



اثر محلول پاشی با کلرور پتاسیم و اوره بر کمیت و کیفیت

گندم دیم سرداری

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی

جلد ۱۰ شماره ۴ (زمستان ۹۳)

صفحات ۳۴ - ۲۷

مهرداد عبدی*

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد میانه

میانه، ایران

نشانی الکترونیک: ✉

dr.mahrdad.abdi@gmail.com

شناسه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۱

واژه‌های کلیدی:

● *Triticum aestivum*

● تغذیه گیاهی

● تنش آبی

● دیم کاری

● کوددهی

چکیده به منظور بررسی اثر عناصر غذایی و زمان‌های مختلف محلول پاشی بر عملکرد، اجزای عملکرد، میزان پروتئین دانه و رطوبت نسبی برگ، آزمایشی در ایستگاه تحقیقاتی دیم خدابنده، زنجان به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل سه نوع محلول غذایی کلرور پتاسیم، اوره، کلرور پتاسیم + اوره) در چهار زمان محلول پاشی، دلبه شدن سنبله، گرده افشانی، شیری شدن دانه و دلبه شدن سنبله + شیری شدن دانه در سه تکرار به اجرا در آمد. در این آزمایش محلول پاشی اوره به میزان ۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هر هکتار با غلظت ۲/۳٪ و محلول پاشی کلرور پتاسیم نیز به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار با غلظت ۱٪ صورت گرفت. اختلاف بسیار معنی داری بین انواع محلول‌های غذایی و زمان محلول پاشی از لحاظ اثر بر صفات اندازه‌گیری شده وجود داشت. محلول پاشی با کلرور پتاسیم مخصوصاً در مراحل اولیه رشد به دلیل نقش پتاسیم در تنظیم اسمزی و حفظ پتانسیل آب گیاه بیشترین اثر را در حفظ رطوبت برگ داشت و بالاترین میزان رطوبت نسبی برگ را نشان داد. محلول پاشی کلرور پتاسیم + اوره در مرحله دلبه شدن سنبله + شیری شدن دانه بیشترین اثر را روی عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه و تعداد دانه در خوشه و درصد پروتئین دانه داشت و در صفات یاد شده به ترتیب ۴۰، ۲۸، ۹/۳ و ۴۹ و ۱۷/۹٪ نسبت به شاهد افزایش مشاهده شد. به طور کلی محلول-پاشی کلرور پتاسیم + اوره در مراحل قبل از گرده افشانی باعث افزایش عملکرد دانه و تعداد دانه در خوشه شد و محلول پاشی بعد از گرده افشانی باعث افزایش معنی‌دار درصد پروتئین و وزن هزار دانه گردید. با توجه به تأثیر پتاسیم در بازو بسته شدن روزنه‌ها و تنظیم اسمزی می‌توان با مصرف کلرور پتاسیم در مراحل قبل گردافشانی مقاومت به کم آبی را در گندم افزایش داد. مصرف همزمان این دو ماده غذایی علاوه بر مقاومت به خشکی منجر به افزایش تعداد دانه در خوشه و نهایتاً عملکرد دانه خواهد شد.

صورت باقیمانده (۴۰ کیلوگرم در هکتار) در اواخر اسفند ماه به زمین داده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. هر بلوک شامل ۱۳ کرت به ابعاد ۶ × ۳ متر و دارای ۱۲ ردیف کاشت با فواصل ۲۵ سانتیمتری در نظر گرفته شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل محلول‌های غذایی در سه سطح شامل محلول کلرور پتاسیم (F1)، محلول اوره (F2)، محلول کلرور پتاسیم + محلول اوره (F3) در چهار زمان مرحله دولبه شدن سنبله (T1)، مرحله گرده افشانی (T2)، مرحله شیری شدن دانه (T3)، مرحله دولبه شدن سنبله + مرحله شیری شدن دانه (T4) بود. نصف اول هر کرت جهت نمونه برداری و نصف دوم برای اندازه‌گیری عملکرد اصلی در نظر گرفته شد. محلول پاشی ازت با استفاده از کود اوره به مقدار ۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار با غلظت ۲/۳٪ و محلول پاشی پتاسیم با استفاده از کود کلرور پتاسیم به مقدار ۲۰ کیلوگرم در هکتار با غلظت ۱٪ انجام گردید. به منظور تعیین شاخص سطح برگ ۳۰ ساقه اصلی از هر کرت به صورت تصادفی در

