Archive of SID

اثر تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و درصد پروتئین دانه گندم سبلان

ولی فیضی اصل و غلامرضا ولیزاده[۱] *

چکیده

به منظور مطالعه اثرات تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و درصد پروتئین دانه در گندم دیم رقم سبلان، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ٦ تیمار، شامل: تغذیه برگی اوره به غلظت ۵ درصد (۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص بر هکتار) از منبع اوره در مراحل پنجه دهی، ساقه رفتن، ظهور برگ پرچم، گرده افشانی و تغذیه برگی اوره به غلظت ۵ درصد توأم با 2,4-D به میزان ۲ لیتر بر هکتار در زمان مبارزه با علف های هرز پهن برگ (مرحله پنجه دهی) و تیمار شاهد (بدون تغذیه برگی اوره) در ۳ تکرار و به مدت ۳ سال زراعی (۱۳۸۰-۱۳۷۷) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم (مراغه) به اجرا در آمد. نیتروژن به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار در تمام تیمارها مصرف گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که تغذیه برگی اوره اثر معنی داری در افزایش درصد پروتئین دانه داشت که حداکثر درصد پروتئین دانه به میزان ۲۱/۱ درصد از تغذیه برگی اوره در مرحله ساقه رفتن به دست آمد. تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم علاوه بر افزایش درصد پروتئین دانه به میزان ۱۸/۲ درصد، عملکرد دانه نیز ٢٤ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت. در مجموع می توان چنین استنباط نمود که تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد می‌تواند در افزایش درصد پروتئین، عملکرد پروتئین دانه و عملکرد دانه گندم دیم مؤثر واقع شود و برای این منظور مناسب ترین مرحله تغذیه برگی اوره، مرحله ظهور برگ پرچم می باشد.

واژه های کلیدی: تغذیه برگی، اوره، عملکرد دانه، درصد پروتئین و گندم دیم.

مقدمه

برای تکامل مناسب گیاهان، تأمین نیتروژن آنها در هر یک از مراحل رشد لازم است. اما کاربرد مقدار کود به تنهایی ملاک نمی باشد، بلکه تأمین مداوم نیتروژن برای گیاه از اهمیت بیشتری برخوردار است (حق پرست تنها، ۱۳۷۱). اگر چه مصرف نیتروژن برای غلات در چند مرحله توصیه می شود اما باید توجه داشت که این عمل در مناطقی که پراکنش باران مناسب باشد، امکان پذیر خواهد بود و در مناطق خشک مصرف این عنصر بلافاصله قبل از مرحله گل دهی گندم موفقیت آمیز نخواهد بود و دادن کود نیتروژن دار به صورت سرک در موقع گل دهی یا بعد از آن دارای مشکلاتی می باشد. از جمله اینکه به علت رشد رویشی گندم، رفت و آمد وسایل کود پاشی مشکل بوده و باعث صدمه دیدن گیاهان می‌شود. از طرف دیگر مقداری از کود پاشیده شده بین برگ ها و ساقه ها تجمع پیدا کرده و به زمین نمی رسد و در مقایسه با روش تغذیه برگی باید مقدار بیشتری کود مصرف گردد (سجادی، ١٣٦١ و لطف اللهی و ملکوتی،۱۳۷۷). با توجه به نتایج پژوهش های انجام گرفته بر روی گندم دیم در کشور، مصرف کودهای نیتروژن دار به صورت سرک در مناطق سرد دیم به دلیل مواجه شدن زمان مصرف آنها با تنش های رطوبتی، اثر مثبتی در افزایش عملکرد این محصول نداشته و یا اثرات مثبت آن در افزایش عملکرد گندم دیم در مقایسه با کاربرد پائیزه نیتروژن معنی دار نبوده است (فیضی اصل و ولیزاده،۱۳۸۰؛ فیضی اصل و ولیزاده، ۱۳۸۲؛ جام جم، ۱۳۷۵؛ طلیعی، ۱۳۷۷؛ بلسون، ۱۳۷۲؛ صیادیان، ۱۳۷۵ و ملکوتی و همایی، ۱۳۷۳). همچنین به اعتقاد برخی از پژوهش گران افزایش کود نیتروژن دار هنگام کاشت، احتمالاً اثر چندانی در افزایش پروتئین دانه

---

۱ - اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، مراغه

*- وصول:۸۲/۲/۲۸ و تصویب: ۸۳/۳/۹

www.SID.ir

Archive of SID

ندارد زیرا آنان معتقدند که نیتروژن مصرفی در هنگام کاشت در برخی از شرایط ممکن است به وسیله شستشو از دسترس گیاه خارج شود (Masson و همکاران، ۱۹۷۲). بنابر این یافتن روش مناسبی برای جبران نیتروژن مورد نیاز گندم دیم در مراحل زایشی این گیاه ضروری به نظر می رسد، زیرا که مصرف نیتروژن در این مراحل علاوه بر تأثیر در عملکرد دانه می تواند کیفیت آن را افزایش دهد (Rahate و همکاران، ۱۹۷٦؛ Altman و همکاران، ۱۹۸۳؛ Gooding و همکاران، ۱۹۹۱).

یکی از روش هایی که به عنوان مکملی برای مصرف کودهای نیتروژن دار در خاک مطرح می شود، تغذیه برگی اوره است (Peltonen، ۱۹۹۲). نتایج پژوهش های انجام گرفته نشان داده است که تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد گندم توانسته است عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، عملکرد ماده خشک، شاخص برداشت، مقدار پروتئین و کیفیت نانوایی و راندمان استفاده از نیتروژن را افزایش دهد (Finney و همکاران، ۱۹۵۷؛ Strong، ۱۹۸۲؛ Copper و Blakeny، ۱۹۹۰؛ Saradon و Gianibelli، ۱۹۹۰؛ Peltonen، ۱۹۹۲؛ Czuba، ۱۹۹٤؛ Salwau، ۱۹۹٤). این اثر وقتی است که تغذیه برگی در زمان مناسبی انجام گیرد. تعداد زیادی از پژوهش گران اعتقاد دارند که در مناطق خشک اواخر دوره رشد گیاه مناسب ترین زمان انجام این عمل است. لازم به ذکر است که تغذیه برگی ازت به هیچ وجه جبران کود پایه گیاه را نکرده و معمولاً از این روش هنگام ظهور علایم کمبود و همچنین به منظور افزایش کیفیت محصول استفاده می شود. معمولاً میزان نیتروژن مورد استفاده در این روش مآزاد بر نیاز نیتروژن گیاه در نظر گرفته می شود (رحیمیان و خزاعی، ۱۳۷۷؛ Saradon و Gianibelli، ۱۹۹۰؛ Havlin و همکاران، ۱۹۹۹).

