

سازمان جهاد کشاورزی اصفهان

مدیریت حفظ نباتات

# کسودهای عناصر غذایی در کندم



گردآوری: رسول شریفی

کارشناس ارشد مدیریت حفظ نباتات اصفهان

۱۳۸۸

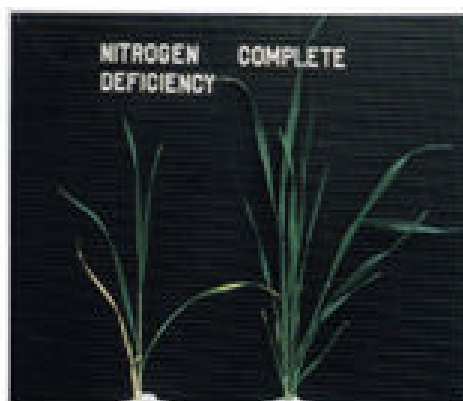
گندم گیاهی است تک لپه ، علفی و یکساله از تیره غلات ( *Gramineae* ) و جنس ( *Triticum* ) که دارای گونه های بسیار زیادی می باشد حداقل درجه حرارت برای تولید جوانه بذر گندم بین ۳ تا ۵ درجه تغییر کرده و مناسبترین درجه برای تولید جوانه ۸-۶ درجه سانتی گراد می باشد . حد متوسط تحمل گندم در برابر سرما ۱۰- تا ۱۷- درجه و در برابر گرما ۵۰ تا ۵۵ درجه سانتی گراد می باشد . بطور متوسط گندم بین ۵۰۰۰ تا ۵۸۰۰ متر مکعب در هکتار آب نیاز دارد و در مناطق گرم و خشک این نیاز به ۸۰۰۰ متر مکعب نیز می رسد . مشخص شده است که ۳۷٪ از اراضی کشت گندم آبی از کمبود آهن و ۴۰٪ از کمبود روی و ۲۵٪ از کمبود منگنز شدیداً رنج می برد(۴). چنانچه هدف از مصرف کود آلی افزایش عملکرد در واحد سطح باشد، برای مزارع گندم مصرف سالانه حداقل ۲.۵ تن در هکتار از کود گاوی به مدت حداقل ۴ سال لازم می باشد(۶). مصرف خاکی موثرترین و اقتصادی ترین روش کاربرد کودهای میکرو می باشد و در صورتی که علاوه بر افزایش عملکرد، غلظت بالای منیزیم و عناصر کم مصرف در دانه گندم مد نظر باشد که از نظر تامین سلامتی برای انسان و دام بسیار حائز اهمیت می باشد، روش توام خاک و محلول پاشی مناسب ترین روش خواهد بود(۸). نتایج نشان داده است که عملکرد گندم پاییزه در تناوب زارعی پس از یونجه یکساله و با کاربرد کود دامی، افزایش قابل توجهی داشته است (۱۰) .

#### عناصر غذایی ضروری گندم و علائم کمبود آنها:

**ازت :** ازت گلوگاه رشد گیاه بوده و برای رشد و تولید بسیار ضروری می باشد . جذب عمده ازت به صورت یون  $\text{NO}_3$  و گاهی هم به صورت یون  $\text{NH}_4$  صورت می گیرد . عمده نیتراتی که گیاه جذب می کند در نهایت در ساختمان پروتئین مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین ازت در ساختمان اسیدهای نوکلئیک نیز دخالت دارد . ازت در ساخت کلروفیل گیاه نقش اساسی ایفاء می کند . مصرف ازت تولید پلی آمینها را افزایش می دهد که پلی آمینها موجب تقسیم سلولی ، جنین زائی ، گلدهی و توسعه آن و دیگر اعمال حیاتی می شوند . کمبود ازت عمومی ترین و وسیع ترین کمبود عناصر غذایی در غلات دانه ریز است .

