تابع تولید و بهره‌وری مصرف آب گیاه بادام‌زمینی (رقم گیل) در شرایط آبیاری و افزودن کود نیتروژن

علی‌عبدزادگوهری [۱] *و ابراهیم امیری

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران.

abdzadgohari_a@yahoo.com

استاد گروه مهندسی آب، واحد لاهیجان. دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران.

eamiri57@yahoo.com

چکیده

دو نهاده آب و کود از عوامل مهم در تولیدات کشاورزی است که کمبود هر یک، باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود. نقش و اهمیت هر یک از نهاده‌های آب و کود به تفکیک می‌تواند در افزایش عملکرد مؤثر باشد. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثر آبیاری و کود نیتروژن بر تابع‌تولید و بهره‌وری مصرف آب در گیاه بادام‌زمینی رقم گیل، به صورت آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۸ در شهرستان آستانه‌اشرفیه اجرا شد. تیمار اصلی شامل بدون آبیاری و آبیاری با دورهای ۶،۱۲ و ۱۸ روز و تیمار فرعی شامل کود نیتروژن، با مقادیر ۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار بود. برای تخمین توابع تولید آب-کود از معادله درجه دوم استفاده شد. نتایج تخمین تابع تولید حاکی از افزایش عملکرد دانه با مصرف کود نیتروژن تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار بود؛ اما با افزایش تدریجی کود نیتروژن، مقدار عملکرد با کاهش مواجه شد. افزایش کود نیتروژن از ۶۰ کیلوگرم در هکتار به بالا در مقادیر مختلف آب مصرفی، هیچگونه تأثیری بر افزایش عملکرد و بهره‌وری مصرف آب نداشت و میزان بهره‌وری مصرف آب در دور آبیاری ۶ روز با مصرف ۳۲۸ میلی‌متر، دارای بیشترین مقدار بود. در اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن، بیشینه مقدار بهره‌وری مصرف آب در دور آبیاری ۶ روز و مصرف ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار، ۰/۹۶ کیلوگرم در متر مکعب بود.

واژه‌های کلیدی: آب مصرفی، اجزای عملکرد، درصد مغزدهی

۱ – آدرس نویسنده مسئول: دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران.

* – دریافت: آبان ۱۳۹٤ و پذیرش: شهریور ۱۳۹٦

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

دستیابی به کشاورزی پایدار، به منابع آب موجود وابسته است که با باران کافی و به موقع و یا از طریق برنامه‌ریزی کارآمد آبیاری محقق می‌شود. یکی از عوامل اصلی محدود کننده تولید محصول در سراسر جهان، کمبود آب و عدم دسترسی مناسب روش‌های نوین آبیاری می‌باشد (چاوس و همکاران،۲۰۰۳؛ فلکساس و همکاران،۲۰۰۳).

امروزه در کشاورزی جهان، رقابت برای تأمین آب در بین کشاورزان افزایش یافته است. راه حل‌های پایدار برای بهینه‌سازی مصرف آب در سیستم‌های آبیاری، نیازمند ارائه شاخص‌هایی در خصوص عملکرد گیاه، تابع تولید و بهره‌وری آب مصرفی می‌باشد. راه حل‌هایی که تا به امروز ارائه شده‌اند، عمدتاً بر مدیریت آبیاری تکیه دارند که معمولاً در طول فصل زراعی بر مقدار و تعداد آبیاری تأکید دارد (کاستا و همکاران،۲۰۰۷). استفاده از روش‌های آبیاری از قبل طراحی شده و ترویج مفهوم بهره‌وری آب آبیاری در تولید محصولات کشاورزی، به عنوان بزرگ‌ترین مصرف کننده آب، یک راهکار عملی و رایج برای استفاده بهینه از منابع آب است (خرمیان و حسین‌پور،۱۳۹۵). بر همین اساس، بهره‌وری آب که از نسبت عملکرد به میزان آب مصرفی برای رسیدن به سود خالص حاصل می‌شود، ملاک اهمیت در پژوهش‌های اخیر در مناطق مختلف جهان می‌باشد (کاستا و همکاران،۲۰۰۷).