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرات تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد گندم رقم سبلان در شرایط دیم، پژوهشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ٦ تیمار، در ۳ تکرار و به مدت ۳ سال زراعی(۱۳۸۰-۱۳۷۷) در مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم (مراغه) به اجرا در آمد تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱ – شاهد (بدون تغذیه برگی اوره)، ۲ – تغذیه برگی اوره در مرحله پنجه دهی (Zadok's 21)، ۳ – تغذیه برگی اوره در مرحله ساقه رفتن (Zadok's 32)،٤ – تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم (Zadok's 37)،٥ – تغذیه برگی اوره در مرحله گرده افشانی (Zadok's 64) و ٦ – تغذیه برگی اوره توام با 2,4-d در زمان مبارزه با علف های هرز (Zadok's 21)

در این پژوهش مصرف نیتروژن بر اساس فرمول کودی ایستگاه به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره و تماماً در پاییز بود (فیضی اصل و ولیزاده، ۱۳۸۲). با توجه به بالا بودن میزان فسفر و پتاسیم خاک در هر ۳ سال زراعی از حد بحرانی (حد بحرانی فسفر برای گندم دیم ۹ میلی گرم بر کیلوگرم خاک و پتاسیم ۲۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک (فیضی اصل و همکاران، ۱۳۸۳ و ملکوتی و غیبی، ۱۳۷٦) از کودهای فسفری و پتاسیمی استفاده نگردید. تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد گندم مطابق کد بندی ارایه شده توسط Zadoks و همکاران (۱۹۷٤)، مآزاد بر نیاز نیتروژن گیاه و از منبع اوره، به مقدار ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به غلظت ۵ درصد اوره به کمک دستگاه سمپاش آزمایشی پشتی در صبح زود هنگام انجام گرفت (رحیمیان و خزاعی، ۱۳۷۷؛ Archer، ۱۹۹۳؛ Salwau، ۱۹۹٤). در تیمار آخر این مقدار نیتروژن با علف کش 2,4-D به میزان ۲ لیتر در هکتار مخلوط گردید و برای کنترل علف های هرز پهن برگ در سایر تیمارها از وجین دستی استفاده گردید.

قبل از اجرای آزمایش از هر تکرار یک نمونه خاک به صورت مرکب از عمق ۲۰-۰ سانتی متری تهیه و میزان نیتروژن کل، فسفر محلول در $NaHCO_3$ و پتاسیم عصاره گیری شده با NH4OAC، pH، ECe، درصد مواد خنثی شونده، بافت خاک و غلظت آهن، منگنز، روی، مس و بور در این نمونه ها بر اساس روش های رایج در آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات خاک و آب تعیین گردید (علی احیایی و بهبهانی‌زاده، ۱۳۷۲).

در این پژوهش هر کرت آزمایشی شامل ۱۲ ردیف کشت با فاصله ردیف های ۱۷/۵ سانتی متر و به طول ۸ متر در نظر گرفته شد. میزان بذر مصرفی بر اساس تراکم ۳۵۰ دانه در متر مربع بود که پس از ضد عفونی با قارچ کش ویتاواکس(Vitavax) با نسبت دو در هزار مصرف گردید.

در مرحله رسیدن فیزیولوژیکی محصول، تعداد ۳۰ بوته از هر کرت آزمایشی به صورت تصادفی تهیه گردید. در این نمونه ها تعداد پنجه در بوته، متوسط ارتفاع بوته، متوسط ارتفاع سنبله، تعداد دانه در سنبله و همچنین تعداد سنبله در واحد سطح در تمامی تیمارها در هر ۳ تکرار تعیین گردید. در زمان برداشت محصول، به منظور حذف اثرات حاشیه ای احتمالی، ردیف های کناری و ۰/۵ متر از انتهای هر دو طرف کرت ها حذف و بقیه آن به صورت دستی برداشت و عملکرد های بیولوژیکی و دانه در تمامی تیمارهای آزمایشی تعیین گردید. به منظور تعیین درصد پروتئین دانه (۵/۷ X درصد نیتروژن دانه با روش

www.SID.ir

Archive of SID

کجلدال = درصد پروتئین دانه)، در هر سال زراعی، ابتدا بذور تیمارهای آزمایشی مشابه در هر ۳ تکرار مخلوط و در نمونه یکنواخت به دست آمده، درصد پروتئین دانه تعیین گردید (Fowler و همکاران، ۱۹۸۹). نتایج به دست آمده از این پژوهش با استفاده از نرم افزارهای آماری موجود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

الف – نتایج تجزیه خاک

خاک های مورد آزمایش Fine, mixd,mesic, Vertic Calcixerepts ، با بافت لوم تا رس سیلتی، فاقد سنگ و سنگ ریزه و بدون محدودیت شوری و قلیائیت در سطح الارض بود. این خاک ها به طور کلی خاک های خیلی عمیقی بودند و محدودیتی از نظر عمق و یا طبقه محدود کننده تحت الارضی نداشتند (سید قیاسی، ۱۳۷۰). از نظر عناصر غذایی، کمبود آهن در سال دوم و کمبود روی در هر ۳ سال زراعی در خاک وجود داشت که برای رفع این کمبود ها به ترتیب از کود های سکوسترین آهن و سولفات روی از هر کدام به میزان ۵ کیلوگرم بر هکتار هنگام کاشت به همراه بذر استفاده گردید (فیضی اصل، ۱۳۸۲). بر اساس نتایج تجزیه های خاک کمبود عناصر غذایی فسفر و پتاسیم در هیچ یک از سال های زراعی در خاک برای گندم دیم وجود. نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش، قبل از کاشت گندم و آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم در سال های اجرای آزمایش به ترتیب در جدول های۱ و ۲ آورده شده است.

ب– عملکرد دانه و سایرخصوصیات گیاهی

پس از انجام آزمون یکنواختی اشتباه های آزمایشی از طریق آزمون بارتلت، داده های سه ساله این پژوهش به صورت مرکب تجزیه واریانس گردید. نتایج نشان داد که تغذیه برگی اوره شاخص برداشت، درجه باردهی، متوسط ارتفاع سنبله و تعداد دانه در سنبله را به طور معنی داری در سطح احتمال پنج درصد افزایش داد. بین سال‌ها نیز اختلاف معنی داری از نظر وزن هزار دانه، تعداد پنجه در بوته و تعداد دانه در سنبله وجود داشت. اما اثرات متقابل سال و تغذیه برگی اوره در هیچ یک از حصوصیات گیاهی معنی‌دار نبود. به عبارت دیگر اثرات تغذیه برگی اوره در تمامی سال های اجرای آزمایش در خصوصیات گیاهی تقریباً یکنواخت بود (جدول ۳).