مقدمه یکی از مهمترین عواملی که عملکرد را در دیمزارها تحت تأثیر قرار می‌دهد میزان بارندگی و میزان آب ذخیره شده در خاک است. کمبود آب مخصوصاً اگر در مراحل بحرانی رشد غلات (گلدهی و گرده‌افشانی) روی دهد، باعث کاهش اجزای عملکرد یعنی تعداد خوشه در واحد سطح، تعداد دانه در خوشه و اندازه دانه می‌گردد.^[۳] کمبود آب اغلب با جذب ناکافی مواد غذایی همراه است، زیرا قابلیت جذب مواد غذایی اساساً بستگی به رطوبت خاک دارد. با کاهش جذب آب، عناصر غذایی پرمصرف مثل فسفر، نیتروژن و پتاسیم نیز با کاهش جذب مواجه شده و در شرایط کم آبی که اغلب به علت طولانی تر شدن مسیر پخشیدگی اتفاق می‌افتد، کمبود این عناصر علاوه بر کمبود آب عامل باز دارنده رشد و نمو خواهد شد. بنابر این در شرایط مزرعه اغلب معلوم نیست که کاهش عملکرد بیشتر نتیجه کمبود آب است یا مربوط به فقدان مواد غذایی قابل جذب می‌باشد.^[۸] مصرف کود در مراحل اولیه رشد، عملکرد را افزایش داده و اثر کمتری بر در صد پروتئین دانه دارد ولی مصرف کود مخصوصاً ازت در مرحله زایشی باعث افزایش درصد پروتئین دانه می‌گردد. یکی از مؤثرترین روشهای مصرف غذایی به خصوص در زمان تنش خشکی محلول پاشی روی برگ می باشد که با این روش مشکل جذب از طریق ریشه ها نیز حل می شود.^[۷،۶،۴]

گودینگ و همکاران (۱۹۹۱) اعلام داشتند محلول پاشی اوره هنگام ظهور برگ پرچمی و ظهور خوشه گندم منجر به افزایش عملکرد می شود ولی پس از آن بر افزایش پروتئین اثر می‌گذارد.^[۴] سادفان و داس (۱۹۶۶) نشان دادند که محلول پاشی اوره با غلظت ۶٪ موجب افزایش عملکرد دانه گردید ولی در غلظت‌های بالاتر تا غلظت ۱۲٪ میزان پروتئین افزایش یافت. او همچنین نشان داد که محلول پس از گرده افشانی میزان پروتئین دانه را ۳۴٪ نسبت به شاهد افزایش داد.^[۱۰] الکساندر (۱۹۷۳) گزارش کرد محلول پاشی با کلرور پتاسیم مقاومت گندم را در برابر خشکسالی افزایش داد و در عملکرد دیم گندم مؤثر بود.^[۱]

هدف از اجرای این آزمایش مطالعه اثر مستقل و توأم ازت و پتانسیل به صورت محلول پاشی و بر مراحل مختلف رشد در عملکرد، اجزای عملکرد و کیفیت گندم دیم زمستانه بود.