نیتروژن یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان است (لیمایر و همکاران،۲۰۰۸). بدون نیتروژن رشد گیاه کاهش یافته و بر عملکرد آن تأثیر منفی می‌گذارد (شعاری آزاد و همکاران،۱۳۹۵). معمولاً در خاک‌ها، نیتروژن کافی برای استفاده گیاه وجود ندارد و این کمبود به صورت کود به زمین داده می‌شود. به دلیل اثر مثبت نیتروژن بر روی عملکرد گیاه، کودهای شیمیایی معمولاً بی‌رویه به خاک داده می‌شوند (شعاری آزاد و همکاران،۱۳۹۵) و مصرف زیاد و بی‌برنامه آن باعث آبشویی نیترات به زیر عمق توسعه ریشه شده و باعث آلوده شدن آب‌های زیرزمینی می‌شود. بادام‌زمینی چهارمین محصول مهم روغنی و سومین منبع مهم پروتئین گیاهی است (دین و همکاران،۲۰۱۳). بیش از ۹۵/۵ درصد از کل تولید بادام‌زمینی، در کشورهای آسیایی و آفریقایی متمرکز شده است (دین و همکاران،۲۰۱۳). در این مناطق، بارندگی‌های کم در طول دوره رشد محصول، دلیل اصلی کاهش عملکرد و محدودیت تولید بادام‌زمینی می‌باشد (کومار،۲۰۰۷).

در بادام‌زمینی اثرات تنش آب با توجه به مراحل رشد محصول و مدت زمان تنش متفاوت است (رایت و ناگسوارارائو،۱۹۹٤). با این حال تنش آب در طی مرحله رویشی، اثر منفی بر عملکرد بادام‌زمینی ندارد (ناگسوارارائو و همکاران،۱۹۸۵) ولی رطوبت در اوایل فصل یا پیش از رویش گیاه، می‌تواند عملکرد غلاف را افزایش دهد (پانگبوت و همکاران،۲۰۰۹) بیشترین نیاز آبی بادام‌زمینی در اواسط فصل رشد، یعنی از زمان گل-دهی تا پر شدن غلاف می‌باشد.

در این مرحله بادام‌زمینی بیشترین حساسیت به خشکی دارد (پاتیل و گانگاوان،۱۹۹۰). کود نیتروژن، زمینه را برای رشد اندام‌های هوایی در بادام‌زمینی فراهم می‌سازد و علاوه بر شرکت در ساختمان گیاه، در تولید کلروفیل نقش اساسی دارد و کمبود آن سبب زرد شدن برگ‌ها و در نهایت توقف رشد گیاه می‌شود (عبدزادگوهری، ۱۳۸۸؛ شعاری آزاد و همکاران،۱۳۹۵؛ دولترا و مونز،۲۰۱۰؛ پلنت و لیمایر،۲۰۰۰). آب و نیتروژن دو عامل مهم محدود کننده در رشد و عملکرد بادام‌زمینی می‌باشند. لذا با تخمین تابع‌تولید در کنار سایر نهاده‌ها مانند نیروی کار، سرمایه و انرژی، می‌توان، توان تولید بخش کشاورزی را مشخص و آن را با عملکرد واقعی مقایسه و نقش و اهمیت هر یک از نهاده‌ها را به تفکیک مشخص نمود (حداد و صادقی سقدل،۱۳۹٤؛ اعظم‌زاده شورکی و همکاران،۱۳۹۰). تابع‌تولید معمولاً به صورت

Archive of SID

www.SID.ir

خطی و در حالت واقعی‌تر به صورت تابع درجه یک، درجه دو، لگاریتمی، نیمه لگاریتمی و نمایی قابل بیان است و تعیین دقیق آن تا حدود زیادی بستگی به شرایط تولید دارد. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر آبیاری و کود نیتروژن بر بهره‌وری مصرف آب و تخمین تابع تولید گیاه بادام‌زمینی رقم گیل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در شهرستان آستانه اشرفیه (واقع در استان گیلان) با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه و طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ٥٦ دقیقه و با ارتفاع ٥- از سطح دریا، در سال ۱۳۸۸ انجام شد. در این پژوهش، آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. اطلاعات هواشناسی و خصوصیّات فیزیکوشیمیایی خاک محل پژوهش به ترتیب در جداول (۱ و ۲) ارائه شده است.

