برآورد شاخص کلروفیل متر SPAD برای توصیه سرک ازت در سه رقم گندم

عزیز مجیدی[1]، سوران شرفی[2]، محمد جعفر ملکوتی[3]

1- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.
2- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد.
3- استاد گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس
آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: Az.majidi89@gmail.com

چکیده

به منظور برآورد شاخص کلروفیل جهت توصیه سرک ازت در گندم، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتور اول شامل ارقام زرین، الوند و دوروم و فاکتور دوم مربوط به شش سطح ازت از صفر تا 300 کیلو گرم ازت خالص در هکتار بودند. نتایج نشان داد که تفاوت کاملا معنی داری بین ارقام گندم از نظر شاخص کلروفیل در مرحله GS-30 وجود داشت. در این مرحله شاخص های مذکور برای ارقام زرین، الوند و دوروم به ترتیب معادل 48/1، 47/0، 48/8 و در مرحله GS-40، شاخص مذکور معادل 50/2 برآورد شد.

کلمات کلیدی: سرک ازت، شاخص کلروفیل، گندم.

مقدمه

برای جلوگیری از کاهش عملکرد و کیفیت دانه گندم، باید به دقت مقدار ازت (N) مصرفی را مدیریت نمود. هنگامی که مصرف ازت با نیاز گیاه منطبق نباشد، تلفات ازت از سیستم خاک–گیاه قابل توجه خواهد بود و در نتیجه کارائی مصرف کود کاهش خواهد یافت. انجام توصیه های دقیق کود ازته می تواند کارآئی مصرف کود را افزایش داده، هزینه های تولید گندم را کاهش داده و از اثرات مخرب زیست محیطی تلفات ازت بکاهد.

آزمون خاک و تجزیه گیاه برای انجام توصیه های کودی ازت مورد نیاز گندم، توسعه یافته است. در آزمون خاک، توصیه کودی ازت را معمولا بر اساس اصلاح توازن نیازهای غذائی محصول و مقدار ذخیره ازت قابل جذب خاک محاسبه می کنند(Remy and Viaux, 1982). در تجزیه گیاه، معمولا وضعیت تغذیه ای گندم با مقایسه غلظت عناصر با حد بحرانی آنها در گیاه مرجع در اندامی مشخص و در یک زمان معین مورد بررسی قرار می گیرد (Lemaire and Gastal, 1997). آزمون های گیاه شامل منحنی رقت ازت (Greenwood *et al*., 1990)، مقدار نیترات ساقه انتهایی(Justes *et al*., 1997) و شاخص کلروفیل برگ (Yadava, 1986) است.

کلروفیل مترهای کوچک و قابل حمل با قرائت لحظه ای و سریع شاخص کلروفیل در برگ های گیاه می تواند به عنوان یک شاخص وضعیت ازت گیاه مورد استفاده قرار گیرد (Piekielek *et al*., 1995). بر این اساس، کلروفیل مترها برای انجام توصیه های کودی ازته در گندم برای ارتقای عملکرد (Denuit *et al*., 2002; Follet, 1992; Vidal *et al*., 1999) و کیفیت محصول (Lopez-Bellido *et al*., 2004) مورد استفاده قرار گرفته اند. بررسی ها نشان داده است که علاوه بر ازت سایر عوامل محیطی کنترل نشده ممکن است بر روی میزان کلروفیل گیاه تاثیر گذاشته و در نتیجه قرائت کلروفیل متر را تحت تاثیر خود قرار دهد. برای رفع این مشکل، Piekielek و همکاران (1995) استفاده از مقادیر نسبی را، که بر مبنای تقسیم قرائت کرت های مواجه با ناهنجاری های تغذیه ای

نسبت به کرت های با مصرف متعادل کود بدست آمده بود، پیشنهاد کردند. استفاده از شاخص نسبی مستلزم انجام آزمایشات مزرعه ای با سطوح مختلف کود ازته می باشد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق برآورد شاخص های نسبی کلروفیل متر SPAD برای انجام توصیه های کودی سرک ازت در سه رقم گندم تحت شرایط خاک های زراعی آذربایجان غربی بود.

