

تأثیر محلول پاشی نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

حمید عباس دخت^۱ و حمید مروی^۲

۱، عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود، ۲، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد سبزوار

تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۹/۴

خلاصه

به منظور بررسی تأثیر محلول پاشی نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط محیطی سبزوار، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل الف- کودپاشی اوره بصورت دستی و به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار در بهار و ابتدای مرحله به ساقه رفتن (مطابق روش مرسوم در منطقه) ب- محلول پاشی کود اوره به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار (معادل ۳۰ گرم در هر متر مربع) در مرحله ساقه رفتن ج- محلول پاشی کود اوره به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن و به همین میزان در مرحله گلدهی و د- محلول پاشی کود اوره به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن، ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله گلدهی و به همین میزان در مرحله خروج خوشه از غلاف برگ بود. نتایج تجزیه واریانس این پژوهش نشان داد که محلول پاشی نیتروژن تأثیر معنی داری بر کلیه صفات مورد بررسی بجز ارتفاع بوته داشت. محلول پاشی باعث افزایش عملکرد دانه، درصد پروتئین دانه، وزن سنبله، طول سنبله و طول دانه گردید ولی وزن هزار دانه و قطر دانه را کاهش داد. با توجه به نتایج بدست آمده می توان انتظار داشت که محلول پاشی نیتروژن، علاوه بر افزایش عملکرد، با افزایش میزان پروتئین دانه باعث بالا رفتن کیفیت خمیر حاصله از آرد گندم و کاهش ضایعات گردد.

واژه‌های کلیدی: گندم، نیتروژن، محلولپاشی، عملکرد، اجزای عملکرد

مقدمه

می‌رسد که مصرف نیتروژن به میزان لازم برای حصول حداکثر عملکرد دانه در اوایل فصل رشد و سپس مصرف مقداری از کود نیتروژن در اواخر فصل، بهترین راه عملی ممکن می‌باشد. فاینی و همکاران (۱۹۵۷) در آزمایشات خود نتیجه گرفتند که محلول پاشی اوره در گندم قبل از مرحله گلدهی، باعث افزایش معنی‌داری در عملکرد گندم شد و با افزایش غلظت (۱/۲۵ پوند اوره در گالن) اثرات قویتری مشاهده گردید. هر چند که کاربرد دیرهنگام باعث کاهش معنی‌داری در عملکرد شد. پلتون (۱۹۹۳) گزارش کرد که محلول پاشی ۱۵ کیلوگرم نیتروژن در اواخر مرحله سنبله در غلاف باعث افزایش عملکرد دانه و درصد پروتئین شد. گریفیتس و همکاران (۱۹۹۵) عدم تأثیرپذیری

گندم یکی از گیاهان زراعی است که بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است (۳، ۴). عملکرد گندم به کندی در طول صدها سال افزایش یافته است. اما در ۵۰ ساله اخیر این روند تسریع شده است. در حال حاضر ارقام تولید شده است که عملکرد بسیار بالا دارند اما از نظر پروتئین و خواص نانوائی فقیرند. در چنین شرایطی، استفاده از تکنیکهای صحیح زراعی و زمانبندی دقیق مصرف کودهای شیمیایی بخصوص کود نیتروژن ممکن است علاوه بر حصول حداکثر عملکرد، این مشکل را نیز تا حدودی مرتفع نماید. لذا برای رسیدن به حداکثر عملکرد پروتئین در ارقام پرمحصول به نظر

