



دانشگاه گورگان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی گورگان

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی  
جلد نوزدهم، شماره چهارم، ۱۳۹۱  
<http://jopp.gau.ac.ir>

## مستندسازی فرآیند تولید گندم در گرگان

\*بنیامین ترابی<sup>۱</sup>، افشین سلطانی<sup>۲</sup>، سراله گالشی<sup>۲</sup> و ابراهیم زینلی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار گروه زراعت، دانشگاه ولیعصر رفسنجان، آستاد، گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، آستادیار، گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

### چکیده

مستندسازی فرآیند تولید در کشاورزی شامل تهیه کلیه اطلاعات و فعالیت‌هایی است که سیر تولید یک محصول از مرحله تهیه بستر بذر تا برداشت را نشان می‌دهد. به این منظور در این پژوهش حاضر کلیه عملیات‌های مدیریتی انجام شده از مرحله تهیه بستر بذر تا برداشت محصول گندم در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ از طریق مطالعات میدانی ثبت شدند. در این بررسی‌ها شیوه انجام هر عملیات مدیریتی در مزارع در هریک از مراحل تهیه بستر بذر، کاشت، داشت و برداشت و همچنین نسبتی از کشاورزان که از شیوه‌های مختلف هر یک از این عملیات مدیریتی استفاده کرده بودند از طریق توزیع فراوانی مطلق و تجمعی مشخص شدند. نتایج نشان داد به‌طور مرسوم مزارع گندم بین ۱۵ تا ۲۶ آذر کشت شدند. میزان بذر مصرفی بسته به کیفیت تهیه بستر بذر و نوع وسیله کاشت بین ۱۴۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. بیشتر کشاورزان برای تامین نیاز کودی از کودهای اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم استفاده کردند. کشاورزان کود اوره را اغلب در مرحله ساقه رفتن و به‌طور متوسط به میزان ۹۳ کیلوگرم در هکتار مصرف کردند. در سال اول مطالعه به دلیل کمبود بارندگی آبیاری در دو مرحله (گلدهی و اوایل پرشدن دانه) ولی در سال دوم در یک مرحله (گل‌دهی) انجام شد. بسته به شرایط جوی حاکم بر منطقه معمولاً تاریخ برداشت در مزارع مورد مطالعه بین ۱۸ تا ۲۵ خردادماه صورت گرفت. با توجه به تنوع عملیات مدیریتی در مزارع میزان عملکرد بین ۲/۵ تا ۶/۳ تن در هکتار متغیر بود.

واژه‌های کلیدی: گندم، مستندسازی تولید، عملیات مدیریتی

\*نویسنده مسئول: [Ben\\_Torabi@yahoo.com](mailto:Ben_Torabi@yahoo.com)

## مقدمه

مدیریت فرآیند تولید در نظام‌های کشاورزی اثر مستقیم بر میزان کمی عملکرد، بهره‌وری تولید، کارایی مصرف نهاده‌ها و در نهایت اثرات زیست محیطی پیامد تولید دارد. بنابراین نیاز به پایش و بهبود فرآیندهای منتهی به تولید محصولات کشاورزی در جهت کاهش چالش‌های مرتبط با مدیریت‌های زراعی در نظام‌های کشاورزی اجتناب‌ناپذیر است. از لحاظ علمی بهبود چنین فرآیندهای مدیریتی با استفاده از تکنیک‌های مختلفی میسر است که در این بین بهبود مستمر و مهندسی مجدد فرآیندها از مهم‌ترین آن‌ها هستند (زارعی و زارعی، ۲۰۰۴). از قدم‌های اولیه و البته اساسی در بهبود چنین فرآیندهایی، ایجاد فهم مشترک در خصوص چگونگی انجام فعالیت‌ها در وضع موجود است که اصطلاحاً مستندسازی فرآیندها گفته می‌شود (ترنر و دتورو، ۲۰۰۰). بدون تردید بر اساس شناخت وضع موجود می‌توان نمای مورد نیاز برای رسیدن به وضع مطلوب را طراحی و اجرا کرد. در پروژه‌های ارزیابی و بهبود فرآیندها مستندسازی یکی از فعالیت‌هایی است که بخش عمده زمان پیش فرض را شامل می‌شود اختصاص ۷۰ درصد زمان کل پروژه در برخی نمونه‌ها به مستندسازی در فعالیت‌های ارزیابی و بهبود فرآیندها نشان از اهمیت این بخش دارد (ترنر و دتورو، ۲۰۰۰).

مستندسازی فرآیند تولید در کشاورزی شامل تهیه کلیه اطلاعات و فعالیت‌هایی است که سیر تولید یک محصول از مرحله تهیه بستر بذر تا برداشت را نشان می‌دهد. مستندسازی کمک موثری به پرهیز از دوباره‌کاری و تجربه‌گرایی در اجرای طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی آتی می‌کند. مهم‌ترین نقش‌هایی که می‌توان برای مستندسازی برشمرد، به شرح زیر است:

- حفظ منابع اطلاعاتی مورد استفاده در طرح یا پروژه: منابع اطلاعاتی که با توجه به اهداف پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرند، چنانچه در هر مرحله مستندسازی شوند، از دوباره‌کاری جلوگیری می‌کنند و باعث تکمیل آمار و اطلاعات دوره بعدی می‌شوند.
- تطابق هزینه‌های حقیقی با هزینه‌های برآوردی: عدم تطبیق هزینه‌های برآوردی با هزینه‌های واقعی یکی از مسایل مبتلا به اجرای پروژه‌ها به شمار می‌آید. مستندسازی علل این امر می‌تواند منجر به اتخاذ تصمیمی صحیح برای سایر پروژه‌ها شود.
- جلوگیری از پراکندگی و تکرار فعالیت‌ها: مستند کردن موضوعات مطالعاتی در بسیاری از کارها می‌تواند از انجام دوباره مطالعات در کارهای مشابه جلوگیری کند.
- مشخص کردن سیاست‌های اجرایی و بهره‌برداری: در فعالیت‌های تولیدی وجود یک سیاست مشخص مانند روشن کردن راه کلی آن فعالیت، اهمیت زیادی دارد. مستندسازی این سیاست‌ها در

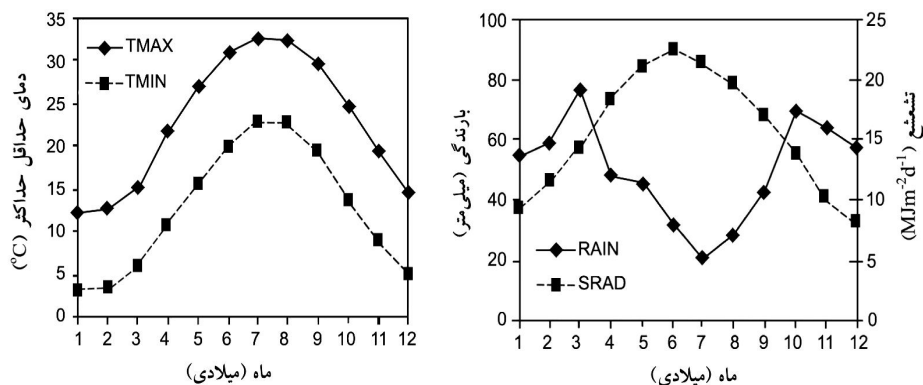
مراحل مختلف می‌تواند مسیر فکری تصمیم‌گیری را در زمان اجرای طرح یا پروژه‌ها روشن سازد و تصمیم برای آینده را تسهیل کند.

• آشکار کردن نقص‌ها و نیازهای آماری و اطلاعاتی: همواره آمار و اطلاعات یکی از نیازهای اساسی هر پروژه و طرح به شمار می‌آید و اغلب کمبود آمار و اطلاعات موضوعی مجریان و همکاران پروژه‌ها را با مشکل مواجه کرده است. با مستندسازی نقص‌های اطلاعاتی و آماری و جمع‌بندی آن‌ها این مشکل را حل خواهد کرد.