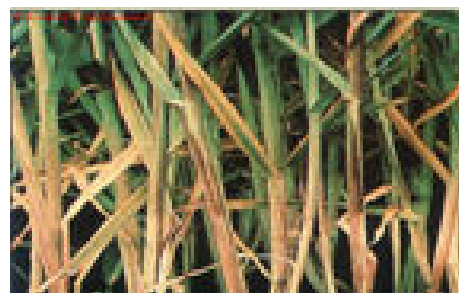
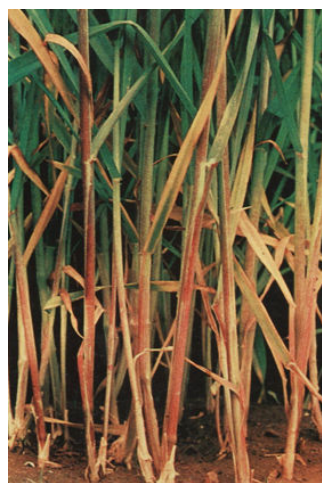
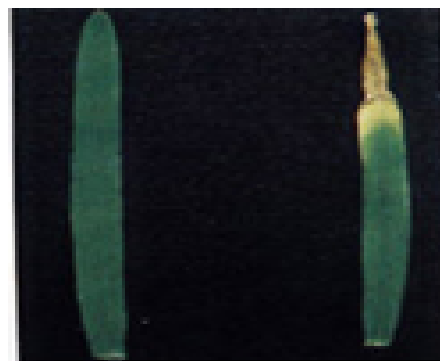
گیاهان مبتلا به کمبود ازت بدلیل تجزیه کلروفیل خود در مقایسه با گیاهان سالم زرد رنگ هستند . مسن ترین برگهای گیاه در گندم نسبت به برگهای جوانتر کم رنگ تر شده و کلروزی که در انتهای برگ ایجاد شده تدریجاً" در قاعده برگ به سبز کم رنگ تبدیل خواهد شد . همچنانکه کلروز به دیگر برگها منتقل می شود ، مسن ترین برگهای گندم بطور کامل کلروزه شده و رنگ آن تقریباً" از زرد به سفید تبدیل می گردد . در کمبود ازت نکروزه شدن برگهای گندم بوجود نمی آید . همچنین گیاهانی که فاقد ازت کافی هستند قبل از رشد رویشی کامل به مرحله باز شدن کامل گل و رسیدگی دانه می رسند .

نحوه تقسیط کود نیتروژنه در چهار نوبت، هنگام کاشت، آغاز ساقه رفتن، ظهور ریشک ها و گلدهی و هر بار بمیزان 25% کل کود بیشترین عملکرد را در گندم داشته است (۷). رژیم رطوبتی خاک و کاربرد کود از ته در مرحله گلدهی بخوبی درصد پروتئین دانه و کیفیت نانویی را تحت تاثیر قرار می دهد (۲). در کشت دیم جایگذاری کود در عمق ۹ سانتی متر زیر بذر بیشترین عملکرد و اختلاط کود و بذر در بستر بذر کمترین عملکرد را داشته است. همچنین تعداد سنبله ها در واحد سطح در جایگذاری کود ۹ سانتی متر زیر بذرها بیشتر بوده است (۳). عملکرد ارقام مختلف گندم تحت تاثیر کودهای مختلف نیتروژنه متفاوت بوده و کود اوره مطلوب تر از انواع دیگر کودها است (۵). کاربرد توام باکتری آزوسپیریلوم و میکوریزا ها به خصوص همراه مصرف کود دامی توانسته است عملکرد گندم را افزایش دهد ولی قابل ذکر است که نباید به این تیمارها باکتری استرپتومایسس اضافه گردد زیرا به همراه میکوریزا یک اثر متقابل داشته و عملکرد گندم را کاهش می دهند (۹).