نیز گرچه قادر به تامین نیاز غذایی گیاه نیست اما به عنوان تکمیل کننده نیاز گیاه در محصولات زراعی نقش مهمی را ایفا می‌نماید. محلول‌پاشی دیر هنگام نیتروژن در غلات به دلیل تثبیت اکثر اجزای عملکرد در مراحل قبلی، در افزایش عملکرد چندان موثر نیست (۷، ۱۵، ۲۰، ۲۴) اما پروتئین و خواص کیفی دانه را در بیشتر آزمایشات افزایش داده است (۸، ۹، ۱۶). مزیتی که محلول‌پاشی نیتروژن می‌تواند به عنوان تکمیل کننده کود مصرف شده در خاک داشته باشد، جذب و انتقال سریع و کارآمد نیتروژن بوسیله گیاه (با بیش از ۸۰ درصد بازیافت از نیتروژن مصرف شده) می‌باشد. مصرف نیتروژن بصورت محلول‌پاشی در طول دوره گلدهی، امکان جریان مستقیم مواد غذایی را به نقاطی که تقاضای متابولیکی بیشتری دارند فراهم می‌سازد که در این مرحله گل آذین (دانه) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح در مزرعه تحقیقاتی واقع در منطقه خسروجرد در ۲ کیلومتری شرق شهرستان سبزوار اجرا شد. خاک محل آزمایش دارای بافت رسی لومی با $pH= 8/01$ و $Ec=vds/m$ بود. این منطقه دارای آب و هوای گرم و خشک می‌باشد. کاشت گندم رقم روشن که در منطقه در سطح وسیع کاشته می‌شود بصورت دستی و در اعماق ۵-۳ سانتیمتر انجام گرفت. کود اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (معادل ۱۲۰ گرم در هر کرت) و به همین میزان فسفات آمونیم به خاک به عنوان کود پایه اضافه گردید. میزان پتاسیم قابل جذب معادل 180 mg/kg بود و لذا نیازی به استفاده از این کود نبود. این پژوهش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل:

(۱) کودپاشی اوره بصورت سرک و به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار در بهار و ابتدای مرحله به ساقه رفتن (مطابق روش مرسوم در منطقه) (T1).

(۲) محلول‌پاشی کود اوره به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار (معادل ۳ گرم در هر متر مربع) در مرحله ساقه رفتن (T2).

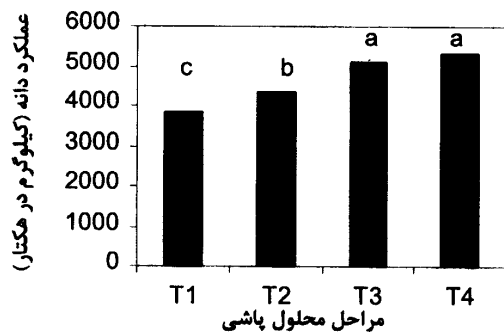
(۳) محلول‌پاشی کود اوره به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن و به همین میزان در مرحله گلدهی (T3).

صفت وزن هزار دانه را در نتیجه محلول‌پاشی نیتروژن در مراحل ظهور برگ پرچم و ظهور سنبله گزارش کرده‌اند. در همین ارتباط سادافال و داس (۱۹۶۶) محلول‌پاشی اوره با غلظت‌های متفاوت را در مراحل ظهور سنبله، گلدهی و پس از گلدهی انجام داده و به این نتیجه رسیدند که محلول‌پاشی بطور معنی‌داری صفت وزن هزار دانه را افزایش داده است. اسپیرتز و آلن (۱۹۷۸) گزارش کردند که محلول‌پاشی با کود نیتروژن در مرحله سنبله در غلاف، عملکرد دانه، وزن هر دانه و شاخص برداشت را افزایش داده است. ساراندون و جیانیلی (۱۹۹۰) در آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که بکارگیری نیتروژن به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت باعث افزایش عملکرد دانه (۴۳٪) و عملکرد بیولوژیک (۶۵٪) گردید ولی تولید پنجه بیشتر و در نتیجه مصرف نیتروژن در مراحل اولیه رشد، باعث شد تا گیاه در اواخر دوره رشد با کمبود نیتروژن مواجه شده و در نتیجه وزن سنبله، شاخص برداشت و درصد نیتروژن دانه کاهش یابد. البته محلول‌پاشی نیتروژن به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار در اواخر مرحله پنجه زنی این کاهش را تعدیل نمود. آنها همچنین گزارش کردند که در غیاب مصرف نیتروژن در زمان کاشت، محلول‌پاشی اوره در اواخر مرحله پنجه زنی، باعث افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گردید ولی درصد نیتروژن دانه کاهش یافت. این محققین چنین نتیجه‌گیری کردند که در صورت عدم مصرف نیتروژن در زمان کاشت، محلول‌پاشی در پایان مرحله پنجه‌زنی باعث افزایش شاخص برداشت می‌شود. دادن کود نیتروژن به خاک در اواخر دوره رویشی گیاه ممکن است به دلیل خشک بودن سطح خاک، کاهش فعالیت ریشه و ... چندان مناسب نباشد، لذا محلول‌پاشی نیتروژن به جهت مزیت‌های متعددی چون جذب سریعتر و بیشتر توسط گیاه، آسانی کاربرد و غیره می‌تواند به عنوان راهی سریع و کارآمد جهت رفع نیاز غذایی گیاه مطرح باشد. به طوریکه این مسئله در سالهای اخیر به مقدار زیاد توجه کشاورزان را به خود جلب نموده است (۱۷). تغذیه گیاه از طریق شاخ و برگ، بیشتر در مورد عناصر کم مصرف بوده و در محصولات باغی استفاده وسیعتری داشته است. با این وجود محلول‌پاشی عناصر پرمصرف مثل نیتروژن