نگاهی به سابقه مستندسازی در کشور نشان می‌دهد که اگرچه مستندسازی در بسیاری از علوم به عنوان ابزاری کارآمد در پیاده‌سازی و نگهداری نظام‌های مختلف، به‌ویژه مدیریت کیفیت، مورد استفاده قرار گرفته و همیشه به‌عنوان قدمی اساسی برای بهبود نظام‌های مزبور از سوی سازمان‌های معتبر جهانی مانند ISO مورد تاکید قرار گرفته است (اخوان، ۲۰۰۲)؛ اما جایگاه آن در چرخه بهبود فرآیندهای تولیدی در کشاورزی مناسب نبوده است. این مطالعه در پی آن است تا با مستندسازی فرآیندهای تولید گندم در شرایط گرگان امکان بهره‌گیری از این ابزار در بهبود فرآیندهای تولید این محصول کشاورزی را فراهم کند.

### مواد و روش‌ها

**اقلیم:** شهرستان گرگان با میانگین درازمدت بارندگی سالانه ۶۰۷ میلی‌متر، دامنه نوسان دمای سالانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد، ارتفاع ۱۳ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالانه ۱۳ درجه سانتی‌گراد در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی قرار دارد. در این منطقه، معمولاً یک فصل معتدل و نیمه‌مرطوب (از اواسط پاییز تا اوایل بهار) به‌وسیله یک فصل نسبتاً گرم و نیمه‌مرطوب دنبال می‌شود. بیشترین میزان بارندگی در اسفندماه با حدود ۸۰ میلی‌متر و کمترین آن در تیرماه با ۲۰ میلی‌متر اتفاق می‌افتد. بیشترین مقدار بارندگی در این شهر نیز در فصول پاییز و زمستان صورت می‌گیرد (شکل ۱). میانگین‌های درازمدت پایین‌ترین حداقل و حداکثر دمای این شهرستان در دی‌ماه به‌ترتیب ۴ و ۱۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بعد از این ماه حداقل و حداکثر دما افزایش می‌یابد و در تیرماه به‌ترتیب با ۲۲ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد به حداکثر خود می‌رسد (شکل ۱). حداقل و حداکثر تشعشع به‌ترتیب در ماه‌های آذر و خرداد با ۸ و ۲۲ مگاژول بر مترمربع در روز می‌باشد (شکل ۱).



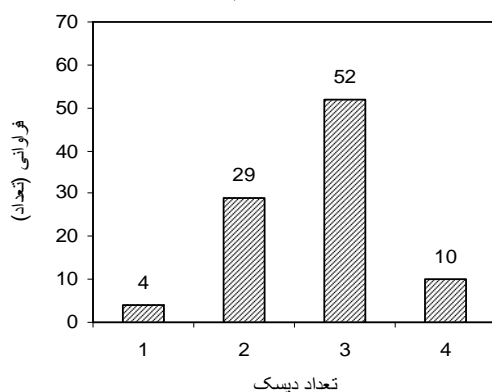
شکل ۱- آمار دراز مدت (۴۰ ساله) کل بارندگی ماهانه، میانگین تشعشع خورشیدی روزانه (سمت راست)، و میانگین ماهانه دماهای حداکثر و حداقل (سمت چپ) در ایستگاه هواشناسی هاشم آباد گرگان.



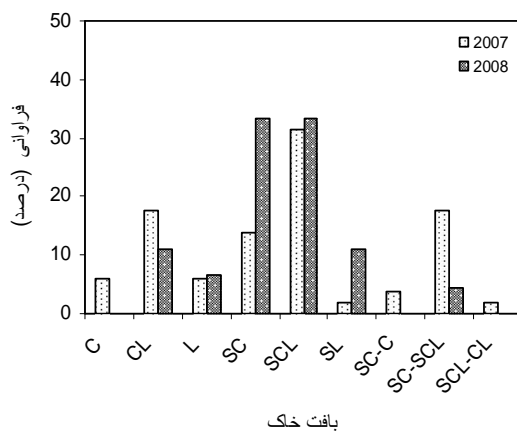
شکل ۲- فراوانی محصولات کشت شده قبل از گندم در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

مناطق مورد مطالعه: این طرح به صورت پیمایشی در سال‌های زراعی ۲۰۰۷ (۱۳۸۶) و ۲۰۰۸ (۱۳۸۷) در روستاهای جلین در شرق گرگان، محمدآباد و کریم‌آباد در شمال گرگان، و اسبومحله و نودیجه در غرب گرگان اجرا شد. در سال اول آزمایش ۵۰ مزرعه و در سال دوم ۴۵ مزرعه به‌طور تصادفی در این نواحی انتخاب شدند. کل سطح زیرکشت مزارع مورد مطالعه در سال اول و دوم به ترتیب حدود ۳۱۶ و ۳۱۳ هکتار بود. کلیه اقدامات مدیریتی مزارع انتخاب شده تحت نظارت مهندسان کشاورزی قرار داشتند. در این نواحی فصل کشت به دو قسمت بهاره و پاییزه تقسیم می‌شود. در کشت بهاره

گیاهانی مثل سویا، پنبه، برنج و ذرت و بعد از آن در کشت پاییزه گیاهانی چون گندم، کلزا و سیب‌زمینی کشت می‌شوند. در میان این محصولات گندم بیشترین سطح زیر کشت را دارد که معمولاً از اوایل تا اواخر آذر کشت و در نیمه دوم خرداد برداشت می‌شود. کشاورزی در این مناطق به صورت خرده‌مالکی و به صورت نیمه‌مکانیزه و یا مکانیزه انجام می‌شود (زینلی، ۲۰۰۹).



شکل ۳- فراوانی عمل دیسک‌زنی در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.



شکل ۴- درصد فراوانی بافت‌های خاک در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸. خاک رسی (C)، لوم رسی (CL)، لومی (L)، رس سیلتی (SC)، لوم رسی سیلتی (SCL) و لوم سیلتی (SL). خاک‌های SC-، C، SC-SCL و SCL-CL در حالت بینابین بافت‌های مذکور قرار دارند.

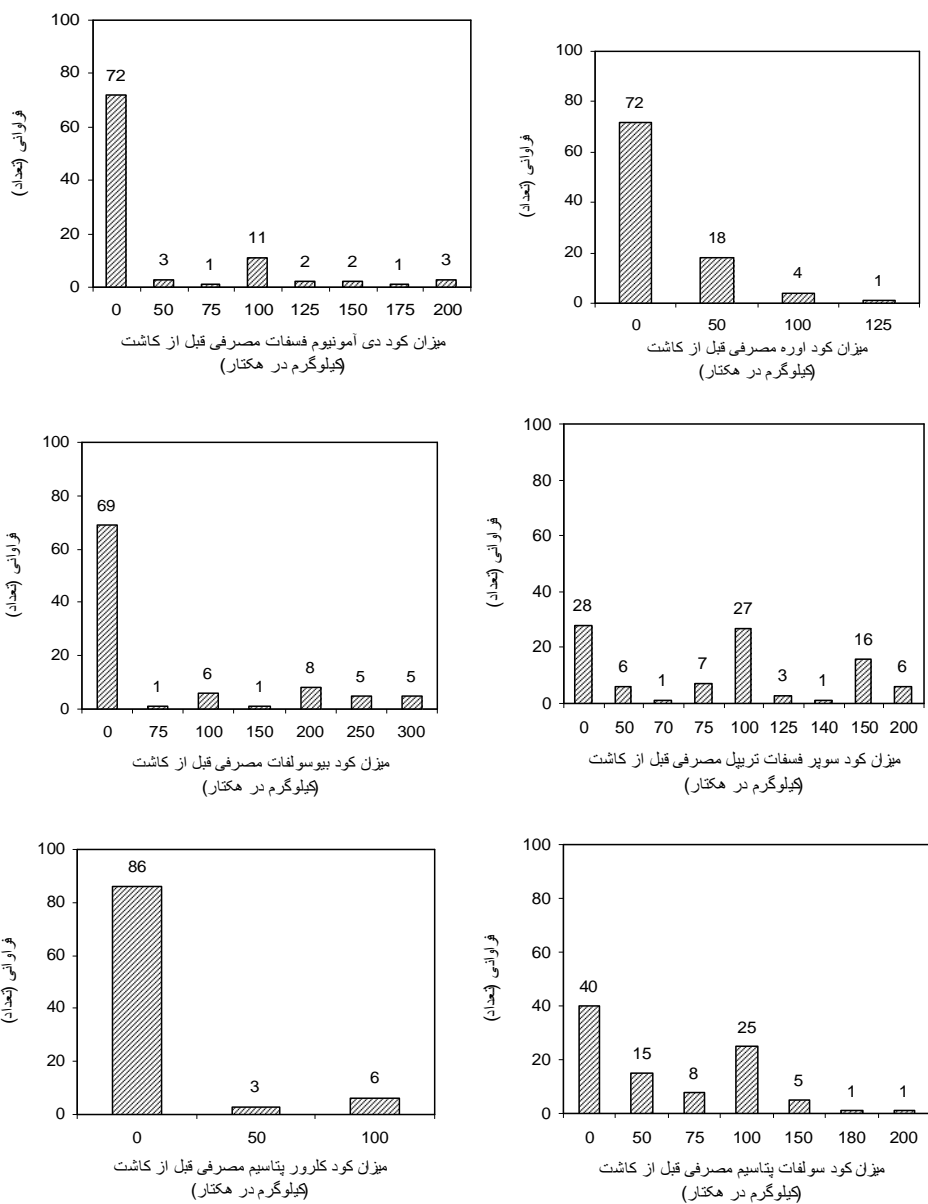
**جمع‌آوری داده‌ها:** در این مطالعه کلیه اطلاعات مربوط به مدیریت زراعی شامل عملیات تهیه بستر بذر (نوع، تعداد و زمان شخم، دیسک و غیره)، رقم مورد استفاده و محل تهیه بذر آن، زمان کاشت، کود (نوع کود، میزان کود و زمان مصرف کود)، مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، آبیاری (تعداد و زمان آبیاری) و مسایل مربوط به برداشت (زمان برداشت و میزان عملکرد) جمع‌آوری شدند. این اطلاعات در قالب پرسش‌نامه جمع‌آوری اطلاعات مزارع کشاورزان تهیه و در طول فصل رشد از طریق پرسش از کشاورزان تکمیل شد. در پایان فصل رشد میزان عملکرد واقعی برداشت شده توسط کشاورزان ثبت شد.