مواد و روش ها

به منظور برآورد شاخص های نسبی کلروفیل در سه رقم گندم، این طرح تحقیقاتی در طی سال های 88-1385به مدت سه سال زراعی در استان آذربایجان غربی به اجرا گذاشته شد. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار بود. فاکتور اول شامل ارقام زرین، الوند و دوروم و فاکتور دوم مربوط به شش سطح ازت (0،100،150،200، 250 و 300 کیلو گرم در هکتار ازت خالص از منبع اوره) بودند. قبل از کاشت و پس از آماده سازی زمین نمونه برداری مرکب خاک از هر تکرار و از عمق 30-0 سانتیمتری انجام و جهت تجزیه های فیزیکوشیمیایی لازم به آزمایشگاه منتقل شدند. مقادیر کودهای پایه شامل فسفاته و روی (Zn) بر مبنای آزمون خاک به ترتیب از منابع سوپر فسفات تریپل و سولفات روی برآورد شده و بطور یکنواخت در تمامی کرت ها به مصرف رسیدند. آبیاری منطبق با مراحل رشد فنولوژیک گندم محاسبه و اندازه گیری آب آبیاری در هر مرحله بااستفاده از پار شال فلوم به انجام خواهد رسید. در طی انجام عملیات داشت در تمامی کرت ها بطور یکنواخت مبارزه بر علیه علف های هرز، آفات و بیماری ها خصوصا سن گندم به انجام رسید. همچنین اندازه گیری شاخص کلروفیل برگ و ازت کل در مراحل تشکیل اولین گره ساقه و قبل از ظهور خوشه از برگ پرچم به انجام رسید. اندازه کرتها 10 متر مربع (2/5 متر عرض 4 مترطول) بودند و محصول از سطح پنج متر مربع بصورت کف بر برداشت و عملکرد کاه و دانه تعیین شدند. سپس از هر کرت یک نمونه مرکب جهت اندازه گیری میزان ازت کل تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از روش آماری MSTATC مربوط به آزمایش های فاکتوریل طرح بلوک های کامل تصادفی به انجام رسید و مقایسه میانگین ها با استفاده از روشLSD صورت گرفت.

نتایج و بحث

اثر تیمارها بر عملکرد و اجزای عملکرد: نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که تفاوت کاملا معنی داری بین ارقام مختلف گندم از نظر عملکرد دانه وجود داشت. همچنین اثرات تیمارهای کودی و اثرات متقابل ارقام و سطوح کودی ازت بر عملکرد دانه گندم معنی دار گردید (جدول 1). بیشترین مقدار عملکرد دانه در رقم زرین حاصل شد که نسبت به رقم الوند در یک کلاس آماری قرار گرفتند و رقم دوروم در کلاس دوم قرار داشت. همچنین با افزایش سطوح ازت، عملکرد دانه گندم افزایش و بیشترین مقدار تولید دانه در سطح پنجم کود ازته بدست آمد که با سطح ششم آن در یک کلاس آماری قرار گرفتند. بیشترین میزان عملکرد مربوط به سطح ششم ازت در رقم زرین بود که با رقم الوند در یک کلاس آماری قرار گرفته و نسبت به شاهد 56 درصد افزایش نشان داد.

جدول 1- میانگین اثر تیمارها بر عملکرد دانه ارقام گندم

ارقام	سطوح ازت						میانگین
	0	100	150	200	250	300	
زرین	4560e*	5161d	4994d	6189c	6339bc	6706a	5649a
الوند	4650e	5044d	5228d	6133c	6306bc	6576ab	5656a
دوروم	3603g	4433e	3939g	4050f	6611e	4444e	4180b
میانگین	4253d	4880c	4720c	5457c	5752a	5909a	

* حروف کوچک مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح یک درصد می باشد.

تفاوت کاملا معنی داری بین ارقام گندم از نظر وزن هزار دانه، تعداد خوشه در یک متر مربع و تعداد دانه در خوشه وجود داشت ($P\leq0.01$). اثرات سطوح کودی ازت بر وزن هزار دانه و تعداد خوشه در متر مربع کاملا معنی دار ($P\leq0.01$) ولی بر تعداد دانه در خوشه معنی دار نگردید ($P\leq0.05$). اثرات متقابل ارقام و سطوح کود ازته بر وزن هزار دانه کاملا معنی دار بوده و بیشترین وزن هزار دانه در سطح ششم کود ازته در رقم دوروم حاصل شد ($P\leq0.01$).

اثرات تیمارها بر شاخص کلروفیل متر SPAD در مرحله تولید اولین گره ساقه (GS-30): نتایج تجزیه و تحلیل مرکب آماری طرح نشان داد که تفاوت کاملا معنی داری بین ارقام گندم از نظر شاخص کلروفیل SPAD اندازه گیری شده در مرحله GS-30 وجود داشت (جدول 2).

جدول 2- میانگین اثر تیمارها بر شاخص کلروفیل SPAD در مرحله تولید اولین گره ساقه(GS-30)

ارقام	سطوح ازت						میانگین
	0	100	150	200	250	300	
زرین	45/99def**	47/19abcde	46/30cdef	48/10abcd	46/89bcdef	46/80bcdef	46/90b
الوند	45/64def	46/23cdef	47/02abcde	44/29f	44/70ef	47/03abcde	45/80b
دوروم	46/02def	49/01a	49/01ab	48/16abcd	48/84abc	47/50abcd	48/20a
میانگین	45/90B*	47/70A	47/40A	46/80A	46/80A	47/10A	

* حروف بزرگ مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشد.
** حروف کوچک مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح یک درصد می باشد.