C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین هر صفت به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۵ انجام شد. نمودارها، گراف‌ها و شکل‌های مربوطه با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

تاثیر محلول پاشی نیتروژن بر عملکرد دانه در مقایسه با شاهد معنی‌دار شد (جدول ۱). با افزایش دفعات محلول پاشی، عملکرد دانه افزایش یافت هر چند که بین تیمارهای محلول پاشی در مرحله سوم (محلول پاشی کود اوره به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن و به همین میزان در مرحله گلدهی) و چهارم (محلول پاشی کود اوره به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن، ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله گلدهی و به همین میزان در مرحله خروج خوشه از غلاف برگ) اختلاف معنی‌داری دیده نشد (شکل ۱).



شکل ۱- اثر مراحل مختلف محلول‌پاشی بر عملکرد دانه

(۴) محلول پاشی کود اوره به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن، ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله گلدهی و به همین میزان در مرحله خروج خوشه از غلاف برگ (T4). بنابراین هر تکرار شامل ۴ تیمار فوق بود. هر تکرار شامل ۴ کرت به مساحت ۱۲ متر مربع (۴ متر طول کرت و ۳ متر عرض کرت) بود. ۰/۵ متر از هر طرف کرت به عنوان اثر حاشیه در نظر گرفته شد و سطحی معادل ۴ متر مربع از وسط هر کرت به عنوان خطوط اصلی عملکرد در نظر گرفته شد. در هر مرحله از محلول پاشی پس از حل کردن مقدار مشخص اوره در آب (بعنوان مثال ۱۵ کیلوگرم در هکتار معادل ۱۱۰ گرم در هر لیتر در نظر گرفته شد (۱۴)) محلول پاشی با استفاده از سمپاش دستی و صبح هنگام انجام شد. برداشت به صورت دستی صورت گرفت. بوته‌ها کف بر شده و در داخل کیسه‌های کنفی قرار داده شدند و به آزمایشگاه منتقل گردید. تعداد ۳۰ بوته به تصادف از بین بوته‌ها انتخاب و صفات ارتفاع بوته، طول سنبله، وزن سنبله، تعداد دانه در سنبله، طول دانه، قطر دانه، و درصد پروتئین دانه اندازه‌گیری شدند. بوته‌های حاصل از برداشت به مدت چند روز در معرض آفتاب قرار داده شدند تا خشک شود و پس از کوبیدن، کاه و کلس و دانه جدا شده و در آون به مدت ۷۲ ساعت در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد خشک شدند و صفات عملکرد دانه بر مبنای رطوبت ۱۴٪، عملکرد کاه و کلس، شاخص برداشت و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. درصد پروتئین دانه با استفاده از دستگاه Near Infrared Grain Analyzer Mstat- اندازه‌گیری شد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