بیشترین مقدار متوسط شاخص برداشت به میزان ۲٤/۷ درصد مربوط به سال دوم زراعی و کمترین آن به میزان ۲۰/۵ درصد مربوط به سال اول زراعی بود. با توجه به آمار هواشناسی ایستگاه، با افزایش میزان بارندگی سالیانه و کاهش تبخیر، شاخص برداشت افزایش و بر عکس با کاهش آن، شاخص برداشت نیز کاهش یافته است. بنابر این یک رابطه مستقیم بین مقدار بارندگی و شاخص برداشت در گندم سبلان در این پژوهش مشاهده می‌شود (شکل۱).

جدول ۱ – بعضی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از اجرای آزمایش (۱۳۸۰-۱۳۷۷)

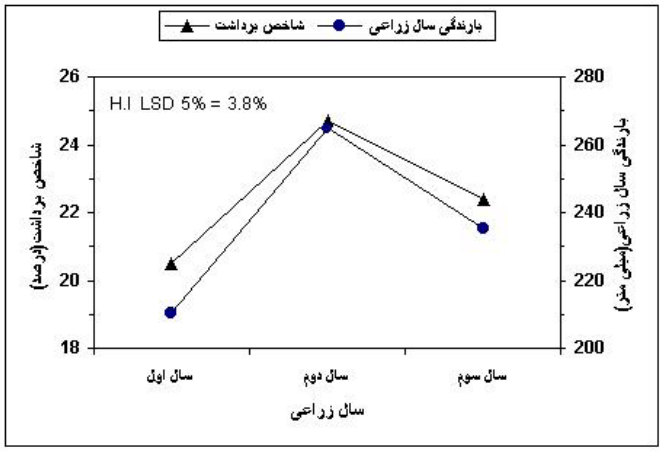
سال زراعی	رس	سیلت	شن	pH	هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	مواد خنثی شونده (درصد)	درصد اشباع	کربن آلی (درصد)	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	(درصد)								(میلی گرم بر کیلوگرم)						
۱۳۷۷-۷۸	۳۵	٤٤	۲۱	۷/٦	۰/۵۹	٦/۵	۵۱	۰/۵۵	۱۵/۱	۵۸۰	۸/۷	۱۹/۲	۰/٦۵	۲/۳	–
۱۳۷۸-۷۹	۳۰	۳۷	۳۳	۷/۵	۰/٦٦	۵/۰	۵۲	۰/٦٦	۱۲/۳	۵۷۳	۳/۷	۱۳/۱	۰/٤۹	۱/٦	۰/۱۲
۱۳۷۹-۸۰	٤۷	٤۱	۱۲	۷/۵	۰/۵۱	۲/۹	۵٤	/٦۰	۲٦/۹	۵۸۵	۷/۲	۲۰/۳	۰/۷۱	۲/۵	–

جدول ۲ – متوسط آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه (۱۳۸۰-۱۳۷۷)

سال زراعی	بارندگی سالیانه (میلی متر)	متوسط دما (سانتی گراد)	متوسط دمای حداقل (سانتی گراد)	متوسط دمای حداکثر (سانتی گراد)	تبخیر (میلی متر)	رطوبت نسبی هوا (درصد)	تعداد روز های زیر صفر
۱۳۷۷-۷۸	۲۱۰/٦	۱۰/۵	٤/۰	۱۸/۱	۱۸۳۷	٤۹/۹	۱۲۵
۱۳۷۸-۷۹	۲٦٤/۷	۹/۷	۳/٤	۱۷/۲	۱۱۹٦/۷	٤۹/۲	۱۳۸
۱۳۷۹-۸۰	۲۳۵/۵	۱۰/۱	٤/۰	۱۷/٤	۱۷۰۳/۳	۵۰/٦	۱۲٤

www.SID.ir

Archive of SID



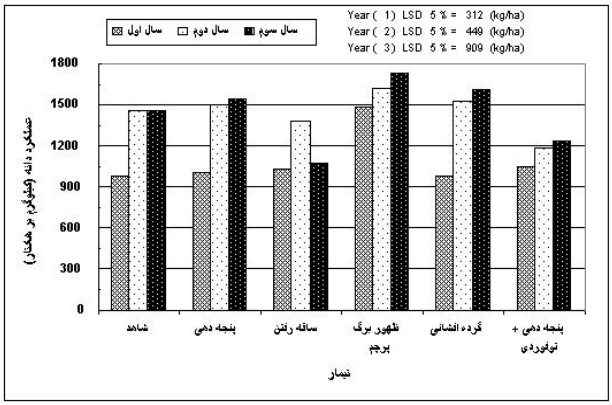
شکل ۱ – رابطه بین شاخص برداشت محصول با بارندگی سال زراعی در گندم رقم سبلان

بیشترین متوسط عملکرد دانه به میزان ۱۶۰۹ کیلوگرم بر هکتار از تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم (Zadok's 37) به دست آمد که نسبت به شاهد ۲٤ درصد (۳۱۳ کیلوگرم بر هکتار) افزایش داشت و هرچند این افزایش معنی دار نبود (جدول ٤). البته بیشترین عملکرد های دانه در هر ۳ سال زراعی نیز از همین تیمار به دست آمد (شکل ۲). تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم همراه با افزایش عملکرد دانه باعث تولید بیشترین عملکرد بیولوژیکی (٦۳۰۵ کیلوگرم بر هکتار)، شاخص برداشت (۲٦/٦ درصد)، درجه باردهی (۳٤/۵) و وزن هزاردانه (۳۳/۳ گرم) شد که نسبت به شاهد به ترتیب ٦، ۲۲، ۱۹ و ٤ درصد افزایش نشان دادند. اما در این میان تنها افزایش شاخص برداشت و درجه باردهی از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بودند. با توجه به اینکه در تیمار تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم، تعداد پنجه بارور در بوته ۱۵ درصد نسبت به شاهد کاهش داشت اما تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه به ترتیب حدود ۱٦ و ٤ درصد افزایش نشان داد. لذا افزایش عملکرد دانه در این تیمار می تواند بیشتر به دلیل افزایش تعداد دانه در سنبله و سپس وزن هزار دانه باشد (جدول٤). Finney و همکاران (۱۹۵۷) و رحیمیان و خزاعی (۱۳۷۷) نیز گزارش کردند که تغذیه برگی اوره در گندم در مرحله ظهور برگ پرچم بیشترین اثر را در افزایش عملکرد دانه داشت. آنان معتقد بودند که تغذیه برگی اوره در این مرحله تعداد دانه در سنبله و شاخص سطح برگ را افزایش داده است. در صورتی که در پژوهش های انجام گرفته توسط Penny و Jenky (۱۹۷۵)، Penny و همکاران (۱۹۸۳)، Saradon و Gianibelli (۱۹۹۰)، Peltonen (۱۹۹۲)، Saradon و Caldiz (۱۹۹۰) مناسب ترین مرحله تغذیه برگی اوره در گندم در مراحل اولیه رشد یا مرحله پنجه دهی گزارش شده است.