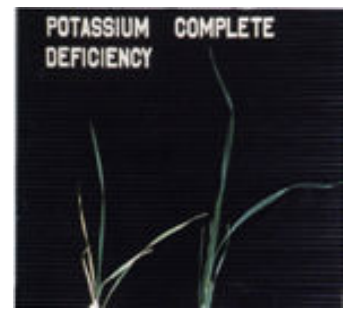
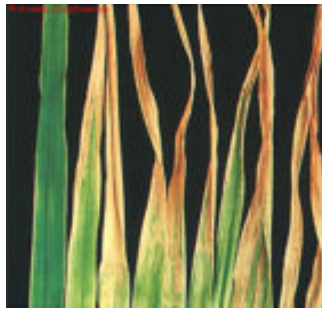
**فسفر** : فسفر از عناصر پرمصرف و ضروری بوده که بصورت آنیونهای  $H_2PO_4$  و  $HPO_4$  توسط ریشه جذب می شود. فسفر در تمامی فرایندهای بیوشیمیایی، در ترکیبات انرژی زا و در مکانیسمهای انتقال انرژی دخالت داشته و جزئی از پروتئین سلول نیز می باشد. تاثیر فسفر در گندم شامل مواردی همچون مقاومت گیاه به ورس، زودرس کردن محصول و ارتقاء کیفیت محصول می باشد. طی مراحل اولیه رشد رویشی، کمبود فسفر بطور چشمگیری رشد گیاه را کاهش می دهد در این حالت رنگ تمامی برگهای گندم بصورت سبز تیره در آمده و برگهای مبتلا به کمبود دچار پیچیدگی شده و بعضی اوقات برگهای پیر به دور برگهای جوانتر گیاه پیچ می خورند. نوک برگهای پیر کلروزه شده و بطرف قاعده برگ حرکت می کند ولی قاعده برگ همانند بخشهای دیگر گیاه سبز تیره باقی می ماند. برخلاف کمبود ازت، نکروزه شدن بخشهای کلروزه شده با قهوه ای شدن نوک برگ و چروکیدن آن آغاز می شود. در کمبود شدید فسفر، برگ ها ساقه ها و به خصوص اطراف رگبرگ ها ارغوانی شده و سرانجام به رنگ بنفش در می آید. در این حالت اندازه سنبله ها کوچکتر از حد معمول خواهد شد. از دیگر علائم عمومی کمبود فسفر در گندم، تاخیر و نامنظمی در رسیدن دانه و خوشه است.

حرکت عنصر فسفر در افق خاک بسیار محدود می باشد و تحرک پذیری مناسبی ندارد و با توجه به آنکه ریشه گیاه بخصوص در مراحل قبل از زایشی در عمق ۲۰-۱۰ سانتی متری خاک قرار دارد بنابراین بایستی کودهای فسفره در عمق ۲۰ سانتی متری خاک مصرف شوند و یا آنکه به همراه بذر کار ، در زیر بذر با فاصله ای مشخص قرار گیرد.



**پتاسیم** : مقدار جذب پتاسیم توسط گیاه گندم از جذب هر عنصر غذایی دیگری به غیر از ازت بیشتر است . برخلاف ازت و فسفر که نقش ساختمانی در گیاه دارند ، پتاسیم این نقش را نداشته ولی با توجه به نقشهای آنزیمی و کوانزیمی که در گیاه دارد ، عنصر بسیار حساس و مهم در گیاه بشمار می رود بطوریکه حداقل ۵۰ آنزیم گیاهی بطور کامل و یا مقدار زیادی از فعالیتشان به پتاسیم بستگی دارد . پتاسیم با تنظیم فشار اسمزی سلولهای روزنه برگ ، گندم را در شرایط کم آبی در برابر خشکی مقاوم می سازد . پتاسیم سبب انتقال قندها در آوند آبکش می شود . پتاسیم تحمل گندم را نسبت به امراض ، سرما و خشکی افزایش داده و استحکام گیاه را موجب می شود . کمبود پتاسیم موجب حساس شدن گیاه به ورس و کاهش وزن هزار دانه می گردد .

علائم اختصاصی کمبود پتاسیم همیشه در مسن ترین برگهای گندم ظاهر می شود . تحت شرایط کمبود شدید ، نکروزه شدن برگهای مسن بصورت لکه هایی در امتداد طولی برگ شروع شده و سریعاً " به انتها و حاشیه برگها سرایت می کند در نتیجه این عمل و شیوع بافت نکروزه ، بافت سبزرنگ بصورت نیزه ای شکل از قاعده برگ تا مرکز بافت نکروزه تشکیل می شود . بافتهای کلروزه شده سریعاً " با لکه های سفید و روشن تبدیل به بافتهای نکروزه می شوند.