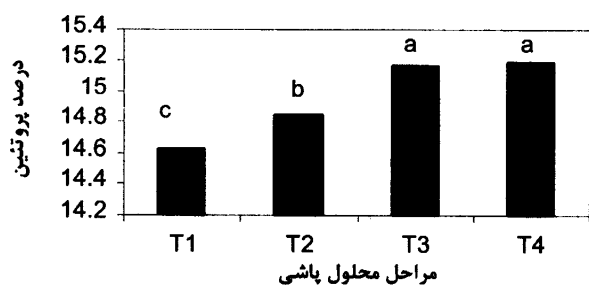
	(gr)	(gr/plant)	(gr)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	(kg/ha)	(cm)	(cm)	(gr)	()	(df)	(S.O.V)
/	ns	/	ns	/	ns	/	ns	/	ns	/	ns	/	ns	
/	**	/	**	/	*	/	**	/	**	/	ns	/	**	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	CV

n.S : غیر معنی‌دار

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۱ و ۰/۵٪

تیمار بدون محلول پاشی ۴/۳۸ تن در هکتار و در تیمار محلول پاشی اوره به میزان ۶ درصد در مرحله تورم سنبله به ۶ تن در هکتار رسید. البته همواره محلول پاشی نیتروژن با افزایش عملکرد همراه نبوده است و در برخی موارد دارای تاثیر اندک و یا بدون تاثیر بوده است. نویکوف و ویسا (۱۹۹۴) در مطالعات خود روی ۵ رقم گندم بهاره نرم با مصرف ۸۰ یا ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در موقع کاشت و یا مصرف ۱۶۰ کیلوگرم در خاک و ۴۰ کیلوگرم به صورت محلول پاشی در مرحله پر شدن دانه، به این نتیجه رسیدند که عملکرد در همه ارقام با افزایش میزان نیتروژن مصرف شده در خاک افزایش یافت ولی محلول پاشی نیتروژن تاثیر کمی بر عملکرد دانه داشت و یا بدون اثر بود.

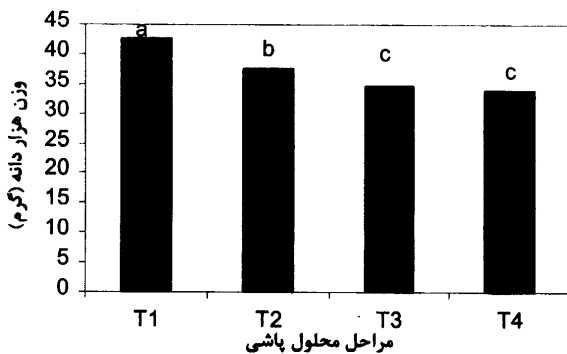
اثر محلول پاشی اوره بر درصد پروتئین دانه معنی دار شد (جدول ۱). با افزایش دفعات محلول پاشی این تاثیر بیشتر شده است (شکل ۲). بنظر می رسد تاثیر مثبت محلول پاشی نیتروژن در این وضعیت می تواند بصورت تکمیل کننده کود مصرف شده در خاک باشد. همچنین جذب و انتقال سریع و کارآمد نیتروژن بوسیله گیاه در چنین شرایطی افزایش می یابد. مصرف نیتروژن بصورت محلول پاشی در طول دوره گلدهی امکان جریان مستقیم مواد غذایی را به نقاطی که تقاضای متابولیکی بیشتری دارند فراهم می سازد که در این مرحله گل آذین می باشد. از طرفی در مراحل آخر رشد گیاه که فعالیت ریشه کاهش یافته و در مواردی بخش سطحی خاک نیز خشک است محلول پاشی نیتروژن روش راحت و سریعی برای بهبود رشد گیاه، تعدیل کمیت و کیفیت پروتئین دانه و رفع کمبود مواد غذایی گیاه در طول این دوره ها که مصرف نیتروژن در خاک مناسب نیست را ارائه می دهد (۱۴).



