصد رطوبت خاک قبل از کاشت گندم بیش از بیوماس لگوم‌های سال قبل از کاشت آن برروی بیوماس گندم تاثیر داشته است.

جدول ۶ - نتایج تجزیه مرکب جهت مقایسه میانگین اثر منطقه و منطقه \* تناوب زراعی بر اجزاء عملکرد، عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت گندم در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱

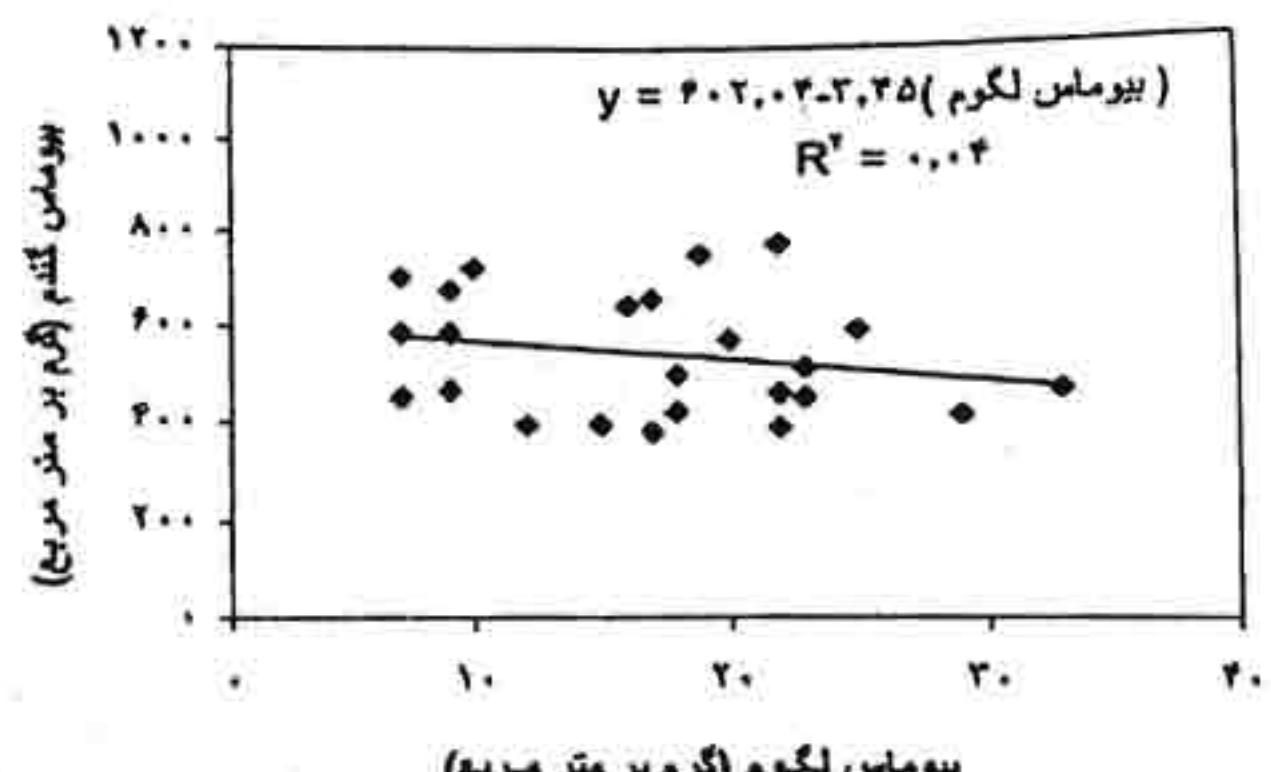
منطقه	تیمار	تعداد بوته در مترمربع	تعداد پنجه در بوته	تعداد خوشه در بوته	تعداد دانه در خوشه	وزن صددانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	بیوماس (گرم در مترمربع)	شاخص برداشت (درصد)
شIROان	۱۲۱	۴/۴	۴/۶	۱۹/۲	۲/۴	۸۶/۱	۴۳۷/۲	۴۳۷/۲	۱۹/۶
سیساب	۱۱۵	۵/۹	۴/۲	۱۲/۱	۱/۶	۶۵/۱	۶۴۵/۷	۶۴۵/۷	۱۰/۷
سطح معنی دار	۱۱۹	۵/۴	۴/۶	۱۶/۵	۱/۹	۶۵/۲	۵۲۲/۳	۵۲۲/۳	۱۳/۷
تناوب زراعی	۱۱۷	۴/۸	۴/۲	۱۵/۴	۲/۰	۸۳/۲	۵۳۴/۲	۵۳۴/۲	۱۶/۳
گندم - گندم	۱۱۹	۴/۸	۴/۲	۱۵/۰	۲/۰	۷۵/۴	۵۹۲/۳	۵۹۲/۳	۱۵/۶
آیش - گندم	۱۱۷	۴/۹	۴/۷	۱۶/۸	۲/۰	۷۷/۸	۵۰۵/۰	۵۰۵/۰	۱۷/۰
نخود - گندم	۱۱۹	۴/۸	۴/۲	۱۷/۲	۲/۰	۷۴/۷	۵۶۸/۵	۵۶۸/۵	۱۳/۸
عدس - گندم	۱۱۷	۴/۹	۴/۷	۱۶/۷	۲/۱	۷۶/۸	۵۲۵/۳	۵۲۵/۳	۱۵/۵
یونجه - گندم	۱۱۳	۵/۴	۴/۲	۱۶/۷	۲/۱	۷۷/۸	۵۰۵/۰	۵۰۵/۰	۱۷/۰