**گوگرد :** گوگرد عمدتاً به صورت  $SO_4$  از طریق ریشه ها جذب شده و در برگها احیاء می گردد . گوگرد در ساختمان دو اسید آمینه ضروری حضور دارد در برگهای سبز بیشتر بصورت پروتئین در درون کلرو پلاست ها قرار دارد به این ترتیب در گیاهانی که کمبود گوگرد دارند میزان کلروفیل نیز کاهش می یابد . گوگرد در تنظیم و ساخت قند ، نشاسته و همی سلولز موثر است . از آنجائیکه گوگرد در تولید کلروفیل گیاهان دخالت دارد ، علائم کمبود آن مشابه با کلروزهای ازتی است با این وجود در کمبود ازت ، زردی برگها عموماً " ابتدا روی برگهای مسن تر شروع شده و بطرف بالا پیش می رود و لی در کمبود گوگرد زردی معمولاً " روی برگهای جوانتر بوجود می آید . کمبودهای شدید گوگرد حتی موجب عدم تشکیل خوشه گندم می شود. از آنجائیکه گوگرد به شکل یون سولفات جذب گیاه می شود باید شرایطی در خاک فراهم باشد تا گوگرد به فرم قابل جذب تبدیل شود تغییر شکل گوگرد به یون سولفات توسط باکتریهای تیوباسیلوس انجام می شود که در شرایطی که مواد آلی به حد کفایت در اختیار باشد این عمل انجام می شود.





**منیزیم** : منیزیم بصورت کاتیونی جذب شده و میزان جذب آن تحت تاثیر سایر کاتیونها مانند پتاسیم و کلسیم می باشد . کمبود منیزیم موجب کاهش مقدار کلروفیل می شود . منیزیم در تعداد زیادی از آنزیمهای گیاهی نقش فعال کننده دارد و در متابولیسم مواد هیدروکربنه بخصوص در چرخه اسید سیتریک و همچنین در تنفس گیاه موثر است.

علائم کمبود منیزیم مشابه علائم کمبود پتاسیم است با این تفاوت که در کمبود منیزیم برخلاف کمبود پتاسیم ، برگهای جوان گندم تحت تاثیر قرار می گیرند . اگر کمبود منیزیم شدید باشد ، کل طول برگ پیچ خورده و تاب خورده باقی می ماند . در بعضی موارد رنگ قرمز ماندی در طول حاشیه برگ تشکیل می شود.



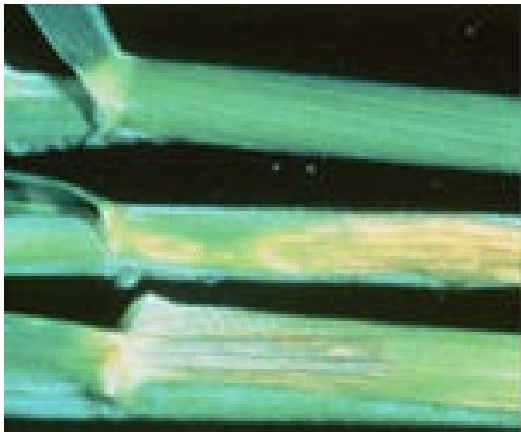
**آهن** : جذب آهن عمدتاً بصورت دو ظرفیتی می باشد . آهن عنصری غیر پویاست و کمبود آنرا در برگهای جوان مشاهده می کنیم . آهن در فرآیندهای اکسیداسیون و احیاء نقش داشته و وجود آن در سنتز پروتئین لازم است . کمبود آن موجب از کار افتادن کلروفیل شده که به همین علت رنگ زرد ناشی از کمبود آهن رخ می دهد . این زردی در بین رگبرگها حادث شده و رگبرگها سبز باقی می ماندند . در کمبود آهن ، تضاد بین سبزی برگهای مسن و زردی برگهای جوان ، مشخص تر و واضح تر از هر عنصر غذایی دیگر است .