مواد و روش‌ها این طرح در ایستگاه تحقیقاتی دیم خدابنده، استان زنجان به اجرا در آمد. قبل از کاشت مقدار ۲۰ کیلوگرم ازت خالص و ۵۰ کیلوگرم فسفر به

جلوگیری از اتلاف رطوبت گیاه و همچنین نقش ازت در افزایش رشد سبزینه‌ای و افزایش اتلاف رطوبت گیاه به دست آمده است.^[۱،۲]

در میان سطوح زمان محلول‌پاشی بالاترین محتوای رطوبت نسبی مربوط به محلول‌پاشی در مرحله دو لبه شدن سنبله بود که با محلول‌پاشی در مرحله گرده افشانی و دولبه شدن سنبله + شیرری شدن دانه در یگ گروه قرار گرفت. به طور کلی نتایج نشان داد که محلول‌پاشی در اوایل دوره رشد باعث حفظ رطوبت گیاه گردیده است. اثرات متقابل کاربرد محلول کلرور پتاسیم و زمان های مختلف مصرف نشان داد که بیشترین محتوای رطوبت نسبی مربوط به محلول‌پاشی کلرور پتاسیم در مرحله دولبه شدن سنبله و دولبه شدن سنبله + شیرری است. در مقابل، محلول‌پاشی اوره در هر مرحله از رشد باعث اتلاف بیشتر رطوبت گیاه و در نتیجه کاهش محتوای رطوبت نسبی گردید که این امر احتمالاً باعث کاهش راندمان مصرف آب در تیمارهای مربوط گردیده است.^[۱]

شاخص سطح برگ^۵

بالاترین مقدار شاخص سطح برگ به محلول غذایی اوره + کلرور

چهار مرحله قبل از آغاز محلول‌پاشی، گرده افشانی، ۲۰ و ۴۰ روز بعد از گرده افشانی برداشت و بعد از جداسازی برگ‌ها با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ، شاخص سطح برگ محاسبه گردید.

به منظور ارزیابی مقدار رطوبت نسبی برگ در سه مرحله، قبل از آغاز محلول‌پاشی، گرده افشانی و شیرری شدن دانه از هر برگ دیسک‌هایی تهیه شد و پس از توزین^۱ و قراردادن در آب مقطر، وزن اشباع آن^۲ محاسبه گردید. سپس دیسک‌های تهیه شده در آون در دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند تا وزن خشک^۳ آنها محاسبه گردد نهایتاً با استفاده از فرمول زیر میزان محتوای رطوبت نسبی^۴ هر کرت محاسبه شد.

$$RWC = \frac{FW - DW}{TW - DW} \times 100$$

پس از حذف حاشیه‌ها، برداشت نهایی توسط کمباین تحقیقاتی غلات از نیمه دوم هر کرت صورت گرفت. کاه و دانه از هم جدا شده و نهایتاً عملکرد اقتصادی و بیولوژیک و همچنین شاخص برداشت هر کرت تعیین گردید. هنگام برداشت نیمه نهایی از نیمه اول هر کرت (نیمه مربوط به نمونه برداری) تعداد ۳۰ عدد سنبله به طور تصادفی انتخاب و پس از برداشت، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه هر کرت محاسبه گردید. از بذور به دست آمده از هر کرت با استفاده از روش میکروکج‌لدال میزان پروتئین دانه هر تیمار نیز محاسبه شد.

نتایج و بحث اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ بین نوع محلول‌های غذایی و زمان محلول‌پاشی از لحاظ اثر بر صفات مورد اندازه‌گیری وجود داشت. بین اثرات متقابل فاکتورهای آزمایشی نیز از لحاظ عملکرد دانه بیولوژیکی اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (جدول ۱).