ماشک - گندم	۱۲۳	۵/۹	۴/۲	۱۶/۷	۲/۱	۷۷/۸	۵۶۸/۵	۵۶۸/۵	۱۳/۸
سطح معنی دار	۱۲۴	۵/۲	۴/۷	۱۹/۲	۲/۱	۷۷/۳	۴۱۳/۱	۴۱۳/۱	۱۸/۷
منطقه * تناوب	۱۱۸	۴/۱	۲/۶	۱۹/۱	۲/۵	۹۵/۷	۴۴۸/۰	۴۴۸/۰	۲۱/۳
زراعی	۱۱۷	۴/۴	۳/۸	۱۸/۲	۲/۴	۸۰/۸	۴۱۳/۱	۴۱۳/۱	۱۹/۵
شIROان	۱۱۶	۳/۶	۲/۸	۲۰/۴	۲/۵	۹۰/۸	۴۶۴/۳	۴۶۴/۳	۱۹/۷
گندم - گندم	۱۱۸	۴/۱	۴/۲	۱۹/۲	۲/۵	۸۱/۴	۴۴۶/۳	۴۴۶/۳	۱۷/۸
آیش - گندم	۱۱۷	۴/۲	۴/۲	۱۹/۲	۲/۵	۹۰/۳	۴۳۸/۰	۴۳۸/۰	۲۰/۵
نخود - گندم	۱۱۳	۵/۲	۴/۵	۱۹/۲	۲/۵	۵۴۱/۰	۶۳۲/۳	۶۳۲/۳	۸/۶
عدس - گندم	۱۱۶	۵/۴	۴/۲	۱۱/۸	۱/۵	۷۰/۷	۶۲۰/۳	۶۲۰/۳	۱۱/۲
یونجه - گندم	۱۱۸	۵/۲	۴/۲	۱۱/۸	۱/۵	۷۰/۰	۷۷۱/۷	۷۷۱/۷	۹/۶
ماشک - گندم	۱۱۸	۶/۲	۶/۲	۱۳/۱	۱/۵	۶۴/۷	۴۵۴/۷	۴۵۴/۷	۱۴/۳
بجنورد	۱۰۸	۶/۷	۶/۷	۱۵/۲	۱/۵	۶۸/۰	۶۹۰/۷	۶۹۰/۷	۹/۹
گندم - گندم	۱۱۴	۵/۵	۴/۵	۱۲/۷	۱/۵	۵۴/۰	۶۳۲/۳	۶۳۲/۳	۸/۶
آیش - گندم	۱۱۶	۵/۴	۴/۲	۱۱/۸	۱/۵	۷۰/۷	۶۲۰/۳	۶۲۰/۳	۱۱/۲
نخود - گندم	۱۲۱	۵/۲	۴/۲	۱۱/۸	۱/۵	۷۰/۰	۷۷۱/۷	۷۷۱/۷	۹/۶
عدس - گندم	۱۱۸	۶/۲	۶/۲	۱۳/۱	۱/۵	۶۴/۷	۴۵۴/۷	۴۵۴/۷	۱۴/۳
یونجه - گندم	۱۰۸	۶/۷	۶/۷	۱۵/۲	۱/۵	۶۸/۰	۶۹۰/۷	۶۹۰/۷	۹/۹
ماشک - گندم	۱۱۴	۶/۶	۶/۶	۱۴/۲	۱/۷	۶۳/۳	۶۱۲/۷	۶۱۲/۷	۱۰/۴
LSD(۰/۰۵)	۱۱۶	۶/۶	۶/۶	۱۱/۸	۱/۵	۹۲/۱	۹۲/۱	ns	ns
CV(درصد)	۱۱/۶	۱۵/۶	۲۲/۲	۱۲/۸	۵/۵	۱۹/۱	۹/۹	۹/۹	۱۶/۶