شکل ۲- اثر مراحل مختلف محلول پاشی بر درصد پروتئین دانه

بنظر می رسد محلول پاشی نیتروژن با افزایش تعداد دانه در سنبله چنانکه در جدول نتایج تجزیه واریانس دیده می شود باعث افزایش عملکرد دانه می شود. نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج بدست آمده از تحقیقات اسپیرتز و آلن (۱۹۷۸) و همچنین سادافال و داس (۱۹۶۶) مطابقت دارد. نتایج تحقیقات سونسون و همکاران (۱۹۸۸) نیز طی یک آزمایش دو ساله نشان داد که تاثیر سطوح مختلف محلول پاشی در مراحل دو برگی، پنجه زنی، ساقه زنی، سنبله در غلاف و ظهور سنبله در یکی از سالها باعث کاهش عملکرد و در سال بعد باعث افزایش آن شد. ساراندون و جیانیلی (۱۹۹۰) در آزمایشات خود گزارش کردند که مصرف نیتروژن به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت باعث افزایش عملکرد دانه به میزان ۴۳٪ و عملکرد بیولوژیک به میزان ۶۵٪ شد ولی تولید پنجه بیشتر و در نتیجه مصرف نیتروژن در مراحل اولیه رشد، باعث شد تا گیاه در اواخر دوره رشد با کمبود نیتروژن مواجه شود و در نتیجه وزن سنبله، کارائی تخصیص ماده خشک به دانه (HI) و درصد نیتروژن دانه کاهش یابد. محلول پاشی اوره به میزان ۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، در آخر مرحله پنجه زنی این کاهش را تعدیل نموده و باعث افزایش درصد نیتروژن دانه و درصد نیتروژن کل گردید. آنها همچنین مشاهده نمودند که در غیاب مصرف نیتروژن در زمان کاشت، محلول پاشی اوره در آخر مرحله پنجه زنی، باعث افزایش عملکرد دانه به میزان ۴۸٪ و عملکرد بیولوژیک به میزان ۳۰٪ گردید ولی درصد نیتروژن دانه کاهش یافت. این محققین چنین نتیجه گرفتند که در صورت عدم مصرف نیتروژن در زمان کاشت، محلول پاشی اوره در پایان مرحله پنجه زنی نه تنها تولید پنجه ها، عملکرد دانه و شاخص برداشت را افزایش می دهد بلکه تقاضای نیتروژن دانه را نیز افزایش می دهد که نمی تواند بوسیله انتقال نیتروژن ذخیره شده در اندامهای رویشی مرتفع گردد و این وضعیت موجب کاهش درصد نیتروژن دانه می گردد. در این آزمایش، محلول پاشی دیرتر (دوره کرده افشانی یا ۱۴ روز پس از آن) فقط درصد نیتروژن دانه و درصد نیتروژن کل گیاه را در زمان رسیدگی افزایش داد و عملکرد دانه و اجزای آن را تحت تاثیر قرار نداد. سالوایو (۱۹۹۴) نیز افزایش معنی دار عملکرد دانه را در نتیجه محلول پاشی نیتروژن گزارش کرد. در نتایج وی عملکرد در

محلول پاشی (۱۹۹۵) و افزایش وزن هزار دانه (۱۹۶۶) نیز توسط برخی محققین گزارش شده است. شایان ذکر است که در چنین مواردی، محلول پاشی اوره شاید به دو طریق موجب افزایش وزن هزار دانه شده است (الف) افزایش تولید ماده خشک و کاهش محدودیت مبدا در طول مرحله مریستمی آندوسپرم (ب) افزایش دوام سطح برگ و طولانی تر شدن دوره پر شدن دانه.