**تجزیه و تحلیل داده‌ها:** برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از توزیع فراوانی مطلق و تجمعی استفاده شد. در این بررسی‌ها دامنه تغییرات و شیوه انجام هر عملیات مدیریتی انجام شده در مزارع گندم و همچنین نسبتی از کشاورزان که از شیوه‌های مختلف هر یک از این عملیات مدیریتی استفاده کرده بودند، مشخص شدند.

## نتایج و بحث

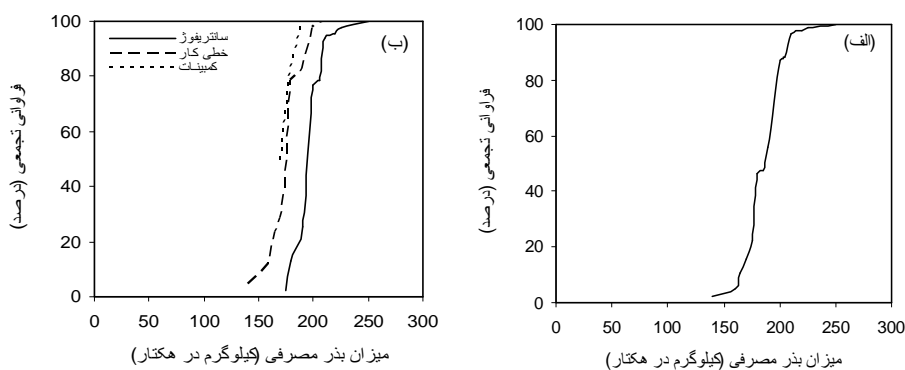
### مستندسازی فرآیند تولید در گندم

مستندسازی فرآیندهای مراحل تهیه بستر بذر و کاشت: اولین و مهم‌ترین اقدام قبل از کاشت تهیه بستر مناسب برای کشت بذر می‌باشد. به دلیل این‌که کشت متوالی محصول بدون آیش‌گذاری در منطقه متداول است، بنابراین زمان آغاز عملیات تهیه بستر برای گندم به تناوب زراعی بستگی دارد. در منطقه مورد مطالعه اکثر مزارع زیر کشت سویا و برنج بودند (شکل ۲) و تاریخ برداشت آن‌ها تقریباً اوایل مهرماه آغاز می‌شود (رئیزی و هزارجریبی، ۲۰۰۲)؛ بنابراین زمان کافی برای عملیات تهیه بستر بذر از این نظر وجود دارد. برداشت پنبه دیرتر از سایر محصولات انجام می‌شود و این باعث تاخیر در تهیه بستر بذر گندم خواهد شد (سلطانی و همکاران، ۲۰۱۱). به هر حال شخم زمین از اواخر تابستان تا اواسط آبان‌ماه و پس از کم شدن تراکم کار سایر محصولات یا کمی قبل از کاشت انجام شد. البته تعداد اندکی از کشاورزان قبل از عمل شخم به سوزاندن بقایا اقدام کردند که مضرات این عمل نسبت به مزایای آن بیشتر است. شخم با گاوآهن برگردان‌دار برای یک‌بار به عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متر در این مزارع انجام شد. شخم در این اراضی باعث کلوخه شدن خاک شده و بستر نامطلوبی را برای بذر به وجود می‌آورد، بنابراین برای خرد کردن کلوخه‌ها کشاورزان اقدام به دیسک زدن می‌کنند. تعداد دیسک بسته به توان مالی کشاورز و همچنین به میزان کلوخه‌ای شدن خاک مزرعه دارد.



شکل ۵- فراوانی کودهای استفاده شده قبل از کاشت در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

در این مطالعه کشاورزان معمولاً بین ۱ تا ۴ بار اقدام به دیسک زدن کردند (شکل ۳). بیش از نیمی از کشاورزان سه بار و فقط چهار کشاورز یک بار از دیسک استفاده کردند. زمان استفاده از آخرین دیسک به روش کاشت بستگی داشت. کشاورزانی که برای کاشت از دستگاه کمبینات (وسیله‌ای است که طی یک نوبت کار در مزرعه اعمال متفاوتی را در مزرعه به‌طور همزمان انجام می‌دهد) یا خطی کار استفاده کردند آخرین دیسک را یک یا دو روز قبل از کاشت و کشاورزانی که از دستگاه بذرپاش برای کاشت استفاده کردند آخرین دیسک را بلافاصله بعد از کاشت انجام دادند.



شکل ۶- احتمال توزیع تجمعی بذر مصرفی در مزارع مورد مطالعه در گرگان بدون در نظر گرفتن وسیله کاشت (الف) و به تفکیک وسیله کاشت (ب) در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

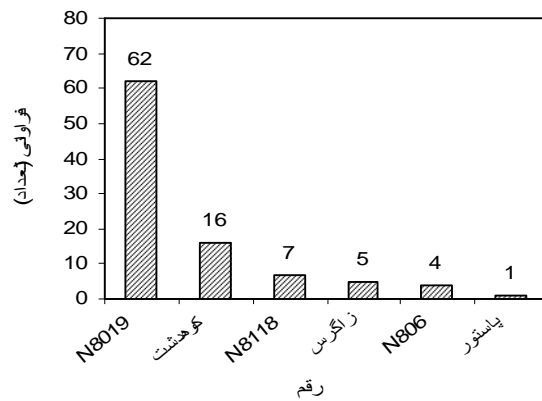
ارزیابی بافت خاک مزارع نشان داد در منطقه مورد مطالعه در سال ۲۰۰۷ شش نوع بافت خاک رسی (C)، لوم رسی (CL)، لومی (L)، رس سیلتی (SC)، لوم رسی سیلتی (SCL) و لوم سیلتی (SL) و در سال ۲۰۰۸ پنج نوع بافت خاک لوم رسی (CL)، لومی (L)، رس سیلتی (SC)، لوم رسی سیلتی (SCL) و لوم سیلتی (SL) وجود داشت (شکل ۴). البته بافت خاک در برخی از مزارع در هر دو سال در حالت بینابین (SC-C، SC-SCL، SCL-CL) قرار داشتند. در سال ۲۰۰۷ در ۱۶ درصد از مزارع مورد مطالعه بافت خاک به‌صورت SCL بود که بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده بودند، در حالی که در سال ۲۰۰۸ بافت‌های SC و SCL هر کدام با ۱۵ درصد بیشترین فراوانی را در بین مزارع مورد مطالعه داشتند. کمترین فراوانی نوع بافت خاک در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ در بین مزارع



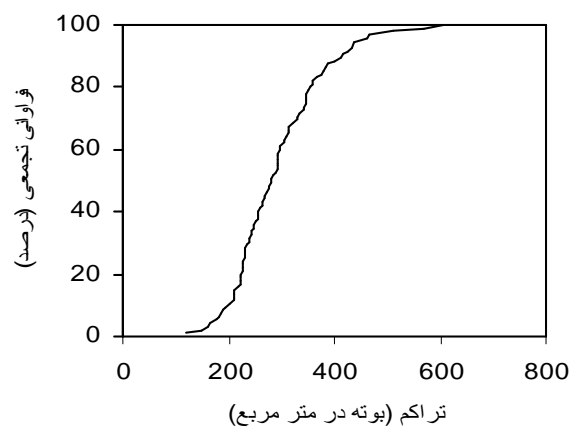
مورد مطالعه به ترتیب مربوط به بافت SL و L (هریک با ۱ و ۳ درصد فراوانی) بودند. همچنین در سال ۲۰۰۸ هیچ یک از مزارع مورد مطالعه دارای بافت C نبودند.