در کمبود آهن در غلات کلروز طولی بین رگبرگهای برگهای جوان ایجاد می شود . این وضعیت منجر به ایجاد نوار متناوبی از رنگ زرد و سبز در برگها می شود . تحت شرایط کمبود شدید آهن ، برگهای جوان ممکن است بطور کامل فاقد کلروفیل شده و رنگ برگها سفید گردد در این کمبود برخلاف دیگر کمبودها ، برگهای جوان برای مدتی کلروزه باقی مانده و نکروز و سوختگی در آنها بوجود نمی آید.



**روی:** روی بصورت دو ظرفیتی جذب گیاه شده و انتقال آن به همراه اسیدهای آمینه صورت می گیرد. غلظت آن در آوندهای آبکشی کم بوده بنابراین عنصری غیر پویاست. نقش اساسی روی در فعال سازی تعداد زیادی آنزیم گیاهی است که یا مستقیماً در ساختمان آنها شرکت دارد و یا اینکه برای فعال سازی آنزیمها لازم است همچنین روی در نقل و انتقالات زیست شیمیایی سلول نقش مهمی را ایفاء می کند. در گیاهان مبتلا به کمبود روی غلظت پروتئین و هورمونهای رشد کاهش می یابد.

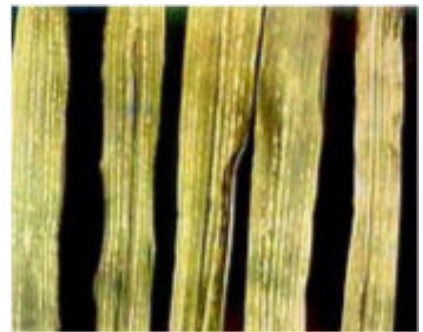
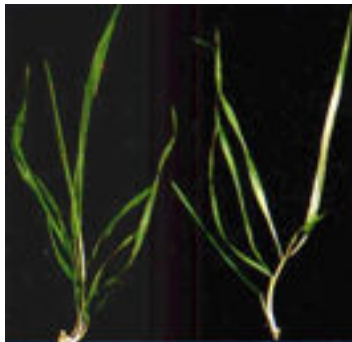
معمولاً "علائم اولیه کمبود روی، تغییر رنگ برگ از سبز طبیعی به سبز برنزی و کدر در بخش مرکزی برگ است. ابتدا در این قسمت از برگ، لکه های سوخته کوچکی بوجود آمده که تدریجاً به کناره های برگ کشیده می شود سپس بخشهای نکروزه بزرگتر شده و توسط نقاط سبز و زردی احاطه می شوند. در این مرحله بخش میانی برگ چین خورده می باشد. و همانطور که کمبود شدت بیشتری می یابد برگها ظاهری چرب به خود می گیرند.



**منگنز:** گیاه گندم در بین غلات نیاز بالایی به عنصر منگنز دارد و علائم کمبود این عنصر در گندم بوفور دیده شده است. منگنز بصورت دو ظرفیتی جذب گیاه شده و به همان شکل نیز منتقل می گردد. مهمترین نقش منگنز در گیاه در مرحله فتوسنتز و تولید اکسیژن است. نقش دیگر منگنز شرکت داشتن این عنصر در آنزیمهای آنتی اکسیدان است که جلوی فعالیت رادیکالهای آزاد را گرفته و مانع از تخریب و انهدام اسیدهای چرب موجود در غشاء می شود. منگنز همچنین در سنتز قندها موثر است. چوبی شدن ساقه گیاه بستگی به مقدار منگنز داشته و در

صورتیکه میزان آن کافی باشد گندم در برابر جمله امراض و قارچها و آفات مقاوم می شود. کلروپلاست ها در گیاهان ، حساسترین بخش نسبت به کمبود منگنز هستند .