محتوای رطوبت نسبی برگ

بالاترین مقدار محتوای رطوبت نسبی از محلول‌پاشی با کلرور پتاسیم و محلول اوره کمترین مقدار را به خود اختصاص داد (جدول ۲). این گروه‌بندی متفاوت به خاطر نقش پتاسیم در تنظیم روزه‌ها و کاهش پتانسیل آب بافت‌ها و در نتیجه

¹ fresh weight (FW)

² turgid weight (TW)

³ dry weight (DW)

⁴ relative water content (RWC)

⁵ leaf area index (LAI)

بالاترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به محلول پاشی در مرحله دو لبه شدن سنبله و دولبه شدن سنبله + شیری شدن دانه بود. در بررسی اثرات متقابل بالاترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به تیمارهای F2T1 و F3T1 و F3T4 به ترتیب ۳۶۱۶، ۳۵۳۲، ۳۵۱۶ کیلوگرم در هکتار بود. به نظر می‌رسد محلول-پاشی قبل از گرده‌افشانی موجب افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیکی گردید (جدول ۲).^[۱۵،۱۱]

عملکرد اقتصادی

محلول‌های غذایی از نظر عملکرد اقتصادی تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. محلول غذایی اوره + کلرور پتاسیم با ۱۰۹۶ کیلوگرم در هکتار در بالاترین سطح قرار گرفت. محلول پاشی در مرحله دولبه شدن + شیری و دولبه شدن سنبله بالاترین عملکرد اقتصادی را داشتند. اثر محلول‌پاشی مواد غذایی قبل از گرده‌افشانی بر عملکرد دانه بیشتر از محلول‌پاشی بعد از گرده‌افشانی بود. محلول‌پاشی بعد از گرده‌افشانی اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه بیشتر از محلول‌پاشی بعد از گرده‌افشانی است. محلول‌پاشی بعد از گرده‌افشانی اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشت. به عبارت دیگر هر چه

پتاسیم تعلق داشت. بین سطوح زمان مصرف، محلول‌پاشی در مرحله دولبه شدن سنبله + شیری شدن دانه دارای بیشترین سطح برگ و شاهد دارای کمترین سطح برگ بود. در بین تیمارهای آزمایشی نیز، تیمار F3T4 دارای بیشترین سطح برگ بود (جدول ۲). دلیل پایین بودن سطح برگ در تیمارهای ازت، افزایش رشد سبزینه‌ای در اوایل دوره رشد و صرف رطوبت خاک، با توجه به نتایج به دست آمده از محتوای رطوبت نسبی و در نتیجه پیری زودرس برگ‌ها در اواسط دوره رشد و ریزش برگ‌های پایینی می‌باشد به طوری که دوام سطح برگ در تیمارهای پتاسیمی نسبت به ازته بیشتر بود.^[۸]

تعداد دانه در خوشه

محلول‌پاشی با اوره + کلرور پتاسیم بالاترین تعداد دانه در خوشه را تولید کرد همچنین در بین سطوح زمان مصرف، محلول‌پاشی در مرحله شیری شدن و دولبه شدن سنبله دارای بیشترین تعداد دانه در خوشه بودند و تیمار شاهد کمترین تعداد دانه در هر خوشه را به خود اختصاص داد. تعداد دانه در سنبله عمدتاً تحت تأثیر عوامل مؤثر بر رشد قبل از مرحله گرده‌افشانی و تعداد دانه‌های در حال نمو تحت تأثیر مواد فتوسنتزی قابل دسترس می‌باشد. در صورت کمبود مواد فتوسنتزی مورد نیاز دانه تعداد گلچه‌های بارور کاهش می‌یابد.^[۱۰،۲] با افزایش شاخص برگ تعداد خوشه نیز افزایش یافت (جدول ۲).

تعداد دانه در خوشه

محلول‌پاشی با اوره + کلرور پتاسیم بالاترین تعداد دانه در خوشه را تولید کرد همچنین، در بین سطوح زمان مصرف، محلول‌پاشی در مرحله شیری شدن و دولبه شدن سنبله دانه دارای بیشترین تعداد دانه در خوشه بودند و تیمار شاهد کمترین تعداد دانه در هر خوشه را به خود اختصاص داد. تعداد دانه در سنبله عمدتاً تحت تأثیر عوامل مؤثر بر رشد قبل از مرحله گرده‌افشانی و تعداد دانه‌های در حال نمو تحت تأثیر مواد فتوسنتزی قابل دسترس می‌باشد. در صورت کمبود مواد فتوسنتزی مورد نیاز دانه تعداد گلچه‌های بارور کاهش می‌یابد.^[۱۰،۲] با افزایش شاخص برگ تعداد خوشه نیز افزایش یافت (جدول ۲).