جدول ۱- اطلاعات هواشناسی منطقه مورد پژوهش

ماه	حداکثر رطوبت (درصد)	حداقل رطوبت (درصد)	ساعت آفتابی (ساعت)	بارندگی (میلی‌متر)	سرعت باد (متر برثانیه)	حداکثر دما (سانتی‌گراد)	حداقل دما (سانتی‌گراد)
خرداد	۹۲	۵۸/۹	۶/۵	۳۹/۵	۱/۲	۲۷/۳	۱۷/۳
تیر	۸۵/۹	۴۹/۰	۸/۵	۰	۰/۹	۴۱/۹	۲۰
مرداد	۹۳/۴	۶۶/۹	۳/۹	۱۴۹/۵	۰/۳	۲۹/۵	۱۸/۸
شهریور	۹۱/۳	۶۳/۸	۴/۴	۱۱	۰/۹	۲۸/۴	۱۸/۵

جدول ۲- خصوصیّات فیزیکوشیمیایی خاک منطقه مورد پژوهش

عمق خاک (سانتی متر)	بافت خاک	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	جرم مخصوص ظاهری (g/cm^3)	رطوبت در ظرفیت زراعی (٪)	رطوبت در نقطهٔ پژمردگی (٪)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	نیتروژن کل (٪)	کربن آلی (٪)
۲۰ -۰	لوم	۴۹	۳۲	۱۹	۱/۲۶	۲۷/۲	۱۴/۸	۲۳۹	۷/۰۷	۰/۰۸۴	۰/۶۸
۴۰ - ۲۰	لوم	۴۹	۳۲	۱۹	۱/۳۴	۲۸/۶	۱۴/۳	۱۹۱	۲/۱۷	۰/۰۶۵	۰/۶۶

هر واحد آزمایشی دارای ابعاد ٦×۲/٥ متر و دارای هفت ردیف کشت بود. به طوری که فاصله بین دو پشته ۸۰ سانتی‌متر و فاصله بین گیاهان در پشته ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عامل اصلی شامل بدون آبیاری و آبیاری با دورهای ٦، ۱۲ و ۱۸ روز و عامل فرعی شامل مقادیر کودی ۰، ۳۰، ٦۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (از منبع کود اوره) در نظر گرفته شد. نیمی از کود نیتروژن به عنوان پایه به کار گرفته شد و مقدار باقی‌مانده در سه قسمت مساوی و در ۲۰، ۳۰ و ٤۰ روز پس از کاشت به زمین داده شد. رقم کشت شدهٔ بادام‌زمینی در این تحقیق رقم محلی گیل بادام بود. قبل از کشت، بذرها با قارچ‌کش کربوکسین تیرام به نسبت دو در هزار ضد عفونی گردید. سه مرحله وجین جهت کنترل علف‌های هرز و خاک‌دهی اطراف بوته انجام گرفت. روش آبیاری به کار رفته در این پژوهش از نوع آبیاری سطحی و سیستم جوی و پشته بود. میزان آب مصرفی در طول دوره رشد، شامل آب آبیاری و مقدار بارندگی بود. برای اندازه‌گیری مقدار آب تحویلی به هر واحد آزمایشی از کنتور استفاده شد. در مدیریت آبیاری ٦ و ۱۲ و ۱۸ روز، تعداد دفعات آبیاری به ترتیب هشت و چهار و سه مرتبه و میزان آب مصرفی به ترتیب ۳۲۸، ۳۰۰ و ۲٦٤ میلی‌متر به دست آمد. تاریخ کاشت و برداشت به ترتیب اول خرداد و ۲۹ شهریورماه بود. جهت تعیین مقدار عملکرد، در زمان رسیدگی کامل، از هر کرت پس از حذف دو ردیف کشت از طرفین، ۱۲ بوته به طور تصادفی انتخاب گردید. دانه‌ها جدا شده و در داخل آون

Archive of SID

www.SID.ir

و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤٨ ساعت قرار داده شد. بعد دانه‌ها با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی وزن گردید و به واحد کیلوگرم در هکتار تبدیل شد. برای تعیین درصد مغزدهی، ۲۰۰ گرم از غلاف های رسیده انتخاب و وزن دانه و غلاف اندازه‌گیری شد. سپس از نسبت وزن دانه‌ها بر وزن غلاف‌های رسیده، مقدار درصد مغزدهی محاسبه گردید (نتار و ویلیامز،۱۹۹۸). برای اندازه‌گیری مقدار طول دانه، از هر پلات ۵۰ دانه به طور تصادفی انتخاب و سپس با خط‌کش طول دانه اندازه‌گیری شد. جهت تعیین تعداد دانه در هر بوته، ۱۲ بوته به طور تصادفی انتخاب و تعداد غلاف‌های سالم، از گیاه جدا شدند و دانه‌های داخل آن‌ها مورد شمارش قرار گرفتند. برای تعیین ارتفاع بوته، از هر پلات ۱۲ بوته به طور تصادفی انتخاب و ارتفاع آن با خط‌کش اندازه‌گیری شد. بهره‌وری مصرف آب (مجموع آبیاری+ بارش)، بهره‌وری آب آبیاری، بهره‌وری بارش و بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری به ترتیب از روابط ۱، ۲، ۳ و ٤ محاسبه گردید (سپاسخواه و همکاران،۱۳۸۵).