در نتیجه این کمبود رنگ گیاه سبز روشن خواهد شد که تا اندازه ای مشابه کمبودهای آهن و منیزیم است . در گندم این علائم ابتدا در برگهای جوان بوجود آمده و سبب خواهد شد برگهای مذکور ظاهری زرد پژمرده در مقابل برگهای پیر پیدا کنند سپس لکه و نوارهای برنزی کم رنگی در قاعده جوانترین برگگی که کاملاً " باز شده است ظاهر می شود . تحت شرایط کمبود شدید ممکن است برگهای جدید همراه با نوارهای برنزی در طول برگ بوجود آیند . با وجودیکه نوار برنزی در بین رگبرگها تشکیل می شود ولی بدلیل بی نظمی و لکه دار شدن این نوارها ، این کمبود از کمبود آهن متفاوت خواهد بود . همچنین در کمبود آهن گیاهان نسبتاً " ایستاده و سرپا بوده در حالیکه گیاهان دچار کمبود منگنز عموماً " ضعیف و افتاده می باشند . در کمبود منگنز پس از مدتی ، برگهای جوان بیشتر کلروفیل خود را بویژه در نصف پائینی برگ از دست می دهند و این ناحیه از برگ جمع خواهد شد .



**مس** : در گندم پس از باز شدن گلها ، گیاهان مبتلا به کمبود مس دارای تعداد اندکی دانه هستند ، نقش مهم دیگر مس دخالت در چوبی شدن دیواره های سلولی در گندم است که در کمبود این عنصر بویژه همراه با مصرف زیاد ازت حساسیت گندم به خوابیدن در سطح خاک را زیاد می کند . همچنین در گیاهانی که کمبود مس دارند ، آوندهای چوبی به اندازه کافی چوبی نمی شوند و در شرایط تعرق زیاد این عدم استحکام آوند سبب فروپاشی آن شده و کار انتقال آب و املاح با مشکل مواجه می شود . به همین دلیل یکی از علائم کمبود مس در گندم پژمردگی گیاه است در حالیکه مزرعه آبیاری شده است .

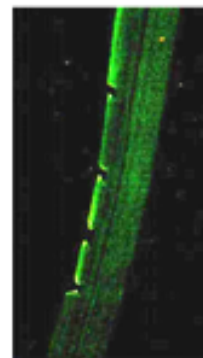
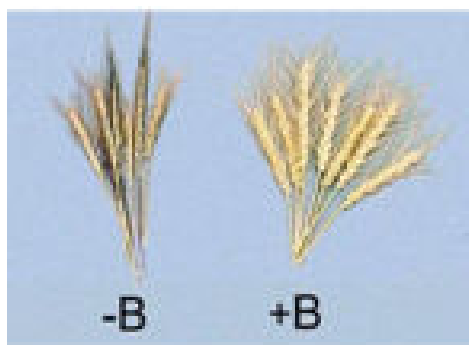


اولین علامت ظاهری و مشخصه کمبود مس در گندم، پژمردگی عمومی گیاه و نوک سوختگی در برگهای جوان می باشد. این برگها بطور ناگهانی دچار خشکیدگی و پیچ خوردگی نوک انتهایی پهنک برگ شده و بعضی اوقات حداکثر تا نصف طول پهنک به این عارضه مبتلا می شود. با این وجود قاعده برگ تا پیری طبیعی آن همچنان سبز باقی می ماند. تحت کمبود شدید مس، همانند کمبود کلسیم، جوانه های جدید قبل از شکفتن خشک شده و همچنین خوشه های ضعیف و اندکی بوجود آمده و دانه بندی سنبله انتهایی خوشه کامل نخواهد بود. در این حالت در قاعده خوشه، دانه ها کامل، در میان خوشه دانه ها چروکیده و انتهایی خوشه بدون دانه و خشکیده خواهد بود. کمبود مس از جمله عوامل ایجاد رنگدانه ملانین است که در نتیجه تشکیل آن، ساقه، گره ها و حتی گلوم های سنبله ها ممکن است ارغوانی شود.



بر  $\text{H}_3\text{BO}_3$  جذب گیاه شده و از طریق آوند چوبی و بعلت تعرق گیاه منتقل می گردد. بر نقش مهمی در استحکام دیواره سلولی، انتقال و متابولیسم قند، ساخت RNA و بخصوص تاثیر مثبت و به سزایی در جوانه زنی دانه گرده و بقاء و طول لوله گرده دارد.