بیomas بیشتری از سایر لگوم‌ها داشت. ضمن اینکه در هر دو منطقه لگوم‌های دانه‌ای نتوانستند دانه تولید کنند. کاهش تولید لگوم‌ها درسالی که بعنوان جایگزین آیش کشت شده بوده‌اند نیز توسط سایر محققین گزارش شده است (۱۹). در سال ۱۳۷۹-۸۰ بیomas گندم در هر دو منطقه حدود ۱۷ درصد و عملکرد گندم حدود ۳۰ درصد آن نسبت به سال ۸۱-۱۳۸۰ بود که یانگر تاثیر شدید خشکسالی بر تولید این گیاه می‌باشد. درصد رطوبت خاک تحت تاثیر محصول سال قبل قرار نگرفت. به نظر می‌رسد که این وضعیت پیش از آنکه به دلیل مصرف آب توسط گیاه باشد، بدلیل کمبود نزولات جوی بوده است.

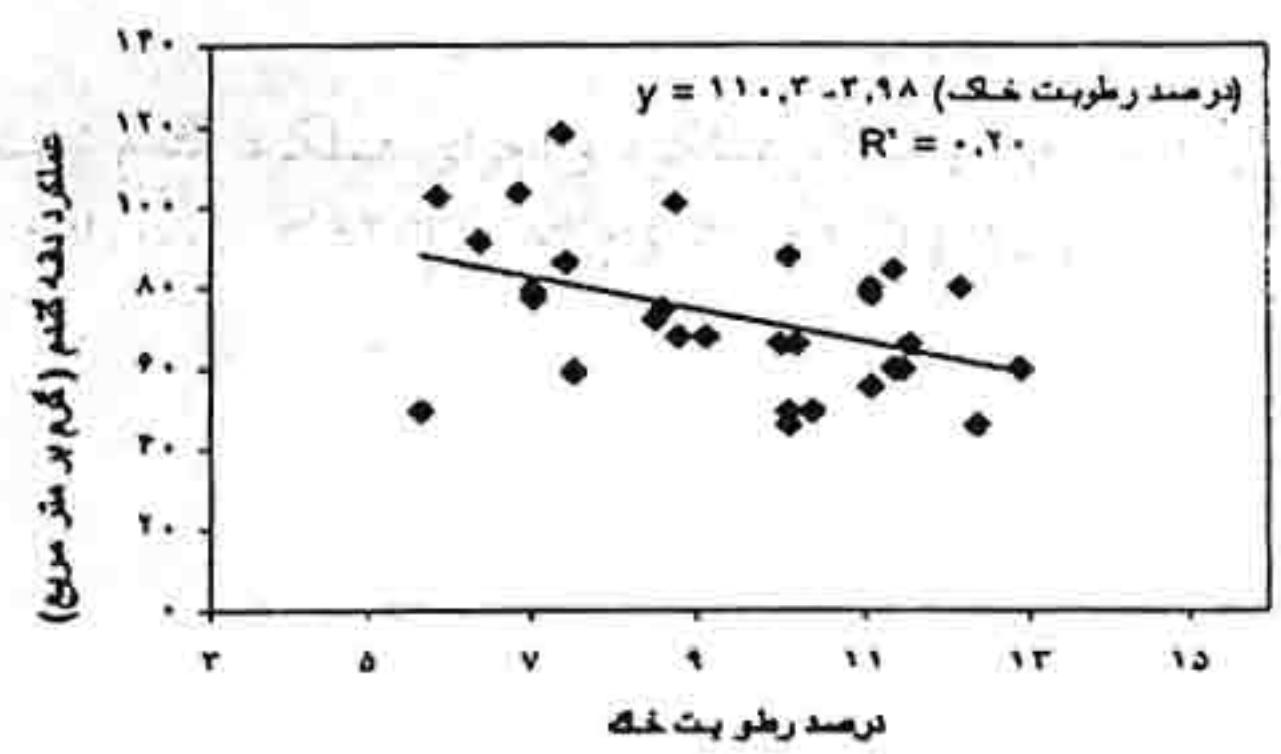
در هر دو منطقه عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تاثیر محصول قبلی قرار نگرفت که بدلیل آن کمبود نزولات جوی در سال قبل و افزایش نزولات جوی در سال کشت گندم بود. در این حالت هر گونه تاثیر محصول سال قبل بدلیل ریزش نزولات جوی و مساعد شدن شرایط رشدی گندم در سال بعد، حذف شده است. در بررسی سایر محققان نیز چنین وضعیتی مشاهده شده است (۱۵).

اثر منطقه بر برخی از صفات گندم معنی دار بود. در سیساب برخی اجزای رویشی (مانند تعداد پنجه در گیاه و بیomas گیاه) بیشتر بود، در صورتیکه در شیروان تعدادی از اجزای زایشی (نظیر تعداد دانه در خوش، وزن صد دانه و شاخص برداشت) بیشتر از سیساب شدند (جدول ۶). به نظر می‌رسد که این وضعیت بدلیل شرایط محیطی متفاوت در دو منطقه باشد. سیساب منطقه‌ای مرتفع تر از شیروان است و لذا هوای خنک تری نسبت به شیروان دارد. لذا در این شرایط طول دوره رشد رویشی گندم افزایش داشته است. در کنار این وضعیت بارندگی بیشتر در طول دوره رشد رویشی گندم در سیساب سبب بهبود رشد رویشی گیاه در این منطقه شد. در منطقه شیروان در دوره رشد زایشی گندم میزان نزولات جوی حدود ۴/۷ برابر آن نسبت به سیساب بود (۸۵ میلیمتر بارندگی در شیروان در مقایسه با ۱۸ میلیمتر بارندگی در سیساب) و بنابراین اجزای زایشی گیاه بهبود یافته اند.