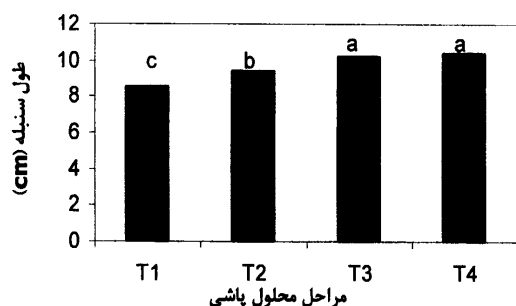
شکل ۳- اثر مراحل مختلف محلول پاشی بر وزن هزار دانه

با افزایش دفعات محلول پاشی نیتروژن چنانکه از نتایج بر می آید صفت شاخص برداشت معنی دار شده است (جدول ۱) و معنی دار شدن در جهت افزایش این شاخص بوده است (شکل ۴). شاخص برداشت که عبارت است از نسبت عملکرد اقتصادی (در مورد گندم دانه است) به عملکرد بیولوژیکی، از خصوصیات ژنتیکی و ثابت یک رقم می باشد ولی می تواند تحت تاثیر عملیات زراعی و بخصوص مصرف کود نیتروژن قرار گیرد (۱). بنظر می رسد مصرف نیتروژن در زمان کاشت و عدم محلول پاشی آن در مراحل بعدی باعث می شود تا گیاه با تولید پنجه بیشتر و در نتیجه مصرف نیتروژن در مراحل اولیه رشد، در اواخر دوره رشد با کمبود نیتروژن مواجه شده و در نتیجه وزن سنبله، شاخص برداشت و درصد نیتروژن دانه کاهش یابد. ولی محلول پاشی در مراحل بعدی رشد گیاه این وضعیت را بهبود می بخشد (۲۰) نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج این محققین مطابقت دارد.

محمد (۱۳) در آزمایشات خود به این نتیجه رسید که کاربرد عناصر کم مصرف و اوره در ۴۲ و ۷۰ روز پس از کاشت باعث افزایش درصد پروتئین دانه و برخی صفات دیگر می شود. امام و موید (۱۳۷۵) گزارش کردند که محلول پاشی اوره بر روی شاخ و برگ در مرحله گلدهی، میزان پروتئین دانه گندم را افزایش می دهد. فاینی و همکاران (۱۹۵۷) در آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که پاشیدن محلول اوره بطور مکرر در مراحل انتهایی رشد باعث افزایش مشخص و معنی داری در میزان پروتئین دانه می شود. در تحقیقات آنها پاشیدن اوره در زمان ظهور سنبله باعث بیشترین افزایش درصد پروتئین دانه گردید. نتایج این تحقیق با نتایج این محققین مطابقت دارد. سادافال و داس (۱۹۶۶) نیز گزارش کردند که با افزایش تعداد دفعات محلول پاشی اوره در زمان های ظهور سنبله، گلدهی و پس از گلدهی می توان به بیشترین میزان پروتئین دانه دست یافت. فیلیپ و همکاران (۱۹۷۳) گزارش کردند که محلول پاشی اوره در گندم باعث افزایش درصد پروتئین، گلوتن مرطوب و خشک، استحکام آرد و حجم نان می شود. بویژه اگر محلول پاشی در ۱۰ روز پس از ظهور سنبله و یا در مرحله شیری انجام شود. بورلاک (۱۹۷۵) نیز متوجه شد که محلول پاشی اوره در مرحله ظهور سنبله، میزان پروتئین برگها و سنبله ها را قبل از شکل گیری دانه افزایش می دهد. افزایش پروتئین برگ در واقع، در نتیجه افزایش پروتئین های قابل حل در آب و غیر قابل حل در آب و افزایش پروتئین سنبله در نتیجه افزایش پروتئین باقیمانده ایجاد شد.