عملکرد بیولوژیک

در طبقه‌بندی محلول‌های غذایی با آزمون دانکن بالاترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به محلول غذایی اوره + کلرور پتاسیم بود. در میان سطوح زمان محلول پاشی

محلول پاشی دیرتر انجام گرفت اثر آن بر عملکرد دانه کمتر بود نتایج به دست آمده از آزمایش‌های پلتونین (۱۹۹۲) و سارادون و جیانیلی (۱۹۹۰) نیز مؤید این نتایج می‌باشد. آنها دریافتند که محلول پاشی در مرحله دولبه شدن سنبله که تقریباً مصادف با مرحله پنجه‌زنی می‌باشد و تولید برگ، پنجه و رشد پریموردیای سنبله^۱ بسیار زیاد است، روی عملکرد دانه مؤثر است.^[۵،۱۱] این اندام‌ها جهت تغذیه خصوصاً با ازت با هم رقابت می‌کنند، به طوری که حتی اگر میزان ازت قابل دسترس خاک در حد مطلوب هم باشد ازت اضافی که از طریق محلول پاشی به گیاه وارد می‌شود می‌تواند رشد این اندام‌ها خصوصاً رشد پریموردیای سنبله را افزایش دهد و نهایتاً منجر به افزایش تعداد دانه در خوشه خواهد شد. محلول پاشی بعد از گرده افشانی روی وزن هزار دانه مؤثر است.

شاخص برداشت^۲

در این بررسی سطوح مواد غذایی از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی داری نشان دادند. محلول پاشی در مرحله دولبه شدن سنبله + شیری بالاترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد (جدول ۲). به طور کلی، هر چقدر محلول پاشی زودتر انجام گرفت به دلیل تأثیر زیادی که بر عملکرد اقتصادی گذاشت باعث افزایش شاخص برداشت گردید. این نتایج با نتایج آزمایش‌های پنی و همکاران (۱۹۸۳) مطابقت دارد.^[۶]

درصد پروتئین

بالاترین درصد پروتئین مربوط به محلول غذایی اوره + کلرور پتاسیم بود. در میان سطوح زمان محلول پاشی بالاترین درصد پروتئین مربوط به محلول پاشی در مرحله دولبه شدن سنبله + شیری بود.

نتیجه گیری کلی

محلول پاشی اوره مخصوصاً در مراحل بعد از گرده افشانی باعث افزایش معنی دار درصد پروتئین دانه شده است. از طرف دیگر با مصرف کلرور پتاسیم راندمان مصرف آب تا مقدار بسیار بالایی افزایش یافت. با محلول پاشی همزمان اوره و کلرور پتاسیم در مراحل قبل از گرده افشانی میتوان در شرایط دیم به عملکردهای بالاتری دست یافت.

^۱ spike primordia

^۲ harvest index (HI)

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی گندم سرداری در اثر اعمال کلرور پتاسیم و اوره

Table1: Analysis of variance of qualitative and quantitative traits of wheat Cv. Sardari affected by KCl and urea application