با توجه به نتایج مشاهدات مزرعه ای در این پژوهش، تغذیه برگی توأم اوره و 2,4-D در مرحله پنجه دهی (Zadok's 21) باعث کندی محسوسی در رشد و نمو در حدود بیش از یک هفته در رقم سبلان گردید که در نهایت این امر باعث کاهش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، درجه باردهی، متوسط ارتفاع بوته، متوسط ارتفاع سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب ۱٤، ۱۱، ۳، ۵، ۱۰، ۱٤ و ۱۳ درصد نسبت به تیمار تغذیه برگی اوره در مرحله پنجه دهی گردید. شاید این اثرات بیشتر به دلیل کاربرد 2,4-D بوده است، زیرا که در تغذیه برگی اوره در مرحله پنجه دهی نه تنها این اثرات به چشم نمی‌خورد بلکه عملکرد دانه نسبت به شاهد ٤ درصد نیز افزایش نشان می دهد. نتایج این پژوهش نشان داد که تغذیه برگی اوره (بدون 2,4-D) در اوایل دوره رشد گندم سبلان بیشتر در افزایش تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح مؤثر بود اما عمده ترین عیب تغذیه برگی در اوایل دوره رشد در گندم سبلان، افزایش ارتفاع بوته و در نتیجه افزایش بیشتر عملکرد بیولوژیکی در مقایسه با عملکرد دانه بود که در شرایط دیم، این عیب مهم محسوب می شود (جدول ٤). زیرا که افزایش بی رویه اندام های هوایی موجب تلفات آب ذخیره شده در خاک و افزایش تعرق می شود که این عمل سبب کاهش راندمان استفاده از آب توسط گیاه می شود و با توجه به این که آب عمده ترین عامل محدود کننده رشد محصول در شرایط دیم است، لذا افزایش اندام های رویشی در مقایسه با بخش اقتصادی گیاه در شرایط دیم اثرات بسیار نامطلوبی را در پی خواهد داشت (سرمدنیا و کوچکی،۱۳۷۱).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- اثر تغذیه برگی اوره بر روی عملکرد دانه در مراحل مختلف رشد گندم رقم سبلان در طی سه سال زراعی.

جدول ۳ – تجزیه واریانس برای عملکرد دانه و سایر خصوصیات گندم رقم سبلان (۱۳۸۰-۱۳۷۷).

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت	درجه باردهی[1]	وزن هزار دانه	تعداد پنجه در بوته	متوسط ارتفاع بوته	متوسط ارتفاع سنبله	تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد دانه در سنبله
سال	۲	۷۸۲۱۱۹ Ns	۳۷۸۱۲۵۹ ns	۸۰/۳ ns	۱۱۸/۸ ns	۲۵۷/۳**	۲/۱۵**	۱۲۸/۵*	۱/۲ ns	۳۸ ns	۸۱۵/۸**
خطای سال	٦	۳۱٦٤۹۰	۳۷۹٤۲۲۵	۳۱/۳	٤۰/۵	۸/۲	۰/۰۳	۲۷/٦	۱/۲	۵۱۸۹	۱/۸
تغذیه برگی	۵	۲٤۷۲۸۳ ns	۱۳۱۱٤۳۳ ns	٤۱/۵*	۵۷/۹*	۲/۲ ns	۰/۲۳ ns	۵۰/٤ ns	۱/۱*	۳۵۹۱ ns	۸/۹*
سال * تغذیه برگی	۱۰	۵۷۹٤۸ ns	٦۱۸۵۰٦ ns	۹/۲ ns	۱۱/۷ ns	۳/۰ ns	۰/۰۸ ns	۲۸/۲ ns	۰/۵ ns	۲۱۳۲ ns	۹/۵
خطا	۳۰	۱۱۳۲۸٦	۱٤۸۲۸۹۰	۱۵/۳	۱۷/۵	۸/۳	۰/۲۰	۲۸/٦	۰/٤	۱۸۳۰	۳/۵

ns = غیر معنی دار، * و * * = به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصدمعنی دار است.

(۱) درجه باردهی = عملکرد بیولوژیکی (تن بر هکتار) + عملکرد دانه (تن بر هکتار) + شاخص برداشت (درصد)

جدول ٤ – تأثیر تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد بر میانگین خصوصیات گندم رقم سبلان (۱۳۸۰-۱۳۷۷).

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم بر هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	درجه باردهی	وزن هزار دانه (گرم)	پروتئین دانه (درصد)	تعداد پنجه در بوته	متوسط ارتفاع بوته (سانتی متر)	متوسط ارتفاع سنبله (سانتی متر)	تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد دانه در سنبله
شاهد	۱۲۹٦	۵۹٤۸	۲۱/۸	۲۹/۰	۳۲/۱	۱۵/٤	۲/٦	۵۳/۹	۸/۰	۵۲۹	۱٤/۷
پنجه دهی	۱۳٤۷	٦۲۳٤	۲۱/۳	۲۸/۹	۳۱/۹	۱۷/۱	۲/۷	۵۸/۲	۸/۷	۵٤٦	۱۸/۲
ساقه رفتن	۱۱٦۳	۵۳۲۲	۲۱/۷	۲۸/۲	۳۲/٤	۲۱/۱	۲/۷	۵۲/۳	۷/۹	۵۳۸	۱۷/۰
ظهور برگ پرچم	۱٦۰۹	٦۳۰۵	۲٦/٦	۳٤/۵	۳۳/۳	۱۸/۲	۲/۲	۵۱/٦	۷/٦	۵۲۵	۱۷/۱
گرده افشانی	۱۳٦۱	۵۷۷۲	۲۲/۹	۳۰/۱	۳۲/٤	۱۷/۱	۲/٦	۵۳/۷	۸/۰	۵۱۷	۱٦/۲
پنجه دهی + 2,4-D	۱۱۵۸	۵۵٦۸	۲۰/۷	۲۷/٤	۳۲/٤	۱۸/۲	۲/۷	۵۲/۵	۷/۵	٤۷٦	۱۵/۸
LSD5%	۳۲٤	۱۱۷۲	۳/۸	٤/۰	۲/۸	۵/۵	۰/۵	۵/۲	۰/۷۸	۵۰/٤	۲/۲
C.V.%	۲۵/٤	۲۰/۸	۱۷/٤	۱٤/۱	۸/۹	۱۷	۱۷/۳	۹/۹	۸/۳	۸/۲	۱۱/۳