اولین علامت مشخصه کمبود بر در گندم، وجود شکاف در نزدیکی رگبرگهای برگهای جوان گیاه است. این مسئله همچنین با برخی دندانه های غیر طبیعی در طول حاشیه برگ همراه است. از دیگر علائم مشخصه کمبود بر عقیم شدگی سنبله هاست که بواسطه آن کیسه های بساک باز نشده و تخمدانها نمو نمی کنند. در اثر کمبود بر ریشک سنبله های گندم از هم بازتر و با زاویه بیشتری به خوشه می ایستند و تحت چنین شرایطی دانه بندی در خوشه گندم نیز افت پیدا میکند.





## کلسیم:

علائم کمبود کلسیم در بافت های جوان گیاه دیده می شود. اولین علائم بصورت لکه های سوخته در ناحیه میانی برگ های گندم مشاهده که با رشد برگ ها برگ بدون هیچ پیچشی از نیمه تا می خورد و بخش تا خورده برای مدتی سبز باقی می ماند.



## منبع :

- ۱- راهنمای تغذیه بهینه گندم ، مولفان : محمد نبی غیبی ، محمد جعفر ملکوتی ناشر : نشر آموزش کشاورزی
- ۲- علوم کشاورزی ایران 1384; 36(6):1489-1497 اثر تنش خشکی و زمان بندی مصرف کود نیتروژن بر انتقال مجدد نیتروژن، کیفیت نانویی و الگوی نواری پروتئین های ذخیره ای دانه گندم عیسوند حمیدرضا،\*احمدی علی،شاه نجات بوشهری علی اکبر،پوستینی کاظم،جهان سوز محمدرضا \* پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
- ۳- نهال و بذر شهریور ۱۳۸۰؛ ۱۷(۲):۲۰۳-۲۱۵. اثر جایگذاری کود بر عملکرد گندم دیم اسکندری ایرج،محمودی حمید
- ۴- نهال و بذر اسفند ۱۳۸۴؛ ۲۱(۴):۶۳۱-۶۳۴. اثر میزان کودهای روی، منگنز و آهن بر عملکرد کمی و کیفی گندم نان رقم پیشتاز: مقاله کوتاه علمی معتمد اسداله \* \* دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۵- علوم کشاورزی و منابع طبیعی بهمن - اسفند ۱۳۸۵؛ ۱۳(۶):۵۷-۶۷. اثرات انواع کود نیتروژنه بر انتقال مجدد ماده خشک، عملکرد و برخی صفات زراعی در سه رقم گندم پر محصول مصطفوی راد معرفت،\* محمودی وحیدرضا، طهماسبی سروستانی زین العابدین \* شرکت خدمات حمایتی کشاورزی فارس

۶- علوم خاک و آب. 1385; 20(2):213-221. بررسی اثر نوع و مقدار مصرف کودهای آلی بر عملکرد و اجزا عملکرد گندم گوشه محی الدین \* بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۷- مجله علمی کشاورزی شهریار ۱۳۸۰؛ ۲۴(۱):۴۹-۷۰. بررسی تاثیر تقسیط کود نیتروژنه بر عملکرد دانه دو رقم گندم در شرایط خوزستان سیادت سیدعطااله، فتاحی قدرت اله

۸- علوم خاک و آب. 1379; 14(1):26-35. تاثیر روش و زمان کاربرد سولفات منیزیم و کودهای محتوی عناصر کم مصرف بر عملکرد و بهبود کیفیت گندم دیم قادری جلال، ملکوتی محمدجعفر

۹- علوم کشاورزی بهار ۱۳۸۰؛ ۷(۱):۱-۱۵. تاثیر کاربرد آزو سپیریلوم، میکوریزا و استرپتومایسس به همراه کود دامی بر عملکرد و اجزا عملکرد گندم (رقم مهدوی) اردکانی محمدرضا، مظاهری داریوش، نورمحمدی قربان

۱۰- علوم کشاورزی بهار ۱۳۸۶؛ ۱۳(۱):۱۲۵-۱۳۵. واکنش عملکرد گندم پاییزه به کشت ماقبل (آیش، گندم، سویا و یونجه) و کاربرد کود دامی در منطقه قزوین شهبازیان نسترن،\* اله دادی ایرج، ایران نژاد حمید \* دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، گروه زراعت و اصلاح نباتات