کشاورزان بسته به توان مالی و وضعیت عناصر غذایی موجود در خاک مزرعه از یک یا چند نوع کود پایه استفاده کردند. کودهای پایه مصرفی قبل از کاشت در مزارع مورد مطالعه شامل کود اوره، دی‌آمونیم فسفات، سوپرفسفات تریپل، بیوسولفات (گوگرد آلی)، سولفات پتاسیم، کلرور پتاسیم و کود کامل NPK بودند که به وسیله دستگاه کودپاش در مزارع پخش شدند. کشاورزان پس از پخش کردن این کودها با استفاده از دیسک آن‌ها را با خاک مخلوط کردند. کود اوره به صورت پایه در ۲۳ مزرعه استفاده شد و میزان مصرف آن بین ۵۰ تا ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار متغیر بود (شکل ۵). بیشترین فراوانی میزان مصرف کود اوره به صورت کود پایه توسط کشاورزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. اما به‌طور متوسط حدود ۶۲ کیلوگرم در هکتار کود اوره در قبل از کاشت مصرف شد. این کود به‌عنوان کود تحریک‌کننده رشد رویشی اولیه مصرف شد. کود دی‌آمونیم فسفات تامین‌کننده نیتروژن و فسفات قبل از کاشت می‌باشد و در ۲۳ مزرعه و به میزان ۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد (شکل ۵). میزان متوسط مصرف این کود حدود ۱۱۷ کیلوگرم در هکتار بود. مهم‌ترین منبع تامین فسفات در مزارع مورد مطالعه از طریق مصرف سوپر فسفات تریپل تامین شد، به‌طوری‌که در ۶۷ مزرعه از این کود به میزان ۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و به‌طور متوسط حدود ۱۱۵ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. بررسی مزارع نشان داد که استفاده از این کود به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در بین کشاورزان مرسوم است (شکل ۵). کود بیوسولفات به‌عنوان یکی از منابع تامین‌کننده سولفات در ۲۶ مزرعه به میزان ۷۵ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و به‌طور متوسط حدود ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد (شکل ۵). کود کلرور پتاسیم برای رفع نیاز پتاسیم توسط کشاورزان مورد استفاده قرار گرفت. این کود در ۹ مزرعه به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم و به‌طور متوسط حدود ۸۳ کیلوگرم در هکتار مصرف شد (شکل ۵). کود سولفات پتاسیم به‌عنوان تامین‌کننده دو منبع مهم سولفات و پتاسیم است. استفاده از این کود نسبت به کود بیوسولفات و کلرور پتاسیم مرسوم‌تر است (کلاته عربی و همکاران، ۲۰۰۲)، زیرا این کود هر دو عنصر غذایی گوگرد و پتاسیم را باهم دارد. این کود در ۵۶ مزرعه در قبل از کاشت بین ۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و به‌طور متوسط ۹۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد، اما به‌طور معمول بیشتر کشاورزان به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف می‌کنند (شکل ۵). کود کامل NPK با توجه به این که دارای نیتروژن، فسفر و پتاسیم هست، اما با این حال

مصرف آن در بین کشاورزان با استقبال خوبی مواجه نبود و فقط در ۱۲ مزرعه به میزان ۷۵ تا ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار و به طور متوسط حدود ۱۹۲ کیلوگرم در هکتار مصرف شد.



شکل ۷- فراوانی استفاده از ارقام بذر گندم استفاده شده در مزارع مورد مطالعه گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.



شکل ۸- توزیع فراوانی تراکم بوته در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

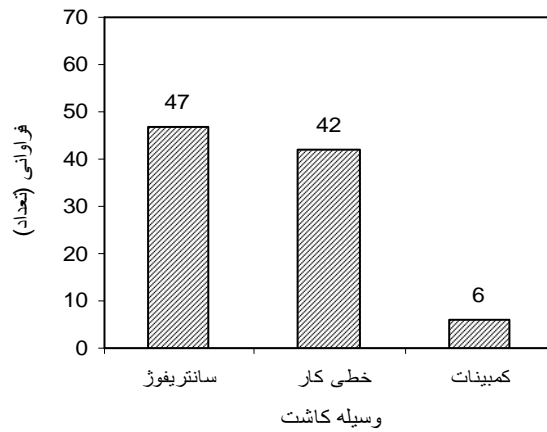
میزان بذر مصرفی توسط کشاورز بسته به کیفیت تهیه بستر بذر، تاریخ کاشت و وسیله کاشت در مزارع مورد مطالعه بین ۱۴۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. ۵۰ درصد از کشاورزان (بین احتمال

۲۵ و ۷۵ درصد) بین ۱۸۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بذر مصرف کردند (شکل ۶). میزان بذر مصرفی در هر هکتار به طور میانگین تقریباً برابر ۱۹۰ کیلوگرم بود. هرچه کیفیت بستر بذر پایین‌تر و تاریخ کاشت با تاخیر مواجه شده باشد میزان بذر مصرفی جهت کاشت بیشتر است. همچنین عامل مهم دیگر نوع وسیله کاشت می‌باشد. کشاورزانی که از دستگاه بذرپاش استفاده کردند میزان بذر بیشتری را مصرف کردند (سلطانی و همکاران، ۲۰۱۱). ۵۰ درصد از کشاورزان بین ۱۹۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بذر از طریق دستگاه بذرپاش مصرف کردند اما در کاشت با دستگاه ردیف‌کار پنجاه درصد از کشاورزان بین ۱۶۵ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بذر مصرف کردند (شکل ۶). با توجه به این که منحنی توزیع تجمعی میزان مصرف بذر مربوط به خطی‌کار و کمبینات بسیار به هم نزدیک هستند، بنابراین می‌توان اظهار نمود که میزان بذر مصرفی جهت کاشت توسط این دو دستگاه با هم تفاوت ندارد (شکل ۶). یکی از مزایای استفاده از دستگاه کمبینات نسبت به خطی‌کار مربوط به تهیه بستر بذر همراه با کشت بذر می‌باشد.

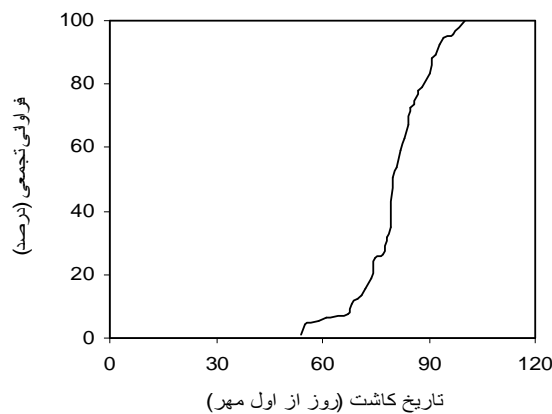
تقریباً همه بذر مصرفی از ارقام اصلاح شده بود و درصد بسیار اندکی از بذر مصرف شده توسط کشاورزان در مزارع سال قبل تهیه شد. کشاورزان بذرهای مصرفی خود را از مراکز تحقیقات و یا خدمات کشاورزی تهیه کردند. ارقام مورد استفاده در این منطقه شامل N806، N8018، N8019، کوهدشت، زاگرس و پاستور بودند. در این مطالعه رقم پاستور تنها توسط یک کشاورز استفاده شد، درحالی که رقم N8019 توسط ۶۲ کشاورز مورد استفاده قرار گرفت (شکل ۷).