ج- درصد پروتئین و عناصر غذایی در دانه

تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد گندم سبلان باعث افزایش غلظت نیتروژن و در نتیجه درصد پروتئین به میزان ۱۱ الی ۳۷ درصد گردید که این افزایش از نظر آماری معنی دار بود. بیشترین درصد پروتئین دانه به میزان ۲۱/۱ درصد از تغذیه برگی اوره در مرحله ساقه رفتن به دست آمد که نسبت به شاهد ۳۷ درصد افزایش داشت و این افزایش در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار

www.SID.ir

Archive of SID

بود (شکل ۳). پژوهش گران زیادی تغذیه برگی اوره را روش مناسبی برای بهبود درصد پروتئین دانه گندم می دانند. بر خلاف نتایج به دست آمده از این پژوهش، به اعتقاد اکثر پژوهش گران تغذیه برگی اوره به ویژه پس از مرحله گل دهی در گندم باعث افزایش چشم گیر درصد پروتئین دانه می شود که علت این اختلاف شاید به دلیل شرایط اقلیمی، روش کاشت (آبی و دیم) و نوع رقم بوده باشد (Rahate و همکاران، ۱۹۷٦؛Pushman و Bingham، ۱۹۷۸؛ Altman و همکاران، ۱۹۸۳؛ Penny و همکاران، ۱۹۸۳؛ Copper و Blakeny، ۱۹۹۰؛ Gooding و همکاران، ۱۹۹۱). Fowler و همکاران (۱۹۸۹) معتقدند که در مطالعه میزان پروتئین گندم، عملکرد پروتئین نسبت به درصد پروتین دانه ارجحیت دارد. با استناد به نظر این پژوهش گران، عملکرد پروتئین در تیمار تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم ٤٧ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشته است که در بین تیمارهای آزمایش بیشترین عملکرد پروتئین دانه را به خود اختصاص داده بود. با توجه به افزایش ٢٤ درصدی عملکرد دانه و ۱۸/۵ درصدی پروتئین دانه در تیمار تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم، شاید بتوان گفت که این تیمار مناسب ترین مرحله تغذیه برگی اوره به منظور افزایش پروتئین دانه بدون کاهش عملکرد در گندم رقم سبلان در این منطقه باشد.

تغذیه برگی اوره همانند نیتروژن، غلظت فسفر و پتاسیم را در دانه افزایش داد و بیشترین غلظت این دو عنصر در دانه مربوط به تغذیه برگی اوره توأم با 2,4-D بود که به ترتیب ۳۰ و ۱۷ درصد نسبت به شاهد افزایش داشتند. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که تغذیه برگی اوره در مرحله گرده افشانی، غلظت آهن و منگنز را به ترتیب ١٦ و ٢٢ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. جالب این که بیشترین غلظت فسفر، پتاسیم، روی و مس در تغذیه برگی اوره توأم با 2,4-D بود که در این میان افزایش غلظت فسفر و پتاسیم از نظر آماری معنی دار می باشند (جدول ۵). شاید علت این امر به دلیل پدیده رقت بوده باشد، زیرا که عملکردهای دانه و بیولوژیکی در تغذیه برگی اوره توأم با 2,4-D از تیمار های شاهد و حتی تغذیه برگی اوره در مرحله پنجه دهی کمتر بوده است.

د – کارایی نیتروژن در تیمارهای آزمایشی

با استفاده از عملکرد دانه، نیتروژن برداشت شده توسط دانه و کاه وکلش، راندمان زراعی (افزایش عملکرد اقتصادی گیاه زراعی به ازای هر واحد عنصر غذایی مصرف شده به صورت کود)، راندمان فیزیولوژیکی (نسبت افزایش عملکرد اقتصادی گیاه به ازای افزایش میزان عنصر غذایی مربوطه در گیاه که به صورت کود مصرف شده است)، شاخص برداشت نیتروژن (نسبت میزان عنصر غذایی موجود در دانه به میزان عنصر غذایی جذب شده توسط گیاه) و بازیافت ظاهری (مقدار عناصر غذایی جذب شده به ازای هر واحد عنصر غذایی مصرف شده) در تیمارهای مختلف محاسبه گردید (Novoa و Loomis، ۱۹۸۱؛ Williams و Haramein، ۱۹۸۲؛ Harmsen و همکاران، ۱۹۸۳؛ Harmsen، ۱۹۸٤؛ Fageria، ۱۹۹۲؛ Abdel Monem و Ryan، ۱۹۹۷) (جدول ٦).

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بیشترین راندمان زراعی به میزان ۱۵/۷ کیلوگرم بر کیلوگرم از تغذیه برگی اوره، به غلظت ۵ درصد در مرحله ظهور برگ پرچم و کمترین آن به میزان ٦/٩- کیلوگرم بر گیلوگرم از تغذیه برگی اوره به غلظت ۵ درصد توأم با 2,4-D در مرحله پنجه دهی به دست آمد. منفی بودن راندمان زراعی بدین معنی است که اعمال تیمار مورد نظر باعث کاهش عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد شده است که در این تیمار، کاربرد هر کیلوگرم نیتروژن به صورت تغذیه برگی سبب کاهش ٦/٩ کیلوگرم دانه گردید. این در صورتی است که در مرحله ظهور برگ پرچم با کاربرد هر کیلوگرم نیتروژن به صورت تغذیه برگی، عملکرد دانه به میزان ۱۵/۷ کیلوگرم افزایش یافت (جدول ٦). لازم به ذکر است که راندمان زراعی (بازده اقتصادی) افزایش بخش اقتصادی گیاه را به ازای واحد نیتروژن مصرفی در شرایط مزرعه ای، مورد ارزیابی قرار می دهد (Terman و Engelstad، ۱۹۷٦؛ Harmsen و همکاران، ۱۹۸۳).