بیشترین مقدار شاخص کلروفیل در رقم دوروم حاصل شد که به تنهائی در کلاس اول آماری و دو رقم دیگر در کلاس دوم قرار گرفتند. اثرات سطوح کودی بر شاخص کلروفیل در سطح آماری پنج درصد معنی دار گردید ($P\leq0.05$). با مصرف ازت شاخص کلروفیل برگ در تمامی تیمارها نسبت به شاهد افزایش یافت بطوریکه تمامی سطوح کودی در یک کلاس و تیمار شاهد در کلاس جداگانه قرار گرفتند. اثرات متقابل سطوح کودی ازت و ارقام گندم در سطح آماری یک درصد معنی دار گردید ($P\leq0.01$) و بیشترین شاخص کلروفیل برگ در سطح دوم کود ازته در رقم دوروم بدست آمد. بر اساس تجزیه و تحلیل آماری طرح، شاخص های کلروفیل در ارقام زرین، الوند و دوروم به ترتیب معادل 48/1، 47/0، 48/8 برای انجام توصیه های کودی برآورد گردیدند. Lopz-Bellido و همکاران (2004) حد بحرانی شاخص کلروفیل متر SPAD را در روتامستد انگلستان معادل 52/4 برآورد کردند. آنان خاطر نشان کردند که

کلروفیل متر SPAD پتانسیل لازم برای پیش بینی نیاز های ازت دانه را دارا بوده، اما کارهای تحقیقاتی بیشتری برای واسنجی شاخص های کلروفیل برای سایر ارقام مورد کشت گندم مورد نیاز است(Lopez-Bellido *et al*., 2004).

اثر تیمارها بر شاخص کلروفیل SPAD در مرحله قبل از ظهور خوشه (GS-40): نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که شاخص کلروفیل SPAD در مرحله GS-40در رقم دوروم نسبت به دو رقم دیگر تفاوت قابل ملاحظه ای داشت ($P\leq0.01$). همچنین اثرات سطوح کودی ازت بر شاخص کلروفیل کاملا معنی دار بود بطوریکه کلیه تیمارهای کودی در کلاس اول و تیمار شاهد در کلاس دوم آماری قرار گرفتند ($P\leq0.01$). میانگین شاخص مذکور که برابر با 50/17 بود، به عنوان حد بحرانی شاخص کلروفیل برای توصیه سرک ازت در مرحله GS-40 برآورد شد. اثرات متقابل ارقام و سطوح کودی ازت معنی دار نبودند.

Arregui و همکاران (2006) نشان دادند که تحت شرایط اقلیم مرطوب مدیترانه ای، استفاده از قرائت کلروفیل متر در مرحلهٔ GS-37 نسبت به قرائت های کلروفیل متر در مراحل GS-32 یا GS-31 برای تشخیص نیاز گندم به ازت از نظر افزایش عملکرد مرسوم تر است. به هر حال ضروری است تحقیقات بعدی در رابطه با مقایسه قرائت های کلروفیل متر در مراحل رشدی فنولوژیک گندم تحت شرایط اقلیمی ایران از نقطه نظر عملکرد و کیفیت محصول به انجام برسد (Arregui *et al*., 2006).

منابع مورد استفاده

Arregui LM, Lassa B, Lafarga A, Iraneta I, Baroja E, and Quemada M, 2006. Evaluation of chlorophyll meters as tools for N fertilization in winter wheat under humid Mediterranean conditions. Eur. J. Agron 24:140-148.

Denuit JP, Olivier M, Goffaux MJ, Herman JL, Goffart JP, Destain JP, and Frankinet M, 2002. Managment of nitrogen fertilization of winter wheat and potato crops using the chlorophyll meter for crop nitrogen status assessment. Agronomie 22:847-853.

Follet RF, 1992. Use of a chlorophyll meter to evalute the nitrogen Status of dryland winter wheat. Commun. Soil Sci. Plant Anal 23:687-697.

Greenwood DJ, Lemaire G, Gosse G, Cruz P, Draycott A, Millard P, and Neeteson JJ, 1990. Decline in percentage N of C_3 and C_4 crops with increasing plant mass. Ann. Bot 67:181-190.

Justes E, Meynard JM, Mary B, and Plenet D, 1997. Management of N nutrition: diagnosis using stem base extract: JUBIL method. In: Lemaire, G. (Ed), Diagnosis of the Nitrogen Status in Crops. Spinger _ Verlag, Berlin:163-187.

Lemaire G, and Gastal F, 1997. N uptake and distribution in plant canopies. In: Lemaire, G. (Ed.), Diagnosis of Nitrogen Status of Crops. Springer, Berlin, Germany :3-43.

Lopez-Bellido RJ, Shepherd CE, and Barraclough PB, 2004. Predicting post-anthesis N requirements of bread wheat with a Minolta SPAD meter. Eur. J. Agron 20:313-320.

Piekielek WP, Fox RH, Toth JD, and Macneal KE, 1995. Use of a chlorophyll meter at the early dent stage of corn to evaluate nitrogen sufficiency. Agron. J 87:403-408.

Remy JC, and Viaux P, 1982. The use of nitrogen fertilizers in intensive wheat growing in France. In: Proceedings of the Symposium on Fertilizers and Intensive Wheat Production in EEC. The Fertilizer Society : 692-697.

Vidal I, Longeri L, and Hetier JM, 1999. Nitrogen uptake and Chlorophyll meter measurement in spring wheat. Nutr. Cycl. Agroecosyst 55:1-6.

Yadava UL, 1986. A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. Hort Science 21:1449-1450.