تراکم بوته در مزارع مورد مطالعه بین ۱۲۱ تا ۴۳۸ بوته در مترمربع متغیر است (شکل ۸). با توجه به شکل ۸ استنباط شد که حدود ۵۰ درصد از کشاورزان در هر دو سال از تراکم کمتر از ۲۸۰ بوته در مترمربع استفاده کرده‌اند.

پس از پخش کود و مخلوط کردن آن با خاک بسته به قابلیت دسترسی به وسیله کاشت، کشاورزان یکی از دستگاه‌های بذرپاش، خطی‌کار و کمبینات را برای کشت استفاده می‌کنند. در این مطالعه از کل ۹۵ کشاورز حدود ۴۷ کشاورز از دستگاه بذرپاش، ۴۲ کشاورز از دستگاه خطی‌کار و ۶ کشاورز از دستگاه کمبینات برای کشت استفاده کردند (شکل ۹). در سال اول به دلیل عدم معرفی دستگاه کمبینات به کشاورزان هیچ یک از کشاورزان از این دستگاه برای کاشت استفاده نکردند و در سال دوم با استقبال کم کشاورزان مواجه شد که علت این امر می‌تواند به دلیل عدم آشنایی کشاورزان از نحوه عملکرد دستگاه مذکور باشد.



شکل ۹- فراوانی استفاده از وسیله کاشت در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.



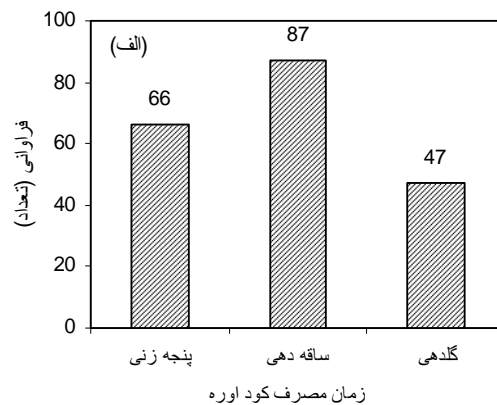
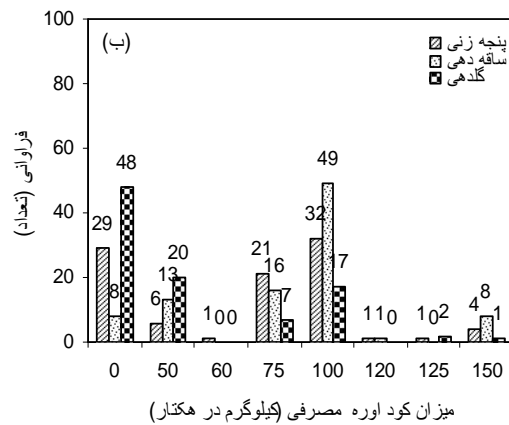
شکل ۱۰- احتمال توزیع تجمعی تاریخ کاشت مزارع گندم مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

کشاورز با انتخاب تاریخ کاشت مناسب سعی بر آن دارد تا از عوامل مساعد محیطی حداکثر بهره‌گیری را به عمل آورد و از عوامل نامساعد محیطی پرهیز نماید. مهم‌ترین عوامل موثر بر تعیین تاریخ کاشت شامل دمای مناسب در خاک برای سبز شدن محصول، تطبیق مراحل مختلف رشد و از جمله مسایل برداشت با شرایط محیطی، امکان ورود به زمین جهت انجام عملیات تهیه بستر و کاشت،

دسترسی به آب آبیاری و رهایی زمین از زیر محصول قبلی و آزادی به موقع زمین جهت کشت محصول بعدی بودند (خواجه پور، ۲۰۰۹). بر این اساس تاریخ کاشت در منطقه مورد مطالعه بین ۵۸ تا ۱۰۰ روز پس از اول مهر (مصادف با ۲۳ آبان‌ماه تا ۱۰ دی‌ماه) متغیر بود (شکل ۱۰). به نظر می‌رسد مهم‌ترین عامل در تاخیر کاشت در این منطقه رهاسازی زمین از زیر محصول قبلی و آزادی به موقع آن جهت کشت محصول بعدی باشد. معمولاً کشاورزانی که زمین خود را زیر کشت پنبه برده بودند، با تاخیر در کاشت مواجه شدند. به هر حال ۵۰ درصد از کشاورزان زمین‌های خود را در ۷۵ تا ۸۶ روز پس از اول مهر (مصادف با ۱۵ تا ۲۶ آذرماه) به زیر کشت گندم بردند.

**مستندسازی فرآیندهای مرحله داشت:** انجام عملیات مربوط به داشت در طی فصل رشد می‌تواند منجر به افزایش عملکرد معنی‌داری گردد. کوددهی، آبیاری و مبارزه با علف‌های هرز و بیماری‌ها از عملیات مهم زراعی هستند که در طول فصل رشد گندم مورد توجه اکثر کشاورزان قرار می‌گیرد. استفاده از کود اوره در طی فصل رشد یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین کودهایی است که کشاورزان به آن توجه زیادی دارند. در این مطالعه کشاورزان بین یک تا سه بار از کود اوره به‌صورت سرک در مراحل پنجه‌زنی، ساقه‌دهی و گلدهی استفاده کردند. این مراحل از نظر زمانی مصادف با اواسط دی ماه تا اواخر فروردین ماه بود. بررسی مزارع نشان داد بیشتر کشاورزان کوددهی در مرحله ساقه‌دهی را نسبت به سایر مراحل مهم‌تر می‌دانند، به‌طوری که حدود ۸۷ کشاورز در مرحله ساقه رفتن، ۶۶ کشاورز در مرحله پنجه‌زنی و ۴۷ کشاورز در مرحله گلدهی از کود اوره استفاده کردند (شکل ۱۱الف). بررسی دقیق‌تر داده‌های جمع‌آوری شده نشان داد میزان مصرف کود در مرحله پنجه‌زنی، ساقه‌دهی و گلدهی بین صفر تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود (شکل ۱۱ب)، اما در مزارعی که از این کود استفاده کرده بودند میزان متوسط مصرف کود در این مراحل به‌ترتیب برابر ۹۱، ۹۳ و ۷۸ کیلوگرم در هکتار بود. به هر حال با توجه به شکل ۱۱ب می‌توان استنباط کرد که به‌طور مرسوم در مرحله پنجه‌زنی و ساقه‌دهی مصرف کود اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (۴۹ کشاورز از کود اوره استفاده نکرده بودند) و در مرحله گلدهی اصولاً کود اوره استفاده نشده است (۴۸ کشاورز از کود اوره استفاده نکرده بودند) و در صورت مصرف مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار در بین کشاورزان مرسوم است. علاوه بر مصرف کود اوره به عنوان سرک تعداد اندکی از کشاورزان از یک یا برخی کودهای

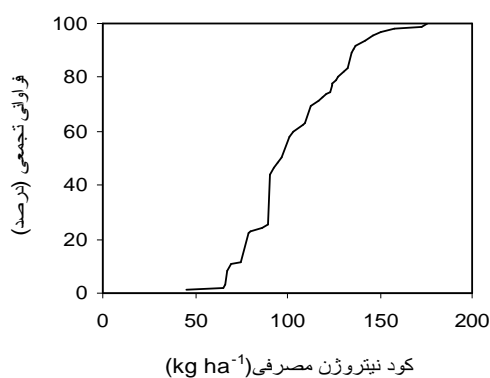
دیگر مثل کلرور پتاسیم، سولفات پتاسیم، سولفات آمونیوم، نیترات آمونیوم، دی آمونیوم فسفات در طی اواخر پنجه زنی تا اواخر ساقه دهی استفاده کردند.



شکل ۱۱- فراوانی زمان مصرف کود اوره به صورت سرک (الف) و میزان کود اوره مصرفی سرک در طی مراحل مختلف رشد (ب) در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸. اعداد داخل شکل نشان دهنده فراوانی زمان و مصرف کود اوره می‌باشند. ستون‌هایی که در شکل وجود ندارند با فراوانی صفر نشان داده شده‌اند.