Source of Variance	df	protein yield	HI	grain yield	biological yield	weight of 1000 seeds	no. of grains per panicle	LAI	RWC
repeat	2	0.015 ^{ns}	0.195 ^{ns}	18979.49 ^{ns}	8766.49 ^{ns}	0.086 ^{ns}	0.39 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.136 ^{ns}
(A)food element	2	4.54 ^{**}	39.81 ^{**}	54755.35 ^{**}	44392.49 ^{**}	1.70 ^{**}	9.46 ^{**}	0.049 ^{**}	36.89 ^{**}
(B)time sprayed	4	4.042 ^{**}	20.70 ^{**}	152440.46 ^{**}	587805.36 ^{**}	80.80 ^{**}	39.72 ^{**}	0.072 ^{**}	9.32 ^{**}
A*B	8	0.562 ^{**}	7.46 ^{**}	6018.80 ^{ns}	41265.93 ^{ns}	0.59 [*]	2.06 ^{**}	0.004 ^{**}	6.39 ^{**}
error	28	0.068	0.16	8932.84	77374.77	0.24	0.36	0.001	0.24
(%) C.V	-	10.73	5.22	9.14	8.79	1.51	3.82	6.44	7.4

جدول ۲ - مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی گندم سرداری در اثر اعمال کلرور پتاسیم و اوره

Table 2 – Mean comparison of qualitative and quantitative traits of wheat Cv. Sardari affected by KCl and urea application

Factors	protein yield (%)	HI	grain yield (kg/ha)	biological yield (kg/ha)	weight of 1000 seeds (g)	no. of grains per panicle	LAI	RWC
KCl (F1)	14.42 c	34.01 a	1031.0 ab	3006.93 b	32.8 a	15.51 b	0.487 b	67/68 n
urea (F2)	15.15 b	31.13 b	975.6 b	3135.06 b	32.21 b	14.91 c	0.448 c	64.60 c
KCl + Urea (F3)	15.4 a	33.83 a	1096.0 a	3347.05 a	32.78 a	16.48 a	0.561 a	66.65 b
Spraying time								
(T0) check	14.16 e	30.78 d	867.0 c	2857.44 c	31.40 c	13.00 d	0.395 d	64.97 c
(T1) get dub	14.63 d	33.46 b	1156.0 a	3462.03 a	3184 c	17.62 a	0.583 a	66.94 a
(T2) pollination	15.01 c	32.47 c	1011.0 a	3131.00 bc	32.62 b	15.41 b	0.448 b	67.23 a
(T3) miky stage	15.40 b	33.48 b	964.1 b	2995.00 c	33.64 a	14.30 c	0.432 c	65.48 b
(T4)T1+T3	15.90 a	34.86 a	1176.0 a	337.00 a	33.5 a	17.85 a	0.596 a	66.93 a
(T0) check	14.16 f	30.76 fg	867.0 e	2740 d	31.4 g	13.00 f	0.395 e	64.97 e
F1T1	14.26 f	36.06 b	1168.0 b	3239 bcd	32.13 def	17.60 b	0.576 b	69.63 a
F1T2	14.46 ef	33.13 de	1011.6 d	3049 bcd	33.46 ab	15.86 c	0.461 cd	69.00 a
F1T3	14.56 def	32.80 de	915.3 e	2808 cd	33.76 ad	13.56 ef	0.426 de	60.37 de
F1T4	14.63 def	37.30 a	1194.0 ab	3198 bcd	33.26 bc	17.53 b	0.577 b	69.43 a
F2T1	14.63 def	30.16 g	1092.0 c	3616 a	31.16 g	16.00 c	0.514 c	63.70 f
F2T2	14.93 de	30.83 fg	918.0 e	3050 bcd	32.00 efg	14.56d e	0.419 de	64.63 e
F2T3	15.66 c	31.43 f	894.0 e	2855 cd	33.5 ab	14.56d e	0.397 e	65.13 de
F2T4	16.36 ab	32.46 e	11070.0 bc	3413 ab	33.00 bcd	16.63 bc	0.516 c	64.57 e
F3T1	15.00 d	34.16 c	1207.0 a	3532 ab	32.23 def	19.26 a	0.66 a	67.5 dc
F3T2	15.63 c	33.46 d	1103.3 bc	3293 bc	32.40 cde	16.00 c	0.583 b	68.07 b
F3T3	15.96 bc	36.23 b	1083.0 c	3322 abc	33.66 ad	14.76 d	0.472 cd	65.93 d
F3T4	16.70 a	34.83 c	1221.3 a	3516 ab	34.23 a	19.40 a	0.694 a	66.80 c