بیشترین راندمان فیزیولوژیکی نیز به میزان ١٤/٧ کیلوگرم بر گیلوگرم از تغذیه برگی اوره به غلظت ۵ درصد در مرحله ظهور برگ پرچم و کمترین آن به میزان ۲۳۳/۹- (کیلوگرم بر گیلوگرم) از تغذیه برگی اوره به غلظت ۵ درصد توأم با 2,4-D در مرحله پنجه دهی به دست آمد و این بدین معنی است که کاربرد اوره همراه با 2,4-D مانع جذب نیتروژن بیشتر و در نتیجه افت عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد شده است. بنابر این اثرات منفی کاربرد 2,4-D در این تیمار نیز به وضوح دیده می شود و به سهولت می توان گفت که این اثرات ناشی از تغذیه برگی اوره نمی باشد زیرا که در تغذیه برگی اوره در مرحله پنجه دهی کاهشی در جذب نیتروژن و عملکرد دانه در مقایسه با شاهد رخ نداده است (جدول ٦). راندمان فیزیولوژیکی توانایی گیاه را در استفاده از نیتروژن برای تولید عملکرد اقتصادی نشان می‌دهد و لذا تحت تاثیر تنش های محیطی و ژنوتیپ قرار می گیرد (Novoa و Loomis، ۱۹۸۱؛ Fageria، ۱۹۹۲). یکی از مشکلات اساسی استفاده از

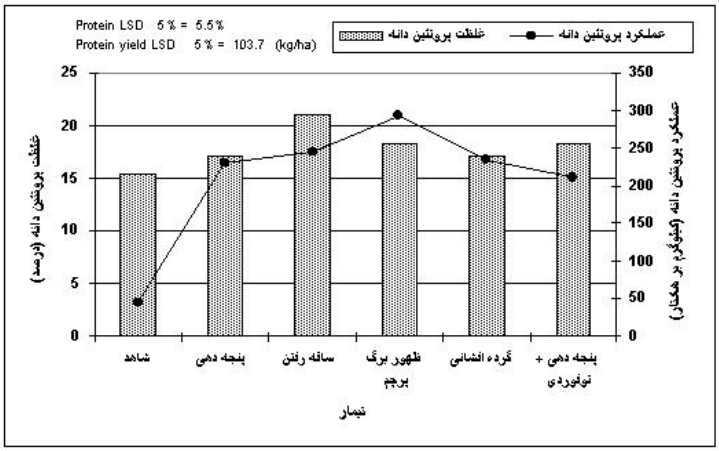
www.SID.ir

Archive of SID

راندمان فیزیولوژیکی این است کـه تنهـا افـزایش عملکـرد اقتصادی گیاه را مورد توجه قرار می دهد. بنابر این در ایـن راندمان توجهی به افزایش و یا کاهش کیفیت محصول نمی شود و به همین دلیل برای بررسی خصوصیات کیفـی دانـه از عوامل بازیافت ظاهری و شاخص برداشـت نیتـروژن اسـتفاده گردید (Harmsen، ۱۹۸۳؛ Williams و Haramein، ۱۹۸۲).

شـاخص برداشـت نیتـروژن بـرای مقایسـه خصوصیات کیفی و توان انتقال نیتروژن جذب شده به دانه مورد استفاده قرار می گیرد و تـا حـدودی نقیـصه رانـدمان فیزیولوژیکی را جبران می نماید(Harmsen، ۱۹۸٤). از نظر شاخص برداشت نیتروژن نیز برتـرین تیمـار تغذیـه برگـی اوره به غلظت ۵ درصد در مرحله ظهـور بـرگ پـرچم بـه میزان ۰/٤۸ و کمترین آن به میزان ۰/٤۱ مربـوط بـه تیمـار شاهد (بدون تغذیه برگی) بود (جدول ٦).

بازیافـت ظـاهری، کـارایی گیـاه را در جـذب نیتروژن (مقدار عنصر غذایی جذب شده به ازای هر واحـد عنـصر غـذایی مـصرف شـده) نـشان مـی دهـد و هماننـد شاخص برداشت نیتروژن و رانـدمان فیزیولـوژیکی تحـت تاثیر شرایط آب و هوایی قرار می گیرد (Fageria، ۱۹۹۲). بیشترین راندمان بازیافت ظاهری نیز به میزان ۸۲/۵ درصـد از تغذیه برگی اوره به غلظـت ۵ درصـد در مرحلـه ظهـور برگ پرچم و کمترین آن به میـزان ۱۰/٤ درصـد از تغذیـه برگی اوره به غلظت ۵ درصـد تـوأم بـا 2,4-D در مرحلـه پنجه دهی به دست آمد و مفهوم آن این است که با کـاربرد هر کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره به صورت تغذیـه برگـی در تیمـار برتـر ۰/۸۳ کیلـوگرم و در تیمـار حـداقل ۰/۱۰٤ کیلوگرم جذب نیتـروژن نـسبت بـه تیمـار شـاهد افزایش یافته است (جدول ٦). با توجه به نتـایج بـه دسـت آمده از رانـدمان زراعـی و رانـدمان فیزیولـوژیکی در ایـن پژوهش، مناسب‌ترین تیمار از نظر تولید عملکرد اقتصادی، تیمار تغذیه برگی اوره در مرحله ظهور بـرگ پـرچم بـود. همچنـین مطالعـه شـاخص برداشـت نیتـروژن و رانـدمان بازیافت ظاهری نیز نشان داد که مناسب ترین تیمار از نظـر کیفیت دانه تولید شده، همـان تیمـار تغذیـه برگـی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم است و لذا این تیمار از نظر کمّـی و کیفی در رقم سبلان در این منطقه قابل توصیه می باشـد. نتایج تحقیقات Harmsen (۱۹۸٤) نشان داد کـه بـا کـاربرد ۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به صورت مـصرف خـاکی در گندم نان در شرایط دیـم، رانـدمان زراعـی ۸ کیلـوگرم بـر کیلوگرم بود اما این راندمان برای ارقام جو بیـشتر از گنـدم نان محاسـبه گردیـد. ایـشان گـزارش کردنـد کـه رانـدمان فیزیولوژیکی، شاخص برداشت نیتروژن و بازیافت ظـاهری برای گندم نان به ترتیب ۵۲/۵، ۰/٦٦ و ۱۵ درصد بـود. بـا توجه به مطالب یاد شده می توان چنین اسـتنباط نمـود کـه مقدار نیتروژن جذب شده توسط گندم در تغذیه برگی اوره در شرایط این آزمایش بسیار بالاتر از مصرف خـاکی آن در آزمایش Harmsen (۱۹۸٤) بوده است.



شکل ۳- تأثیر تغذیه برگی اوره در درصد و عملکرد پروتئین دانه در مراحل مختلف رشد گندم رقم سبلان.