به‌طور کلی ارزیابی مزارع نشان داد میزان کل کود نیتروژن مصرفی در مزارع مورد مطالعه بین ۴۵ تا ۱۷۵/۵ کیلوگرم در هکتار متغیر بود (شکل ۱۲). میانگین کود نیتروژن مصرفی در این مزارع حدود ۹۶ کیلوگرم در هکتار بود. همچنین این منحنی نشان می‌دهد ۵۰ درصد از کشاورزان حدود ۸۹ تا ۱۲۳ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار مصرف کرده‌اند.

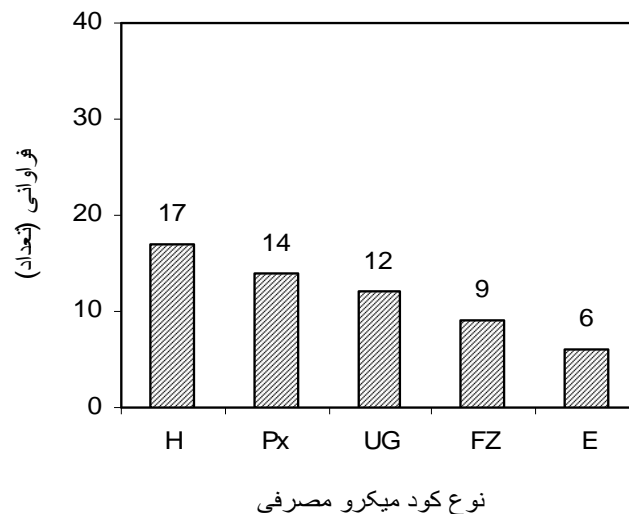
یکی دیگر از کودهایی که اخیراً در بین کشاورزان رواج یافته و به صورت محلول‌پاشی مورد استفاده قرار می‌گیرد، کودهای مایع هستند. در حوزه مورد مطالعه حدود ۵۸ کشاورز از انواع مختلف این کود استفاده کردند. کودهای هورتیگرو، پروپلکس و یونی‌گرین بیشترین مصرف را در بین کشاورزان داشتند (شکل ۱۳). این کودها معمولاً همراه با علف‌کش‌ها و یا در مرحله گلدهی و به میزان ۱ تا ۵ لیتر در هکتار مورد استفاده قرار گرفتند. به‌طور کلی متوسط میزان مصرف این کود حدود ۲/۲ لیتر در هکتار بود. بیشتر کشاورزان ترجیح دادند به علت کاهش هزینه محلول‌پاشی، این کود را همراه با علف‌کش‌ها مصرف کنند.



شکل ۱۲- توزیع فراوانی کود نیتروژن مصرفی در مزارع مختلف در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

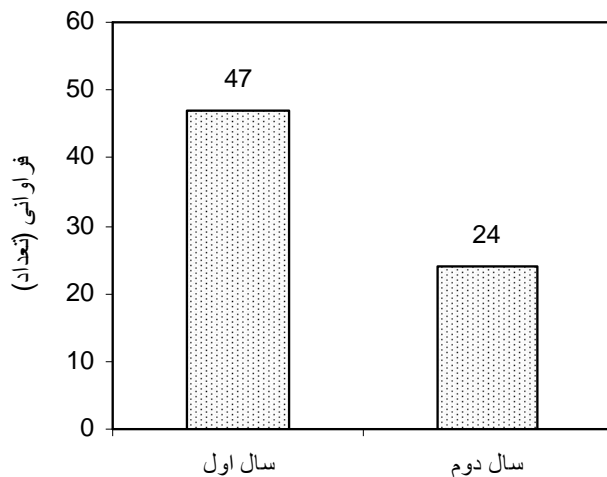
آبیاری مزارع نیز همانند کوددهی از نظر کشاورزان به‌خصوص در سال‌های کم‌باران از اهمیت خاصی برخوردار است. به‌هرحال هرگاه توزیع بارندگی به گونه‌ای باشد که آب مورد نیاز گیاه را در مراحل حساس رشد تامین نکند نیاز به آبیاری ضرورت پیدا می‌کند. در حوزه مورد مطالعه آبیاری در مزارع به صورت غرقابی انجام می‌شود. بسته به قابلیت دسترسی به آب، تعداد دفعات آبیاری مزارع گندم از عدم آبیاری تا سه بار آبیاری متغیر می‌باشد. از کل ۹۵ مزرعه مورد مطالعه در سال اول و دوم حدود ۲۴ مزرعه آبیاری نشدند. در سال اول مطالعه به‌دلیل کمبود بارندگی، ۴۷ مزرعه از ۵۰ مزرعه آبیاری شدند، در حالی که در سال دوم به دلیل وضع بارندگی نسبتاً مناسب از کل ۴۵ مزرعه مورد مطالعه ۲۴ مزرعه آبیاری شدند (شکل ۱۴). اکثر مزارع مورد مطالعه در این دو سال بین یک تا دو بار آبیاری شدند. در سال اول تعداد مزارعی که دو بار آبیاری شده بودند و در سال دوم تعداد مزارعی که

یک بار آبیاری شده بودند بیشترین فراوانی را داشتند (شکل ۱۵). دلیل این امر بارندگی کم‌تر در سال اول بود. آبیاری مزارع معمولاً در مراحل ساقه دهی، گلدهی و اوایل پر شدن دانه صورت می‌گرفت. از نظر زمانی آبیاری اول مصادف با نیمه دوم اسفند تا نیمه اول فروردین‌ماه و آبیاری دوم و سوم به‌ترتیب در نیمه دوم فروردین ماه و نیمه اول اردیبهشت‌ماه انجام شدند. بررسی دقیق داده‌ها نشان داد بیشترین دور آبیاری انجام شده در مزارع مورد مطالعه در سال اول در نیمه دوم فروردین‌ماه انجام شده است که این زمان مصادف با حواشی زمان گلدهی می‌باشد و گندم در این مرحله نسبت به سایر مراحل به خشکی و کمبود آب حساس‌تر است؛ در حالی که در سال دوم به دلیل وضعیت بارش تقریباً مناسب (از نظر میزان و توزیع) نه تنها تعداد کل دور آبیاری‌های انجام شده کاهش یافت بلکه تعداد کل دور آبیاری انجام شده در نیمه دوم فروردین نیز با کاهش مواجه شد (شکل ۱۶).

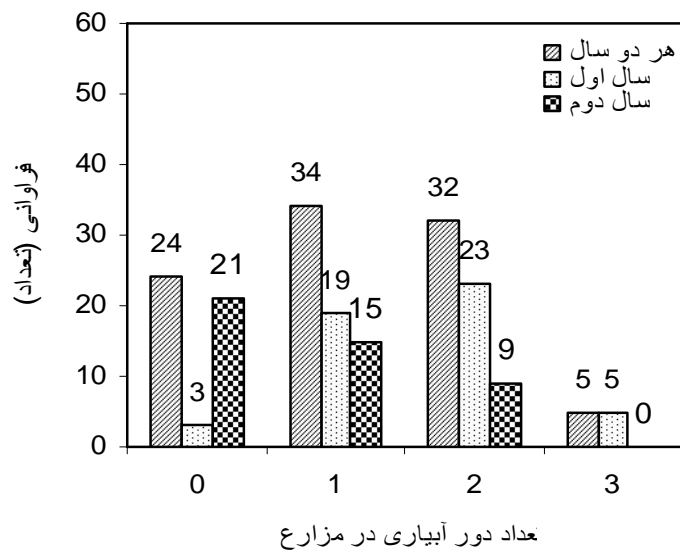


شکل ۱۳- فراوانی انواع کود میکرو مصرفی در مزارع مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸. H (هورتیگرو)، Px (پروپلکس)، UG (یونی گرین)، FZ (فوسین روی) و E (سایر کودهای مایع).