(۱) بهره‌وری مصرف آب = مقدار عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) / مقدار آب مصرفی (متر مکعب در هکتار)

(۲) بهره‌وری آب آبیاری = مقدار عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) / مقدار آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)

(۳) بهره‌وری بارش = مقدار عملکرد دانه در شرایط آبیاری (کیلوگرم در هکتار) / مقدار بارش (متر مکعب در هکتار)

(٤) بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری = (عملکرد در شرایط بدون آبیاری (کیلوگرم در هکتار)- عملکرد در شرایط آبیاری (کیلوگرم در هکتار)) / مقدار آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)

تابع‌تولید، رابطه بین ورودی و خروجی در یک سیستم است (موسوی فضل و همکاران،۱۳۹٦). در پژوهش حاضر، عملکرد به عنوان خروجی و مقادیر مختلف آب مصرفی و کود نیتروژن به عنوان پارامترهای ورودی در نظر گرفته شد. شکل کلی تابع تولید در این پژوهش به صورت رابطه (۵) می‌باشد.

$$Y= f (I, N) \quad (۵)$$

که در آن:

Y: عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار). I: مقدار آب مصرفی (میلی‌متر). N: مقدار کود مصرفی (کیلوگرم نیتروژن در هکتار) است. تخمین تابع‌تولید به صورت تابع درجه دو و با نرم‌افزار STATISTICA5.5 انجام شد (رابطه٦).

$$Y= a_0+a_1I+a_2I^2+ a_3K+ a_4N^2+ a_5IN \quad (٦)$$

تجزیهٔ واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها (آزمون دانکن در سطح پنج درصد) با نرم افزار MSTATC انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

عملکرد دانه

مدیریت دور آبیاری و کود نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۳). در مدیریت‌های مختلف آبیاری، دور آبیاری شش روز، بیشترین عملکرد دانه را با ۱٤٥، ٥٥ و ٦٤ درصد افزایش، نسبت به تیمارهای بدون آبیاری، دور آبیاری ۱۲ و ۱۸ روز داشت (جدول ٥). مقدار کود مصرفی ٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، نسبت به تیمارهای بدون کود، ۳۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب با افزایش ۲۷، ۱۰ و ۲۷ درصدی همراه بود (جدول ٥). در اثر متقابل، بیشینه میزان عملکرد دانه در تیمار آبیاری شش روز و تیمار کودی ٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود (جدول ۷). در تیمار آبیاری شش روز، رطوبت مناسب و کافی در جلوگیری از تنش آبی در طی مراحل گلدهی و پر شدن غلاف، مؤثر بود و باعث گسترش بیشتر و تداوم سطح برگ شد که در نهایت موجب ایجاد منبع فیزیولوژیکی کافی جهت استفاده هر چه بیشتر نور دریافتی و تولید محصول گردید. زیادی نیتروژن خاک در صورتی که مقدار سایر عناصر غذایی کم باشد، دوره رشد گیاه را طولانی‌تر و رسیدن محصولات را به تأخیر می‌اندازد. نیتروژن با مصرف کربوهیدرات رابطهٔ معکوس دارد (عبدزادگوهری و همکاران،۱۳۹۰). انباشتگی کربوهیدرات‌ها در سلول‌های رویشی سبب افزایش ضخامت آن‌ها می‌شود و چنان‌چه نیتروژن اضافی به گیاه برسد و شرایط رشد نیز مناسب باشد، کربوهیدرات‌ها صرف ساختن پروتئین شده و آب بیشتری جذب پروتوپلاسم می‌شود که نتیجهٔ آن شکنندگی گیاه و کاهش عملکرد خواهد بود (داودی،۱۳۸٦). از طرفی با افزایش نیتروژن، رشد رویشی بادام‌زمینی افزایش می‌یابد و سبب تشکیل گل‌های دیرهنگام در قسمت انتهایی بوته-های بادام‌زمینی می‌شود (مصطفوی‌راد و همکاران،۱۳۹٤).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در شرایط آبیاری و کود نیتروژن در بادام‌زمینی رقم گیل