جدول ۵ – تأثیر تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد بر میانگین غلظت عناصر غذایی دانه گندم سبلان

تیمار	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	(درصد ماده خشک)					(میلی گرم بر کیلوگرم ماده خشک)				
شاهد	۲/۷	۰/۳۰	۰/٤٦	۰/٤۲	۰/۲۱	۵۹/۳	۵۰/۷	۲۱/۳	۸/۰	۲/۲
پنجه دهی	۳/۰	۰/۳۲	۰/٤۸	۰/۲۷	۰/۱۷	۵۵/۳	۵۰/۰	۱۷/۳	۷/۸	۳/۰
ساقه رفتن	۳/۷	۰/۳٦	۰/۵۱	۰/۳۷	۰/۲۱	۵٦/۳	۵۸/۷	۱۹/۳	۸/۵	۲/٦

www.SID.ir

Archive of SID

ظهور برگ پرچم	۳/۲	۰/۳۵	۰/۵۲	۰/٤۰	۰/۲۲	۵۸/۷	۵۸/۳	۲۰/۰	۸/۸	۱/۸
گرده افشانی	۳/۰	۰/۳۵	۰/۵۰	۰/٤۱	۰/۲۳	٦۸/۷	٦۲/۰	۲۰/۰	۹/۰	۱/٤
پنجه دهی + 2,4-D	۳/۲	۰/۳۹	۰/۵٤	۰/۳٦	۰/۲۲	٦۳/۰	٦۱/۷	۲۲/۷	۹/۳	۲/۰
LSD5%	۰/۹۷	۰/۰۵	۰/۰٦	۰/۲٤	۰/۰۵	۲۰/٦	۷/٤	٦/۲	۱/٦	۲/۱
C.V.%	۱۷/۰	۷/۵	٦/۲	۳٦/۸	۱۳/٦	۱۸/۸	۷/۱	۱٦/۹	۱۰/۱	۵٤

جدول ٦ – تأثیر تغذیه برگی اوره در مراحل مختلف رشد بر راندمان مصرف نیتروژن در گندم سبلان.

تیمار	نیتروژن جذب شده توسط دانه (کیلوگرم بر هکتار)	نیتروژن جذب شده توسط کاه وکلش (کیلوگرم بر هکتار)	راندمان زراعی[1] (کیلوگرم بر کیلوگرم)	راندمان فیزیولوژیکی (کیلوگرم بر کیلوگرم)	بازیافت ظاهری (درصد)	شاخص برداشت نیتروژن
شاهد	۳٤/۹۹	۵۱/۱۷	–	–	–	۰/٤۱
پنجه دهی	٤۰/٤۱	۵٤/۲۵	۲/٦	٦/۰	۲۷/۱	۰/٤۳
ساقه رفتن	٤۳/۰۳	۵۱/۹۹	-٦/٦	-۱۵/۰	٤۰/۲	۰/٤۵
ظهور برگ پرچم	۵۱/٤۹	۵٤/۹٤	۱۵/۷	۱٤/۷	۸۲/۵	۰/٤۸
گرده افشانی	٤۰/۸۳	۵۱/۱۷	۳/۳	۱۱/۱	۲۹/۲	۰/٤٤
پنجه دهی + 2,4-D	۳۷/۰٦	٤۸/۵۱	-٦/۹	-۲۳۳/۹	۱۰/٤	۰/٤۳

۱- مقدار نیتروژن مصرفی در تیمار های تغذیه برگی اوره ۲۰ کیلوگرم بر هکتار است.

فهرست منابع

۱. بلسون، ولیس. ۱۳۷۲. گزارش نهایی طرح بررسی اثر میزان و زمان مصرف ازت روی عملکرد گندم سرداری در مزرعه تحقیقاتی حیدرلو سالهای ٦۵-۱۳٦۲. مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی. نشریه شماره ۱۸۲.

۲. جام جم، عیسی. ۱۳۷۵. تعیین میزان و زمان مصرف کود ازته در زراعت گندم دیم منطقه کرمانشاه. مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان. نشریه شماره ۲۲.

۳. حق پرست تنها، محمدرضا. ۱۳۷۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

٤. رحیمیان, حمید و حمیدرضا خزاعی. ۱۳۷۷. بررسی اثر زمان محلول پاشی اوره بر تداوم سطح برگ (LDA)، انتقال مجدد, عملکرد و درصد پروتئین گندم. چکیده مقالات پنجمین گنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۱۲-۹ شهریور، کرج، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

۵. سجادی، اشرف السادات. ۱۳٦۱. فیزیولوژی رشد و نمو گندم. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره ٦۲۲.

٦. سرمدنیا، غلامحسین و عوض کوچکی. ۱۳۷۱. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد.

۷. سیدقیاسی، میرفتاح. ۱۳۷۰. مطالعه خاکشناسی تفصیلی اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه. مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجانشرقی.

۸. صیادیان، کیومرث. ۱۳۷۵. چگونگی استفاده از کودهای شیمیایی و آلی در افزایش گندم دیم در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. نشریه فنی شماره ۹.

۹. طلیعی، علی اشرف. ۱۳۷۷. گزارش نهایی بررسی اثر کودهای شیمیایی در گندم دیم (در شرایط زارعین). مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه. نشریه شماره ۱٤۲.

۱۰. علی احیائی، مریم و علی اصغر بهبهانی زاده. ۱۳۷۲. شرح روشهای تجزیه خاک (جلد اول). موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۸۹۳.

۱۱. فیضی اصل، ولی. ۱۳۸۲. گزارش نهایی تعیین حد بحرانی عناصر کم مصرف در خاک و گیاه (گندم) در شرایط دیم غرب و شمال غرب کشور. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۲. فیضی اصل، ولی و غلامرضا ولیزاده. ۱۳۸۰. تعیین نیاز نیتروژن و فسفر گندم رقم سبلان در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۳، شماره ٤.

۱۳. فیضی اصل، ولی و غلامرضا ولیزاده. ۱۳۸۲. تأثیر زمان و مصرف ازت در عملکرد گندم دیم. مجله خاک و آب. جلد ۱۷، شماره ۱.

۱٤. فیضی اصل، ولی، رحیم کسرایی، محمد مقدم و غلامرضا ولیزاده. ۱۳۸۳. بررسی تشخیص کمبود و محدودیت های جذب عناصر غذایی با استفاده از روش های مختلف با مصرف کودهای فسفر و روی برای گندم دیم رقم سرداری. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۱، شماره ۳.

۱۵. لطف اللهی،محمد و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۷. کاهش مصرف کود و افزایش پروتئین دانه گندم از طریق محلول پاشی. نشریه علمی پژوهشی خاک و آب. جلد ۱۲، شماره۱۲.