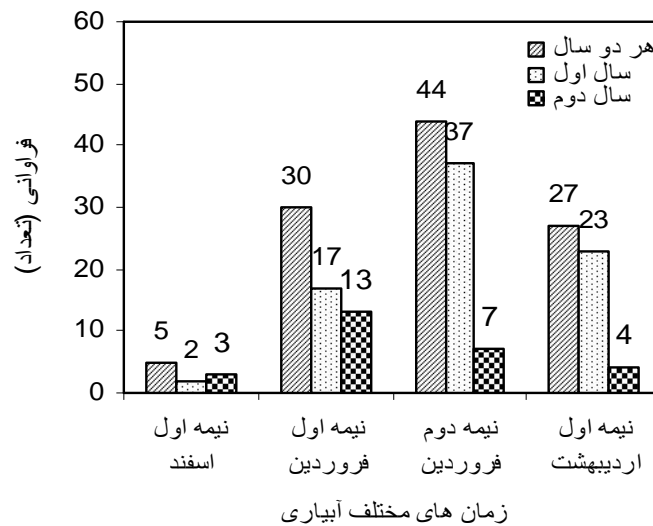




شکل ۱۴- فرآوانی مزارع آبیاری شده در سال اول (۲۰۰۷) و دوم (۲۰۰۸) مطالعه در شرایط گرگان. مزارع آبیاری شده



شکل ۱۵- فرآوانی تعداد دور آبیاری در مزارع مورد مطالعه به تفکیک سال در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

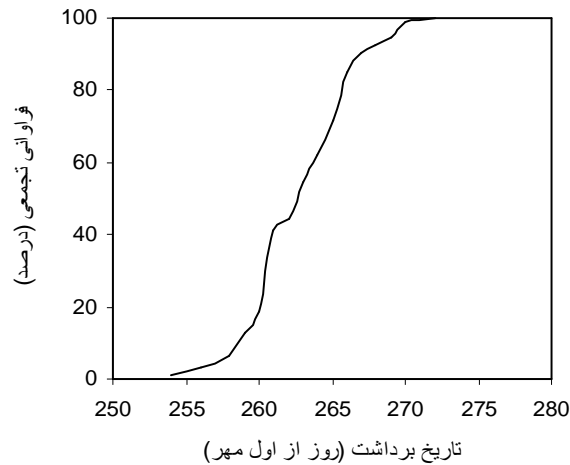


شکل ۱۶- فرآوانی کل آبیاری های انجام شده در مزارع مورد مطالعه در زمان های مختلف به تفکیک سال در گرگان در سال های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

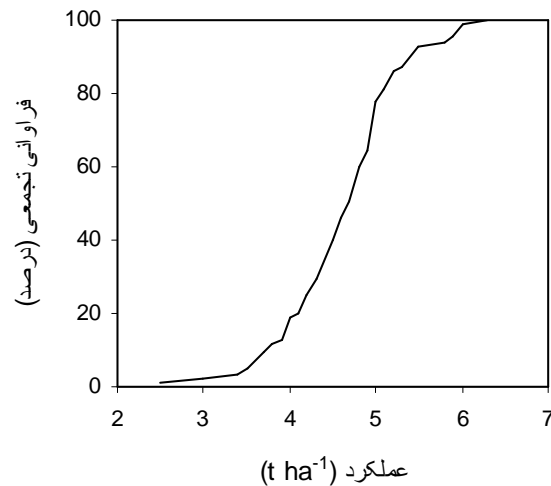
علف های هرز یک از دلایل مهم برای کاهش عملکرد به شمار می روند، به همین دلیل کشاورزان برای مبارزه با آن ها از علف کش استفاده می کنند. علف کش برای مبارزه با علف های هرز باریک برگ و پهن برگ اختصاصی شده اند. بیشتر علف های هرز باریک برگ منطقه شامل خونی واش و یولاف وحشی بودند که برای مبارزه با آن ها از علف کش تاپیک به میزان ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ سی سی در هکتار در اواخر مرحله پنجه زنی تا مرحله ساقه دهی در طول ماه اسفند مورد استفاده قرار گرفت. در این مطالعه حدود ۹۶ درصد از کشاورزان برای مبارزه با علف های باریک برگ از این علف کش استفاده کردند. علف های پهن برگ منطقه شامل شلمی، خردل وحشی، کنگر وحشی و پیچک صحرایی بودند که برای مبارزه با آن ها از علف کش برومایدید و گرانستار به ترتیب به میزان ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ سی سی در هکتار و ۲۰ تا ۲۵ گرم در هکتار در مرحله ساقه دهی (اسفند ماه) مورد استفاده قرار گرفت. در این مطالعه حدود ۹۸ درصد از کشاورزان از این علف کش ها استفاده کردند. از کل مزارع استفاده کننده از این علف کش ها، حدود ۳۵ درصد برومایدید و ۶۵ درصد گرانستار مصرف کردند. در بررسی اولیه از مزارع مشاهده شد مزارعی که از این علف کش ها استفاده نکرده اند فاقد علف های هرز بوده اند و یا علف های هرز در این مزارع به شدتی بوده که نیاز به سم پاشی نداشته اند.

قارچ‌ها نیز همانند علف‌های هرز می‌توانند باعث کاهش عملکرد گردند. شدت آسیب قارچ‌ها به شرایط آب و هوایی بستگی دارد. در شمال کشور به دلیل رطوبت نسبتاً بالا شیوع بیماری‌های قارچی تقریباً زیاد است، بنابراین در سال‌های مرطوب استفاده از این قارچ‌کش‌ها افزایش خواهد یافت. مهم‌ترین بیماری این منطقه فوزاریوم است که برای مبارزه با آن از قارچ‌کش تیلت استفاده می‌شود. در این مطالعه در سال اول که بارندگی کم بود حدود ۱۰ درصد از کشاورزان در حالی که در سال دوم که میزان بارندگی در طی فصل رشد زیاد بود حدود ۷۱ درصد از کشاورزان از این قارچ‌کش استفاده کردند. این قارچ‌کش معمولاً در مرحله گلدهی و به میزان یک لیتر در هکتار توسط کشاورزان مصرف شد.

**مستندسازی فرآیندهای مرحله برداشت:** تعیین روش و تاریخ برداشت مهم‌ترین عمل در مرحله برداشت به شمار می‌روند. در منطقه مورد مطالعه محصول مزارع گندم به صورت مکانیزه و به وسیله کمباین برداشت می‌شوند. تاریخ برداشت در منطقه به رسیدگی محصول، میزان رطوبت دانه، شرایط آب و هوایی و دستیابی به کمباین دارد. در شرایطی که میزان رطوبت دانه مناسب باشد و هوا آفتابی باشد برداشت گندم به وسیله کمباین به سرعت انجام می‌شود اما زمانی که هوا بارانی شود به علت افزایش میزان رطوبت دانه‌های گندم و همچنین خیس شدن بوته‌ها کار برداشت با مشکل مواجه شده و تاریخ برداشت به تاخیر می‌افتد. تاخیر در برداشت می‌تواند باعث ریزش بذر و نهایتاً کاهش عملکرد گردد. بر این اساس تاریخ برداشت در منطقه مورد مطالعه بین ۲۵۴ تا ۲۷۲ روز پس از اول مهر (مصادف با ۱۳ تا ۳۱ خردادماه) متغیر بود (شکل ۱۷). بررسی‌ها نشان داد حدود ۵۰ درصد از کشاورزان بین ۲۶۰ تا ۲۶۶ روز پس از اول مهر ماه (مصادف با ۱۸ تا ۲۵ خردادماه) اقدام به برداشت محصول خود کردند (شکل ۱۷) که این تاریخ می‌تواند نشانه تاریخ مرسوم برای برداشت محصول باشد.



شکل ۱۷- احتمال توزیع تجمعی تاریخ برداشت مزارع گندم مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.