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
		عملکرد دانه	طول دانه	تعداد دانه در بوته	درصد مغزدهی	ارتفاع بوته
بلوک	۲	۶۰۲۹۸۹/۲^{ns}	۱/۲۵^{ns}	۳۷۴۹^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱۴۲۰^{ns}
آبیاری	۳	۴۰۱۱۴۵۸/۶**	۱/۰۶۲**	۴۲۱۴**	۰/۰۷۹**	۴۱۲/۱۴**
خطا اصلی	۶	۲۹۸۲۵/۸	۰/۰۰۷	۲۲	۰/۰۰۱	۲/۴۸
نیتروژن	۳	۴۳۱۷۲۷/۲**	۰/۰۵**	۱۴۴**	۰/۰۰۶**	۳۸۷/۸۷**
اثرمتقابل	۹	۵۵۱۶۹۰/۲**	۰/۰۰۷**	۱۴۲۵**	۰/۰۰۴**	۲۴۲/۱۷**
خطا فرعی	۲۴	۱۴۴۲۷/۸	۰/۰۰۱	۶/۵۵	۰/۰۰۱	۱/۶۴۷
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۷۱	۱/۳۰	۲/۲۰	۲/۰۲	۱/۸۰

ns، **، * به ترتیب تفاوت بی‌معنی، معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس بهره‌وری آب در شرایط آبیاری و کود نیتروژن در بادام‌زمینی رقم گیل

منابع تغییرات	درجه‌آزادی	میانگین مربعات (MS)			
		بهره‌وری مصرف آب	بهره‌وری آب آبیاری	بهره‌وری بارش	بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری
بلوک	۲	۰/۰۷۶^{ns}	۰/۴۷۲^{ns}	۰/۱۵۴^{ns}	۰/۱۵۷^{ns}
آبیاری	۳	۰/۱۳۹**	۱۰/۱۸۰**	۱/۰۰۱**	۰/۸۷۹**
خطا اصلی	۶	۰/۰۰۲	۰/۰۶۴	۰/۰۰۸	۰/۰۱۲
نیتروژن	۳	۰/۰۳۷**	۰/۳۹۲**	۰/۱۰۷**	۰/۳۵۳**
اثرمتقابل	۹	۰/۰۵۷**	۰/۴۳۳**	۰/۱۳۷**	۰/۴۴۸**
خطا فرعی	۲۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۶۳	۶/۳۸	۷/۷۱	۱۲/۹۹

ns، **، * به ترتیب تفاوت بی‌معنی، معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- میانگین صفات اندازه گیری شده بادام‌زمینی رقم گیل در شرایط آبیاری

تیمارها	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	طول دانه (سانتی‌متر)	تعداد دانه در بوته	درصد مغزدهی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
بدون آبیاری	۹۵۵/۵ c	۱/۹۴ d	۹۶/۰d	۳۷ c	۶۶/۲ d
۶ روز	۲۳۴۵ a	۲/۶۲ a	۱۴۰/۵ a	۵۶ a	۷۹/۵ a
۱۲ روز	۱۵۱۰ b	۲/۲۱ b	۱۱۵/۲ b	۵۰b	۷۱/۴ b
۱۸ روز	۱۴۲۳ b	۲/۰۴c	۱۰۸/۵c	۵۰b	۶۸/۳ c
بدون کود	۱۴۰۶ c	۲/۱۰ b	۱۱۱/۲ d	۴۷ bc	۶۲/۸۵ c
۳۰ (Kg.N/ha)	۱۶۲۷ b	۲/۲۳ a	۱۱۳/۷ c	۴۹ b	۷۴/۷۸ a
۶۰ (Kg.N/ha)	۱۷۹۶ a	۲/۲۲ a	۱۱۹/۳ a	۵۱ a	۷۴/۴۶ a
۹۰ (Kg.N/ha)	۱۴۰۵ c	۲/۲۵ a	۱۱۶/۰ b	۴۶ c	۷۳/۱۷ b