References

1. Alexander VT (1973). Influence of foliar nutrition of urea and potash on wheat under rianfed condition. Potash Review 92(3): 2-14.
2. Altman DW, Mccuiston WL, Kroonstad WE (1983). Grain protein percentage, kernel, hardness and grain yield of winter wheat with foliar applied urea. Agronomy Journal 75: 904-910
3. Brag S, (1972) The influence of potassium on transpiration rate and stomata opening in *Tritium aestivum* and *Pisum sativum*. Plant Physiology. 26,250-257
4. Gooding MJ, Rettlewell PS, Hocring TJ (1991). Effects of urea alone or with fungicides on the yield and, bread making quality of wheat sprayed of flag leaf and ear emergence. Journal of Agricultural Science. 977: 149-155.
5. Peltonen J (1992) Ear development stage used for timing supplement at nitrogen application to spring wheat. Crop Science 32: 1029 – 1033.
6. Penny A, Widdowson FN, Jewkyn J F (1983). Experiment with solid and liquid N-Fertilizers and fungicides winter wheat saxmun dham. Suffol. Journal of Agricultural Science 87: 281-292.
7. Pushman FM, Bingham J (1976). The effect of granular nitrogen fertilizer and a foliar spray of urea on the yield and read making quality of ten winter wheats. Journal of Agricultural Science 97: 293-303
8. Rahimiyan H (1998). The effect of foliar application of urea at different growth stages on remobilization
9. Rahimiyan, H, Benayan Aval M (2006). Physiological principles of plant breeding, Publishing University, Mashhad, Iran-Jahad Daneshgahi Publication.
10. Sadaphal MN, Das NB (1966). Effect of spraying urea on winter wheat (*Tritium aestivum*). Agronomy Journal 55: 137-141.
11. Saradon, S J, Gianibelli MC (1990). Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat, Agronomies 10: 183—189.

Influence of KCl and urea spraying on quality and quantity of wheat cv. Sardari under rainfed conditions



Agroecology Journal
Vol. 10, No. 4 (27-34)
Winter, 2015

Mehrdad Abdi

Assistant professor of
Plant Breeding and Agronomy Department
Miyaneh Branch
Islamic Azad University
Miyaneh, Iran

Email ✉:
dr.mahrdad.abdi@gmail.com

Received: 29 February 2014

Accepted: 11 January, 2015

ABSTRACT In 2012 a factorial experiment was conducted in Khodabandeh Dryland Research Station to study the effects of foliar spraying of urea, potassium chloride and urea + potassium chloride on grain yield, grain protein and leaf relative water content of Sardari wheat under rainfed condition. Also, to determine the most effective application time of nutrients used at various growth stages including double ridge, milky and double stage + milky stage, factorial experiment had 15 treatments and arranged in a randomized block design with three replications. The amounts of urea and potassium chloride used as foliar spraying were equivalent to 20 kg/ha. The urea and potassium chloride were sprayed with concentrations of 5 and 1%, respectively. Growth preserved leaf moisture and resulted in highest leaf relative water content. Spraying potassium chloride + urea in double ridge and milky stages resulted in highest grain yield, biological yield, thousand kernel weight, number of kernel per head and grain protein content. These parameters showed 40, 9.3, 49 and 7.9% increasing comparing to the check, respectively. The overall results showed that spraying potassium chloride before anthesis stage increased grain yield and number of grain per head, while spraying after anthesis stage increased significantly protein content and thousand kernel weight.

Keywords:

- cell membrane stability
- nutrient elements
- osmotic potential
- photosynthetic pigments
- relative water content
- water deficit stress