۱٦. ملکوتی، محمد جعفر و مهدی همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک «مشکلات و راه‌حلهای». انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

۱۷. ملکوتی، محمد جعفر و محمد نبی غیبی. ۱۳۷٦. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

18. Abdel Monem, M., and J. Ryan. 1997. Nitrogen fertilizer use efficiency in WANA as determined by ^{15}N technique.p.57-63.In:J.Ryan(ed.). Accomplishments and future challenges in dryland soil fertility research in the Mediterranean area. ICARDA, Aleppo, Syria.
19. Altman, D. W., W. L. MC Cuiston, and W. E. Kostard. 1983 . Grain protein percentage, kernel hardness and grain yield of winter wheat with foliar applied urea. Agron. J. 75: 87 –91.
20. Archer, J. 1993. Crop nutrient and fertilizer use. Farming Press Ltd.
21. Copper J. L., and A. B. Blakeny. 1990. The effect of two forms of nitrogen fertilizer applied near anthesis on the grain quality of irrigated wheat. Aust. J.Exp. Agric. 30:615-619.
22. Czuba, R. 1994. The results of foliar nutrition of field crops.I. Responses of plants to foliar nitrogen application. Field Crop Abst. 49: 1303.
23. Fageria, N. K. 1992. Maximizing crop yield. Marcel Dekker.
24. Finney, K. F., J. W. Meyer, F. W. Smith, and H. C. Fryer. 1957. Effect of foliar spraying on Paunee wheat with urea solution on yield, protein content, and protein quality. Agron. J. 49: 341-347.
25. Fowler, D. B., J. Brydon and R. J. Baker. 1989. Nitrogen fertilization of no- till winter wheat and rye.II. Influence on grain protein.Agron. J. 81:72-77.
26. Gooding, M. J., P. S. Kettewell, and T. J. Hocking. 1991. Effect of urea alone or with fungicide on the yield and bread making quality of wheat when spray at flag leaf and ear emergence. J. Agri. Sci. 117:149-155.
27. Harmsen, K. 1984. Nitrogen fertilizer use in rainfed agriculture. Fer. Res. 5: 371-382.
28. Harmsen, K., K. D. Spepherd, and A. Y. Allan. 1983. Crop response to nitrogen and phosphorus in rainfed agriculture. p. 223-248. In: Nutrient balances and the need for fertilizers in semi-arid and arid regions.proc. 17th Colloquium. Int. Potash Ins., Bern, Switzerland.
29. Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson. 1999. Soil fertility and fertilizers, an introduction to nutrient management. Prentice – Hall, Inc.

www.SID.ir

Archive of SID

30. Masson, M. G., A. M. Rowley ,and D. J. Quayle. 1972. The fate of urea applied at various intervals after sowing of wheat crop on sandy soil in Western Australia. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 12:171-175.
31. Novoa, R., and R. Loomis. 1981. Nitrogen and plant production. Plant & Soil. 58: 177-204.
32. Peltonen, J. 1992. Ear development stage used for timing supplemental nitrogen application to spring wheat. Crop. Sci. 32:1029-1033.
33. Penny, A., and J. F. Jenkyn. 1975. Results from experiments with winter wheat, companring top dressing of a liquid N- fertilizer either alon or with added herbicide or midew fungicide or both, and of nitro- chalk without or with the herbicide or fungicide or both. J. Agric. Sci. Camb. 100:163-173.
34. Penny, A., F. N. Widdowson, and J. F. Jewkyn. 1983. Experiments with solid and liquid N-fertilizers and fungicides on winter wheat of Saxmundham Suffolk. J. Agric. Sci. Camb. 87:281-292.
35. Pushman, F. M., and J. Binghman. 1978. Component of test weight of ten varieties of winter wheat grown with two rates of nitrogen fertilizer application. J. Agric. Sci. 85:559-563.
36. Rahate, V. T., K. R. Sahasrahadhe, P. S. Mahalle, and B. A. Lakhdive. 1976. Effect of foliar application of urea on yield of rainfed wheat in Bidarbhatraet of Maharachtra . Indian. J. Agron. 21:85-87.
37. Salwau, M. I. M. 1994. Effect of soil and foliar application of nitrogen levels on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum L.*). Field Crop Abst. 49:21-92.
38. Saradon, S. J., and D. O. Caldiz. 1990. Effects of varying nitrogen supply at different growth stages on nitrogen uptake and nitrogen partitioning efficiency in two wheat cultivars. Fer. Res 22: 21-22.
39. Saradon, S. J., and M. C. Gianibelli. 1990. Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat (*Triticum aestivum*). Agron. J. 10:183-189.
40. Strong, W. M. 1982. Effect of late application of nitrogen on the yield protein content of wheat. Aus. J. Eup. Agric. Anim. Husb. 22: 54-61.
41. Terman, G. L., and O. P. Engelstad. 1976. Agronomic evaluation of fertilizer. Bull: Y 21, TVA, Muscle Shoals.
42. Williams, P. , and F Jaby El Haramein. 1982. Report on baking quality of commercial baker flour form the Aleppo region. ICARDA, Aleppo, Syria.
43. Zadoks, J. C., T. T. Chang and C. F. Konzak 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14: 415-421.

www.SID.ir

Archive of SID

Study on the Effects of Urea Foliar Spraying at Different Growth Stages on Sabalan Wheat Grain Yield and Protein Concentration

V. Feiziasl and G. R. Valizadeh[1]

Abstract

In order to study the effects of urea foliar spraying at different growth stages on Sabalan dryland wheat grain yield and protein concentration, experiments were conducted and set up in RCBD with 6 tretments and 3 replications during 1998-2001. The study was conducted at Maragheh Dryland Agricultural Research Station. Treatments included: control (no sprayings), spraying of a 5% urea solution (20 $kgN.ha^{-1}$) at tillering, shooting, flag leaf and pollination stages, and urea foliar spraying (5%) with 2 $l.ha^{-1}$ 2.4.D herbicide at tillering stage. The same nitrogen fertilizer rate (50 $kgN.ha^{-1}$) was placed in soil for all treatments at planting time. The results showed that the effects of urea foliar spraying differed significantly on wheat grain protein concentration. The highest grain protein concentration (21.1%) was obtained from urea foliar spraying at shooting stage. Urea foliar spraying at flag leaf stage not only increased grain protein concentration (18.2%), but also increased grain yield (24%) compared to control treatment. It can be concluded that urea foliar spraying at different growth stages can affect differently the grain protein concentration, protein and grain yields in dryland wheat. The recommended time for urea foliar spraying is flag leaf stage, which can increase grain protein concentration, protein and grain yields compared to other growth stages.

Keywords: Urea foliar spraying, Grain yield, Protein concentration, Dryland wheat.

1- Scintific members, Dryland Agricultural Research Institute (DARI), Maragheh, Iran.

www.SID.ir