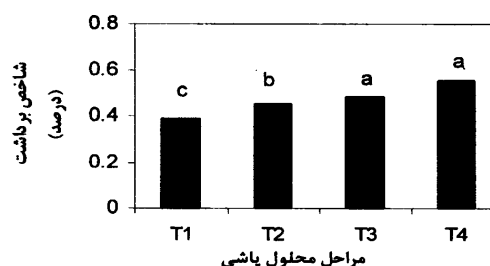
همانگونه که از نتایج این تحقیق بر می آید با افزایش تعداد دفعات محلول پاشی صفت وزن هزار دانه معنی دار شده است (جدول ۱) و معنی دار شدن در جهت کاهش وزن هزار دانه بوده است (شکل ۳). بولمن و اسمیت (۱۹۹۳) در اثر محلول پاشی نیتروژن در مرحله ظهور سنبله گزارش کردند که صفت وزن هزار دانه کاهش می یابد. نتایج این تحقیق با نتایج محققین فوق مطابقت دارد. اگر چه عدم تاثیر پذیری وزن هزار دانه در نتیجه

از اجزای عملکرد شد.



شکل ۵- اثر مراحل مختلف محلولپاشی بر صفت طول سنبله

از طرفی افزایش میزان پروتئین دانه نشانگر بالاتر رفتن کیفیت خمیر حاصله از آرد گندم محلول پاشی شده می‌باشد. لذا با توجه به این نتایج، محلول پاشی نیتروژن با تکرار آزمایش جهت حصول به نتایج قطعی قابل توصیه است. از طرفی با توجه به نتایج به ظاهر متفاوت محققین در مناطق مختلف، ضرورت اجرای این آزمایش در مکانهای متفاوت و همچنین بر روی ارقام مختلف گندم به مدت چندین سال قابل توصیه است. از طرفی جهت ارزیابی دقیق‌تر تاثیر محلول پاشی نیتروژن بر خواص کیفی، اندازه‌گیری‌های جزئی‌تر در سطح اسیدهای آمینه و همچنین سایر خصوصیات مربوط به کیفیت آرد ضروری بنظر می‌رسد.



شکل ۴- اثر مراحل مختلف محلولپاشی بر صفت شاخص برداشت

تاثیر محلول پاشی در مراحل مختلف بر طول سنبله معنی‌دار شده است (جدول ۱) و با افزایش تعداد دفعات محلول پاشی تاثیر آن بیشتر شده است (شکل ۵). محمد (۱۲) نیز در آزمایشات خود افزایش طول سنبله را در نتیجه محلول پاشی اوره در ۴۲ و ۷۰ روز پس از کاشت گزارش کردند. سریواستاوا و مهروترا (۱۹۸۱) نیز طی آزمایشی دو ساله مشاهده نمودند که قسمت‌بندی کود نیتروژن به میزان ۵۰٪ در مرحله کاشت و بقیه بصورت محلول پاشی اوره باعث افزایش طول سنبله به میزان ۲٪ گردید. نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج این محققین مطابقت دارد.

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، محلول پاشی نیتروژن باعث افزایش عملکرد دانه از طریق تاثیر مثبت بر برخی

REFERENCES

منابع مورد استفاده

۱. امام ی. و م. نیک‌نژاد. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه شیراز.
۲. امام، ی. و غ. موید. ۱۳۷۵. تاثیر کاربرد ازت در مرحله گلدهی بر عملکرد کمی و کیفی گندم نان. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه اصفهان
۳. صباغی، ح. ۱۳۷۵. بررسی اثر محلول پاشی اوره بر دوام سطح برگ، عملکرد، اجزای عملکرد و درصد پروتئین در دو رقم گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
۴. بی نام، ۱۳۷۷. غلات در آینه آمار ۶۷/۷۶ - ۱۳۷۷. وزارت کشاورزی اداره کل آمار و اطلاعات.
5. Bulman, P., & D. L. Smith. 1993. Yield and yield components response of spring barley to fertilizer nitrogen. *Agronomy. J.* 85: 226-231.
6. Burlaku, I. N. 1975. The effect of foliar spraying on nitrogen metabolism in winter wheat plants. *Agrokhimiya.* 4: 23-24.
7. Dampney, P.M.R., & S. E. Salmon. 1990. The effect of rate and timing of late nitrogen applications to breadmaking wheats as ammonium nitrate or foliar urea-N, and the effect of foliar sulphur application .I.Effect on yield, grain quality and recovery of nitrogen in grain. *Aspect of Applied Biology.* 25:229-242.