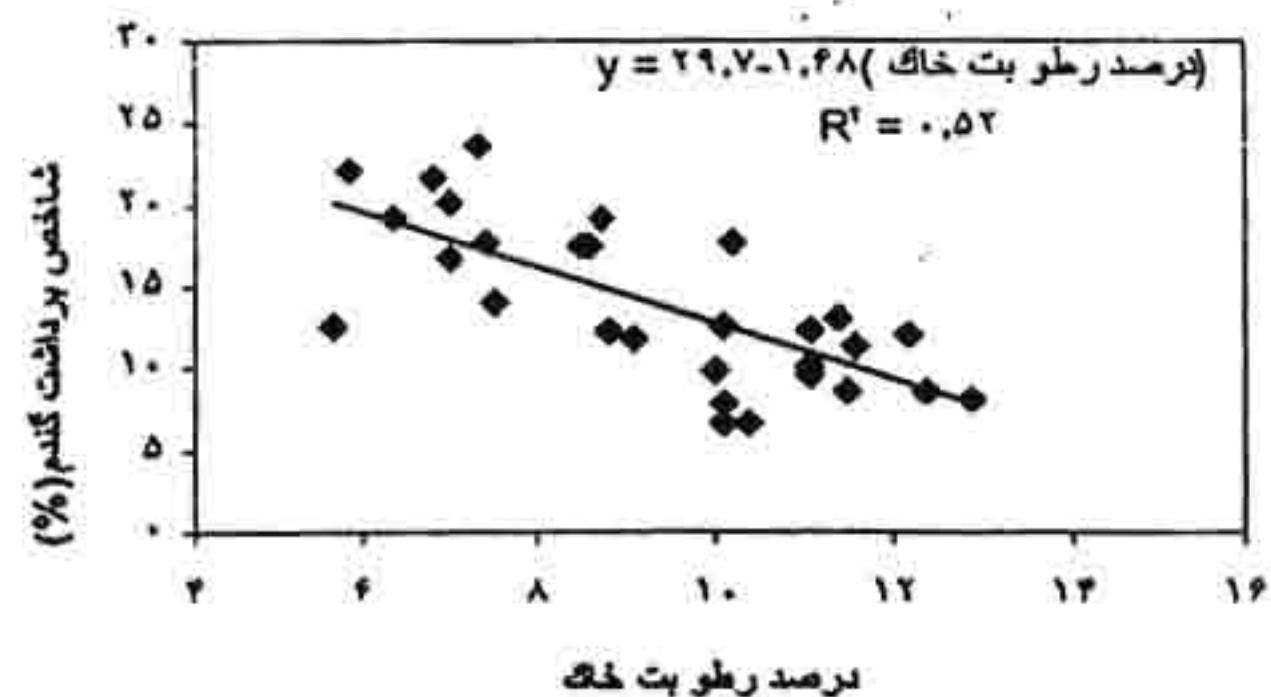
براساس داده‌های هر دو منطقه همبستگی درصد رطوبت خاک قبل از کاشت گندم با بیomas گیاه معنی دار بود، در



شکل ۳- تاثیر بیomas لگوم‌های سال قبل بر بیomas گندم در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱



شکل ۴- تاثیر درصد رطوبت خاک قبل از کاشت بر عملکرد دانه گندم در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱



شکل ۵- تاثیر درصد رطوبت خاک قبل از کاشت بر شاخص برداشت گندم در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱

نتیجه گیری- در هر دو منطقه آزمایش به دنبال کاهش شدید نزولات جوی در سال ۱۳۷۹-۸۰، (بویژه در بهار این سال) بیomas لگوم‌ها اندک بود (محصولات بهاره) ولی بیomas گندم بدلیل کشت پائیزه آن و استفاده مناسب از نزولات جوی بیشتر از بیomas لگوم‌ها شد. درین لگوم‌ها نیز عدس

### سپاسگزاری

از شورای پژوهش‌های علمی کشور به خاطر تامین بودجه این پژوهه و از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد به خاطر مساعدتهای ارزنده سپاسگزاری می‌شود. از سازمان جهاد کشاورزی خراسان نیز به خاطر در اختیار قراردادن امکانات اجرای طرح در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شمال خراسان - بجنورد و ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان - شیروان قدردانی می‌شود. از آقایان دکتر محمد حسن راشد محصل، دکتر عظیم زاده، آقای گریوانی، خانم مهندس حلاج نیا، خانم ارجمند، خانم عابدآنی و خانم مهندس جهانی نیز به خاطر کمک‌های بی دریغشان تشکر می‌شود.