جدول ۶- میانگین صفات اندازه گیری شده بادام‌زمینی رقم گیل در شرایط آبیاری

تیمارها	بهره‌وری مصرف آب (کیلوگرم برمترمکعب)	بهره‌وری آب آبیاری (کیلوگرم برمترمکعب)	بهره‌وری بارش (کیلوگرم برمترمکعب)	بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری (کیلوگرم برمترمکعب)
بدون آبیاری	۰/۴۸ c	۰/۴۸ c	۰/۴۸ c	۰/۴۸ c
۶ روز	۰/۷۱ a	۱/۸۳ a	۱/۱۷ a	۱/۰۹ a
۱۲ روز	۰/۵۰ bc	۱/۵۱ b	۰/۷۶ b	۰/۵۵ b
۱۸ روز	۰/۵۳ b	۱/۲۳ b	۰/۷۱ b	۰/۶۷ b
بدون کود	۰/۵۱۲ c	۱/۲۶ c	۰/۷۰ c	۰/۶۲ c
۳۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۷ b	۱/۳۷ b	۰/۸۱ b	۰/۷۳ b
۶۰ (Kg.N/ha)	۰/۶۳ a	۱/۵۸ a	۰/۹۰ a	۰/۹۲ a
۹۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۱ c	۱/۱۶ d	۰/۷۰ c	۰/۵۲ c

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن در گیاه بادام زمینی رقم گیل بادام

اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن		عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	طول دانه (سانتی‌متر)	تعداد دانه در بوته	درصد مغزدهی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
بدون آبیاری	بدون کود	۹۶۱/۶ f	۱/۸۷ h	۹۸h	۳۷/۸ d	۵۱/۵ k
	۳۰ (Kg.N/ha)	۹۸۹/۶ f	۲/۰ g	۱۰۰ gh	۳۷/۰ d	۸۱/۳ c
	۶۰ (Kg.N/ha)	۸۴۱/۴ f	۱/۹۰ h	۷۱ j	۳۸/۹ d	۶۸/۳ f
	۹۰ (Kg.N/ha)	۱۰۲۹ f	۲/۰۰ g	۱۱۴ f	۳۴/۰ e	۶۳/۵ hi
۶ روز	بدون کود	۱۶۱۲ cd	۲/۵۳ c	۱۱۴ f	۵۰/۵ c	۶۶/۸fg
	۳۰ (Kg.N/ha)	۲۸۱۶ b	۲/۶۳ b	۱۴۸ b	۶۰/۶ b	۸۴ b
	۶۰ (Kg.N/ha)	۳۱۴۳ a	۲/۷۰ a	۱۶۲ a	۶۵/۷ a	۷۷/۵ d
	۹۰ (Kg.N/ha)	۱۸۱۰ c	۲/۶۳ b	۱۳۸ c	۵۰/۶ c	۸۹/۷ a
۱۲ روز	بدون کود	۱۳۲۰ e	۲/۱۰ f	۱۰۰ gh	۵۰/۷ c	۶۰/۵ j
	۳۰ (Kg.N/ha)	۱۳۶۴ e	۲/۲۰ e	۱۰۴ g	۵۰/۳ c	۶۵/۵ gh
	۶۰ (Kg.N/ha)	۱۶۲۶ cd	۲/۲۳ e	۱۲۴ e	۵۰/۶ c	۸۱/۵ c
	۹۰ (Kg.N/ha)	۱۷۳۱ cd	۲/۳۰ d	۱۳۲ d	۵۰/۶ c	۷۸/۰ d
۱۸ روز	بدون کود	۱۷۳۱ cd	۱/۹۰h	۱۳۲ d	۵۰/۷ c	۷۲/۶ e
	۳۰ (Kg.N/ha)	۱۳۳۸ e	۲/۱۰ f	۱۰۲ gh	۵۰/۸ c	۶۸/۰ f
	۶۰ (Kg.N/ha)	۱۵۷۴ d	۲/۰۶۷ f	۱۲۰ e	۵۰/۵ c	۷۰/۵ e
	۹۰ (Kg.N/ha)	۱۰۴۹ f	۲/۱۰ f	۸۰ i	۵۰/۴ c	۶۱/۵ ij

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن در گیاه بادام زمینی رقم گیل بادام

اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن		بهره‌وری مصرف آب	بهره‌وری آب آبیاری	بهره‌وری بارش	بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری
		(کیلوگرم برمترمکعب)			
بدون آبیاری	۰	۰/۴۸ fgh	–	۰/۴۸ f	۰/۴۸ hi
	۳۰ (Kg.N/ha)	۰/۴۹ fgh	–	۰/۴۹ f	۰/۴۹ hi
	۶۰ (Kg.N/ha)	۰/۴۲ gh	–	۰/۴۲ f	۰/۴۲ hi
	۹۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۱ def	–	۰/۵۱ f	۰/۵۲ gh
۶ روز	۰	۰/۴۹ efg	۱/۲۶ h	۰/۸۱ cd	۰/۵۰ hi
	۳۰ (Kg.N/ha)	۰/۸۶ b	۲/۲۰ b	۱/۴۱ b	۱/۴۵ b
	۶۰ (Kg.N/ha)	۰/۹۶ a	۲/۴۶ a	۱/۵۷ a	۱/۷۱ a
	۹۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۵ de	۱/۴۱ fg	۰/۹۰ cd	۰/۶۷ efg
۱۲ روز	۰	۰/۴۴ gh	۱/۳۲ gh	۰/۶۶ e	۰/۳۶ i
	۳۰ (Kg.N/ha)	۰/۴۵ fgh	۱/۳۶ fgh	۰/۶۸ e	۰/۴۱ hi
	۶۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۴ de	۱/۶۳ de	۰/۸۱ cd	۰/۶۷ ef
	۹۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۸ cd	۱/۷۳ d	۰/۸۷ cd	۰/۷۷ de
۱۸ روز	۰	۰/۶۴ c	۲/۴۷ a	۰/۸۷ cd	۱/۱۱ c
	۳۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۰efg	۱/۹۱c	۰/۶۷e	۰/۵۵ fgh
	۶۰ (Kg.N/ha)	۰/۵۸ cd	۲/۲۵ b	۰/۷۹ d	۰/۸۸ d
	۹۰ (Kg.N/ha)	۰/۳۹ h	۱/۵۰ ef	۰/۵۲ f	۰/۱۳ j

طول دانه

طول دانه در شرایط آبیاری و کود نیتروژن و اثر متقابل آن ها در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). طول دانه در تیمار آبیاری شش روز با میانگین ۲/۶ سانتی‌متر، بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول ۵). در سطوح کود نیتروژن اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده نشد ولی تیمار بدون کود نسبت به سایر تیمارها دارای میانگین کمتری بود (جدول ۵). در بین اثرات متقابل، بیشترین طول دانه مربوط به تیمار آبیاری شش روز و مقدار کود مصرفی ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به میزان ۲/۷ سانتی‌متر می‌باشد (جدول ۷). گودی و نوردن (۱۹۸۱) در پژوهشی اعلام نمودند که در تنش آبی از طریق کاهش رشد گیاه که تأثیر آن بر طول غلاف مشخص است، موجب کاهش طول دانه می‌شود که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

تعداد دانه در بوته

آبیاری و کود نیتروژن و تأثیر توأم آن‌ها برای تعداد دانه در بوته، در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). در مقایسه میانگین سطوح مختلف آبیاری، تیمار آبیاری شش روز با ۱۴۰ عدد، بیشترین تعداد دانه در بوته را به خود اختصاص داد و نسبت به تیمارهای بدون آبیاری، ۱۲ و ۱۸ روز به ترتیب با ۴۶، ۲۲ و ۳۰ درصد افزایش همراه بود (جدول ۵). در سطوح کود نیتروژن، حداکثر تعداد دانه در بوته مربوط به تیمار کودی ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، با ۱۱۹ عدد می‌باشد که دارای اختلافی معنی‌دار با سایر تیمارها داشت (جدول ۵). در شرایط متقابل مدیریت آبیاری و کود نیتروژن مشاهده شد که تیمار آبیاری شش روز و مقدار کود مصرفی ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۶۲ دانه، بیشترین تعداد دانه در بوته را دارا بود (جدول ۷). با توجه به این- که تشکیل دانه پس از مرحله گلدهی آغاز می‌گردد، هرگونه کمبود آب در این دوره می‌تواند منجر به کاهش شدید تعداد دانه در بوته شود. پس از گذراندن این دوره و

Archive of SID

www.SID.ir

تشکیل دانه، تنش کمبود آب کمتر تعداد دانه در بوته را تحت تأثیر قرار می‌دهد (عبدزادگوهری، ۱۳۸۸).