8. Filip, I. D., L. F. Zhukoua, & I. N. Kovtunik. 1973. Foliar spraying with urea and improvement of the quality of winter wheat. *Vestnik selskokhozyai strenn oi Nauki*. 10: 42-46.
9. Finney, K. F., J. W. Meyer, F. W. Smith, & H. C. Eryer. 1957. Effect of foliar spraying of pawnee wheat with urea solutions on yield, protein content, and protein quality. *Agron. J.* 49: 341-347.
10. Griffiths, M. W., P. S. Kettlewell, & T. J. Hocking. 1995. Effect of foliar – applied sulphur and nitrogen on grain growth, grain sulphur and nitrogen concentrations and yield of winter wheat. *J. Agric. Sci. Camb.* 125: 331-339.
11. Langer, R. H. M. & F. K. Y. Liew. 1973. Effect of varying nitrogen supply at different stages of the reproductive phase on spikelet and grain production and on grain nitrogen in wheat. *Aust. J. Agric. Res.* 24: 647-656.
12. Mohamed, K. A. 1985. The effect of foliage spray of wheat with Zn, Cu, Fe and urea on yield, water use efficiency and nutrients uptake at different levels of soil salinity. *Assiut. J. Agric. Sci.* 25: 179-189.
13. Novikov, N. N. & B. V. Voissa. 1994. Formation of quality in soft spring wheat grain depending on the cultivar, condition of growing and the level of nitrogen nutrition. *Izvestiya Timiryazevskoi Selskokhozyaistvennoi Akademii*. 3: 14-29.
14. Peltonen, J. 1993. Interaction of late season foliar spray of urea and fungicide mixture in wheat production. *J. Agronomy and Crop Sci.* 170: 296-308.
15. Powlson, D.S., P.R. Poulton, N.E. Moller, M.V. Hewitt, A.Penny, & D.S. Jenkinson. 1989. Uptake of foliar- applied urea by winter wheat (*Triticum aestivum*): The influence of application time and the use of a new N technique. *J.Sci.Food Agric.* 48: 429-440.
16. Sadaphal, M. N., & N. B. Das. 1966. Effect of spraying urea on winter wheat, *Triticum aestivum*. *Agron. J.* 58: 137-141.
17. Salmon, S.E., P. Greenwell, & P.M.R. Dampney. 1990. The effect of rate and timing of late nitrogen applications to breadmaking wheats as ammonium nitrate or foliar urea-N, and the effect of foliar sulphur application. II. Effect on milling and baking quality. *Aspect of Applied Biol.* 25: 242-253.
18. Salunkhe, D. K., S. S. Kadam, & A. Austin. 1986. Quality of wheat and wheat products. Metropolitan Book Co., New Dehli.
19. Salwau, M. I. M. 1994. Effect of soil and foliar application of nitrogen levels on yield and yield components of wheat (*T. aestivum* L.). *Annals of Agricultura Science Moshtohor*: 32: 705-715.
20. Sarandon, S. J. & M. C. Gianibelli. 1990. Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agronomy*. 10: 183-189.
21. Spiertz, J. H. J. & J. Ellen. 1978. Effects of nitrogen on crop development and grain growth of winter wheat in relation to assimilation and utilization of assimilates and nutrients. *Neth. J. Agric. Sci.* 26: 210-231.
22. Srivastava, R. D. L., & O. N. Mehrotra. 1981. Physiological studies on nutrition of dwarf wheats. Iv. Effect of rate and method of nitrogen application on yield and yield components of wheat. *Indian. J. Agric. Chem.* 14(1-2) : 139-147.
23. Svenson, L. J., W. C. Dahnke, & A. Johnson. 1988. The Effect of foliar application of urea ammonium nitrate on yield and protein content of wheat. *North Dakota Farm Res.* 46: 20-22.
24. Turley, R. H., & T. M. Ching. 1986. Storage protein accumulation in "sci." barley seed as affected by late foliar applications of nitrogen. *Crop. Sci.* 29: 778-782.