صورتیکه همبستگی بیomas لگوم‌های سال قبل با بیomas گندم معنی دار نبود. افزایش بیomas گندم در منطقه سیسab منجر به بهبود عملکرد نشد، به نظر می‌رسد در این منطقه مواجه شدن دوره رشد زایشی گیاه با کمبود نزولات جوی منجر به کاهش عملکرد شده است.

در مجموع به نظر می‌رسد که با توجه به شرایط بی ثبات نواحی دیم خیز ایران از نظر نزولات جوی و به ویژه پراکنش نامناسب آن نمی‌توان با یک ارزیابی دوره ای کوتاه مدت در خصوص نقش لگوم‌ها در بی ثبات عملکرد گندم اتخاذ تصمیم نمود. لذا به نظر می‌رسد برای رسیدن به نتایج مطلوبتر و قضاوت صحیح ضروری است که اینگونه آزمایش‌ها در چندین دوره تناوبی مورد بررسی قرار گیرند تا نتایج حاصله از اعتبار بالاتری برخوردار باشند.

### منابع

۱. باقری، ع.، ا. نظامی، و.م. پارسا. ۱۳۷۶. راهبردهایی برای برداشت بهینه از اراضی آیش جهت افزایش تولیدات کشاورزی با تأکید بر پایداری سیستمهای زراعی مناطق دیم کشور. مجموعه مقالات روز جهانی غذا در سال ۱۳۷۶. دفتر سازمان‌های بین‌المللی منطقه‌ای وزارت کشاورزی، صفحات ۲۷-۳۷.
۲. رستگار، م.ع. ۱۳۷۲. دیمکاری. انتشارات برهمند.
۳. علیزاده، ا. و ع. کوچکی. ۱۳۶۵. اصول زراعت در مناطق خشک (جلد دوم). انتشارات آستان قدس رضوی.
۴. کافی، م.، ع. گنجعلی، ا. نظامی، و.ف. شریعت‌مدار. ۱۳۷۹. آب و هوا و عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

5. Aase, J.K., J.L. Pikul, Jr., J.H. Prueger, and J.L. Hatfield. 1996. Lentil water use and fallow water lossing in a semiarid climate. *Agron. J.* 88: 723-728.
6. Badaruddin, M., and D.W. Meyer. 1989a. Water use by legumes and its effect on soil water status. *Crop Sci.* 29:1212-1216.
7. Badaruddin, M., and D.W. Meyer. 1989b. Forage legume effects on soil nitrogen, and nitrogen nutrition of wheat. *Agron. J.* 81:419-214.
8. Badaruddin. M., and D.W. Meyer. 1990. Green-manure legume effects on soil nitrogen, grain yield, and nitrogen nutrition of wheat. *Crop Sci.* 30: 819 - 825.
9. Batie, S.S., J.W. Gilliam, P.M. Groffman, G.R. Hallberg, N.D. Hamilton, and W.E. Larson. 1993. Soil and water quality: An agenda for agriculture. Natl. Acad. Press, Washington,D.C.
10. Biederbeck, V.O., and O.T. Bouman. 1994. Water use by annual green manure legumes in dryland cropping systems. *Agron. J.* 86:543-549.