شکل ۱۸- احتمال توزیع تجمعی عملکرد مزارع گندم مورد مطالعه در گرگان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

میزان عملکرد در مزارع مورد مطالعه بین  $2/5$  تا  $6/3$  تن در هکتار متغیر بود (شکل ۱۸). میانگین عملکرد در این مزارع حدود  $4/6$  تن در هکتار بود. نمودار توزیع تجمعی (شکل ۱۸) نشان داد عملکرد مزارع به احتمال ۵۰ درصد بین  $4/7$  و ۵ تن در هکتار می‌باشد. به‌هرحال، وجود تغییرات عملکرد بین مزارع می‌تواند به‌دلیل تنوع عملیات مدیریتی بررسی شده در این مزارع باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج مربوط به مستندسازی فرآیند تهیه بستر بذر نشان داد که در اکثر مزارع مورد مطالعه به دلیل برداشت به موقع محصول قبلی، زمان کافی برای تهیه بستر بذر گندم وجود دارد. در این مزارع کود پایه نیتروژنه بیشتر به شکل اوره و دی‌آمونیم فسفات بود که به‌طور متوسط به مقدار ۶۲ و ۱۱۷ کیلوگرم در هکتار مصرف شد. برای تامین فسفات از کود سوپرفسفات تریپل به‌طور متوسط به میزان ۱۱۵ کیلوگرم در هکتار در اکثر مزارع استفاده شد. همچنین به‌طور متوسط حدود ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود بیوسولفات، برای تامین سولفات، در برخی از مزارع مصرف گردید. منبع تامین کننده پتاسیم گیاه قبل از کاشت، سولفات پتاسیم بود که در اکثر مزارع به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد. میزان بذر مصرفی بسته به کیفیت بستر بذر، تاریخ کاشت و وسیله کاشت بین ۱۴۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. کشاورزانی که از دستگاه بذرپاش برای کاشت استفاده می‌کردند، میزان بذر بیشتری را مصرف کردند. همچنین از ارقام مختلفی برای کشت در مزارع مورد مطالعه استفاده شده بود که در بین آن‌ها رقم N8019 بیشتر برای کشت مورد توجه کشاورزان قرار گرفته بود. انتخاب تاریخ کاشت مناسب تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله شرایط جوی، برداشت محصول قبلی و دسترسی به آب آبیاری قرار دارد. با توجه به این عوامل تاریخ کاشت در اکثر مزارع مورد مطالعه بین ۱۵ تا ۲۶ آذرماه قرار داشت.

نتایج مستندسازی فرآیندهای مرحله داشت نشان داد که مهم‌ترین کودی که کشاورزان پس از کاشت از آن استفاده می‌کنند، کود اوره می‌باشد. این کود بین ۱ تا ۳ بار در مراحل پنجه‌زنی، ساقه رفتن و گلدهی و در هر مرحله به میزان ۵۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد. نتایج نشان داد بیشتر کشاورزان کود اوره را در مرحله ساقه رفتن و به‌طور متوسط به میزان ۹۳ کیلوگرم در هکتار مصرف می‌کنند. البته علاوه بر این کود، از کودهای مایع به میزان ۱ تا ۵ لیتر در هکتار در زمان گلدهی در بیشتر مزارع استفاده شد. آبیاری یکی از مدیریت‌های مهم دیگر در مرحله داشت است که می‌تواند عملکرد را تحت تاثیر قرار دهد. در این مطالعه در سال اول به دلیل کمبود بارندگی تقریباً همه مزارع آبیاری شدند در حالی که در سال دوم مطالعه به دلیل شرایط جوی مناسب‌تر حدود ۵۰ درصد از مزارع آبیاری شدند. در سال اول آبیاری در دو مرحله (گلدهی و اوایل پرشدن دانه) ولی در سال دوم در یک مرحله (گل‌دهی) انجام شد. در مرحله ساقه‌رفتن برای مبارزه با علف‌های هرز باریک‌برگ از علف‌کش تاپیک و برای مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ از علف‌کش برومیسید یا گرانستار در اکثر

مزارع استفاده شد. در سال اول مطالعه به دلیل کم بودن میزان بارندگی در طول فصل رشد شدت بیماری‌های قارچی کم بود و حدود ۱۰ درصد از کشاورزان برای مبارزه با این بیماری‌ها از سم تیلت استفاده کردند، در حالی که در سال دوم به دلیل بارندگی بیشتر شدت بیماری‌های قارچی بیشتر شد و حدود ۷۱ درصد از کشاورزان از قارچ‌کش تیلت برای مبارزه با این بیماری‌ها استفاده کردند.

نتایج مربوط به مستندسازی فرآیندهای مرحله برداشت نشان داد، تعیین تاریخ برداشت مهم‌ترین عمل در این مرحله می‌باشد. بسته به شرایط جوی حاکم بر منطقه معمولاً تاریخ برداشت در مزارع مورد مطالعه بین ۱۸ تا ۲۵ خردادماه صورت گرفت. با توجه به تنوع عملیات مدیریتی در مزارع میزان عملکرد بین ۲/۵ تا ۶/۳ تن در هکتار متغیر بود.

به‌طور کلی نتایج این پژوهش می‌تواند: جزییات فرآیند تولید محصول را برای محققین و دانشجویان جهت انجام پروژه‌های آتی روشن سازد، تاریخ و میزان مصرف متداول نهاده‌ها و نیز تاریخ متداول انجام عملیات‌های زراعی را مشخص کند که این می‌تواند در اجرای طرح‌های شبیه‌سازی رشد و عملکرد تحت شرایط متداول توسط مدل‌های گیاهان زراعی مفید واقع شود و آمار و اطلاعات مربوط به مراحل تولید گندم را به‌صورت مکتوب نگهداری کند و به طرح‌های آتی در تکمیل آمار و اطلاعات موجود کمک کند.

## منابع

1. Akhavan, M. 2002. Evaluate the effectiveness of quality management systems based on ISO 9000 standard series, with a focus on business processes and operations in Iran. A Thesis Submitted for the Degree of M.Sc. Technological Faculty of Tehran University. (In Farsi)
2. Kalateh-Arabi, M., Shahbazi, M., Dehghan, M.A., and Ezat-Ahmadi, M. 2002. Directory of agricultural sciences (Soybean). Agriculture Organization of Golestan Province. Promote and Exploit the Areas of Agriculture. Available In: <http://www.golestan-tarvij.ir/index.php?categoryid=4> (In Farsi)
3. Khajehpoor, M.R. 2009. Principles and basic of agronomy. Isfahan University of Technology. Press, 636. (In Farsi)
4. Raisi, S., and Hezarjaribi, A. 2002. Directory of agricultural sciences (Soybean). Agriculture Organization of Golestan Province. Promote and Exploit the Areas of Agriculture. Available In: <http://www.golestan-tarvij.ir/index.php> (In Farsi)
5. Soltani, A., Torabi, B., Galeshi, S., and Zeinali, E. 2011. Analyzing Wheat Yield Constraints in Gorgan with Comparative Performance Analysis (CPA) Method

- (Research Report). Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 65 Pp. (In Persian)
6. Turner, A.R., and Detoro, I.J. 2000. Process Redesign, PH.PTR, USA.
7. Zarei, B., and Zarei, A. 2004. Extensive documentation processes in the government sector: Provide a Strategy. Journal of Civil Engineering, Bimonthly of Shahed University. 8: 15-30. (In Farsi)
8. Zeinali, E. 2009. Wheat Nitrogen in Gorgan; Agronomical, Physiological and Environmental Aspects. A Thesis Submitted for the Degree of PhD in Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources. 201p. (In Persian)



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Plant Production*, Vol. 19(4), 2012  
<http://jopp.gau.ac.ir>

## **Documenting the process of wheat production in Gorgan**

**\*B. Torabi<sup>1</sup>, A. Soltani<sup>2</sup>, S. Gaeshi<sup>2</sup> and E. Zeinali<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Assistant Prof. Dept. Agronomy, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, <sup>2</sup>Prof. Dept. Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences, <sup>3</sup>Assistant Prof. Dept. Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences

### **Abstract**

Documenting the production process in agriculture includes providing all information and activities that shows the course of production from seedbed preparation stage to harvest stage. For this purpose, in present investigation all management operations performed from seedbed preparation stage to harvest stage were recorded on 95 wheat farms in 2007 and 2008. In this study, the method of doing each management operation undertaken in farms from stages of seedbed preparation to harvest as well as a proportion of farmers applying different method of the management operations were determined through absolute and cumulative frequency distribution. The results showed wheat cultivation was conducted from 5 to 16 December. Depending on seedbed preparation quality and type of planting tool, the rate of used seed was varied from 140 to 250 kg ha<sup>-1</sup>. The more farmers used urea, triple superphosphate and potassium sulfate fertilizers for supplying nutrient requirement in wheat farms. Traditionally, urea fertilizer was used at stem elongation stage on average with amount of 93 kg ha<sup>-1</sup>. Due to shortage rainfall during the first year, the most farms were irrigated twice (at flowering and early seed filling) but in the second year it was done once (at flowering). The time of wheat harvest ranged from 7 to 14 June depending on environmental condition. In respect to variation of management operations in farms, the amount of yield varied from 2.5 to 6.3 t ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Wheat; Documentation; Management operations

---

\* Corresponding Author; Email: Ben\_Torabi@yahoo.com