## Effects of legumes as alternative crops for fallow period in wheat-based cropping systems of Northern Khorasan

A. Nezami- A. Bagheri- M. Kafi- A. Mahmudi - K. Abedi<sup>1</sup>

### Abstract

In order to evaluate the beneficial effects of legumes instead of fallow in traditional cropping systems of northern Khorasan an experiment was conducted from 1999-2002 at two research stations in Northern Khorasan (Natural Resources Research Station of North Khorasan, Sisab-Bojnord and Dryland Research Station of North Khorasan, Borzolabad-Shirvan). Six cropping systems, fallow-wheat; wheat-wheat; chickpea-wheat; lentil-wheat; vicia-wheat and annual medic-wheat, were used with three replications per treatment in both locations. Soil water were measured on the 0-30 cm top soil layer in Shirvan; and top 60 cm soil layer in Bojnord. Yield and yield components of crops were measured by the end of each season. In 1999-2000 growing season all crops died due to severe drought. Results from 2000-2001 trials showed that in both locations food legumes (chickpea and lentil) were not produce any seed. Food legumes biomass were higher than feed legumes (medic and vicia) in Bojnord but in Shirvan biomass of lentil and vicia were higher than chickpea and medic. Wheat biomass was higher than biomass of all legumes in both locations. In 2001-2002 yield and yield components of wheat were not affected by the yield of previous legumes but effect of location on some growth indices and yield components of wheat was significant ( $p < 0.01$ ). In Bojnord some vegetative components (e.g. no. of tiller per plant and vegetative dry matter) and in Shirvan some reproductive components (e.g. no of seeds per spike, and 100 seed weight) were higher than Sisab and led to a higher yield in Shirvan (about 210 kg / ha more than Bojnord). According to high variation of rainfall and its distribution in dryland systems of Iran, short term evaluation of the role of legumes on yield stability of wheat isn't suitable. It seems that to achieve a better and valid results, it is necessary to repeat the experiments during several rotation cycles.

**Key words:** Legumes, wheat, fallow, biomass, yield.

11. Biederbeck, V.O., O.T. Bouman, J. Looman, A.E. Slinkard, L.D. Bailey, W.E. Rice, and H.H. Janzen. 1993. Productivity of four annual legumes as green manure in dryland cropping systems. *Agron. J.* 85:1035-1043.
12. Black, A.L., F.H. Siddoway, and P.L. Brown. 1974. Summer fallow in the northern Great Plains (winter wheat). p. 36-50. In summer fallow in the western United States. Conserv. Res. Rep. 17. USDA, U.S. Gov. Print. Office, Washington,DC.
13. Clark, A.J., A.M. Decker, and J.J. Meisinger. 1994. Seeding rate and kill date effects on hairy vetch-cereal rye cover crop mixtures for corn production. *Agron. J.* 86:1065-1070.
14. Durutan, N., K. Meyveci, M. Karaca, M. Avci, and H. Eguboglu. 1990. Annual cropping under dry land conditions in Turkey: a case study. In A.E. Osman (eds.) *The Role of the Legumes in the Farming Systems of the Mediterranean Areas*, 239-255. ICARDA. The Netherlands.
15. McGuire, A.M., D.C. Bryant, and R.F. Denison. 1998. Wheat yields, nitrogen uptake, and soil moisture following winter legume cover crop vs. fallow. *Agron. J.* 90:404-410.
16. Pannkuk, C.D., R.I. Papendick, and K.E. Saxton. 1997. Fallow management effects on soil water storage and wheat yields in the Pacific Northwest. *Agron. J.* 89:386-391.
17. Rasmussen, P.E., and W.J. Parton. 1994. Long-term effects of residue management in wheat-fallow: I. Inputs, yield, and soil organic matter. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58:523-530.
18. Rice, W.A., P.E. Olsen, L.D. Bailey, V.O. Biederbeck, and A.E. Slinkard. 1993. The use of annual legume green-manure crops as a substitute for summer fallow in the Peace River region. *Can. J. Soil Sci.* 73:243-252.
19. Schlegel, A.J. and J.L. Havlin. 1997. Green fallow for the Central Great Plains. *Agron. J.* 89:792-767.
20. Sweeney, D.W., and J.L. Moyer. 1994. Legume green manures and conservation tillage for grain sorghum production on prairie soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58:1518-1524.
21. Vigil, M.F., and D.C. Nielsen. 1998. Winter wheat yield depression from legume green fallow. *Agron. J.* 90:727-734.