درصد مغزدهی

تأثیر سطوح مختلف آبیاری و کود نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها نشان دهندهٔ معنی‌دار بودن مقدار درصد مغزدهی در سطح یک درصد می‌باشد (جدول ۳). درصد مغزدهی در تیمار آبیاری شش روز با میانگین ٥٦ درصد دارای بیشترین مقدار بود (جدول ٥). حداکثر مقدار درصد مغزدهی در شرایط کودی ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ٥١ درصد بود (جدول ٥). در اثر متقابل، درصد مغزدهی نشان از برتری تیمار آبیاری شش روز و مقدار کود مصرفی ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ٦٥/٧ درصد بود (جدول ٧). کاهش میزان آب مورد نیاز در هنگام رشد گیاه باعث کاهش طول دوره رشد گیاه و تشکیل تعداد کمتر دانه در غلاف می‌شود. کمبود مواد قابل انتقال در تیمار بدون آبیاری در مرحله رویشی باعث کاهش دانه در غلاف شده و نتیجه آن کاهش درصد مغزدهی خواهد شد. گرچه افزایش تعداد دانه در غلاف می‌تواند عملکرد را افزایش دهد؛ ولی معمولاً در داخل غلاف‌ها دو تا چهار دانه وجود دارد و درصد مغزدهی افزایش نمی‌یابد (ملکی و همکاران، ۱۳۹٥).

ارتفاع بوته

مدیریت آبیاری و کود نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها در سطح یک درصد بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۳). ارتفاع بوته در دور آبیاری شش روز نسبت به شرایط بدون آبیاری با افزایش ۲۰ درصدی همراه بود (جدول ٥). مقادیر مصرفی کود نیتروژن نشان دهندهٔ حداکثر مقدار ارتفاع بوته در شرایط کودی ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار می‌باشد (جدول ٥). در اثرات متقابل، تیمار آبیاری شش روز و شرایط کودی ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، با میانگین ارتفاع ۸۹/۷ سانتی‌متر، دارای بیشترین ارتفاع بوته نسبت به سایر تیمارها بود (جدول ۷). افزایش ارتفاع بوته بادام‌زمینی در اثر کاربرد سطوح بالای نیتروژن می تواند به دلیل تشکیل گل‌ها در ارتفاع بالاتر و عدم امکان رسیدن تخمدان‌های تلقیح شده به درون خاک سبب کاهش عملکرد غلاف و دانه شود (مصطفوی راد و همکاران، ۱۳۹٤).

اثر دور آبیاری و کود نیتروژن بر بهره‌وری آب

دور آبیاری و کود نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها در سطح یک درصد بر بهره‌وری مصرف آب، بهره‌وری آب آبیاری، بهره‌وری بارش و بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری معنی‌دار بود (جدول ٤). بهره‌وری مصرف آب، بهره‌وری آب آبیاری، بهره‌وری بارش و بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری در دور آبیاری شش روز به ترتیب ۰/۷۱، ۱/۸۳، ۱/۱۷ و ۱/۰۹ کیلوگرم در متر مکعب بود (جدول ٦). مقادیر مصرفی کود نیتروژن نشان دهندهٔ بیشترین مقدار بهره‌وری مصرف آب، بهره‌وری آب آبیاری، بهره‌وری بارش و بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری به ترتیب ۰/٦۳، ۱/٥۸، ۰/۹۰ و ۰/۹۲ کیلوگرم در متر مکعب بود (جدول ٦). در اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن، بیشینه مقدار بهره‌وری مصرف آب، بهره‌وری بارش و بهره‌وری آبیاری نسبت به شرایط بدون آبیاری در دور آبیاری شش روز و شرایط کودی ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، به ترتیب ۰/۹٦، ۱/٥۷ و ۱/۷۱ کیلوگرم در متر مکعب بود (جدول ۸). اثر متقابل دور آبیاری شش روز و شرایط کودی ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، با ۲/٤٦ کیلوگرم در متر مکعب و همچنین آبیاری ۱۸ روز و شرایط بدون کود با ۲/٤۷ کیلوگرم در متر مکعب، دارای بیشینه مقدار بهره‌وری آب آبیاری نسبت به سایر تیمارها بودند (جدول ۸). بهره‌وری آب تأثیرپذیر از عواملی مانندی الگوی کاشت، شرایط اقلیمی، تکنولوژی و مدیریت آبیاری در مزرعه، حاصلخیزی خاک و نهاده‌های کشاورزی شامل کارگری، کود، ادوات کشاورزی و غیره بستگی دارد (کشاورز و دهقانی‌سانیج،۱۳۹۱؛ عبدزادگوهری،۱۳۸۸). نتایج

Archive of SID

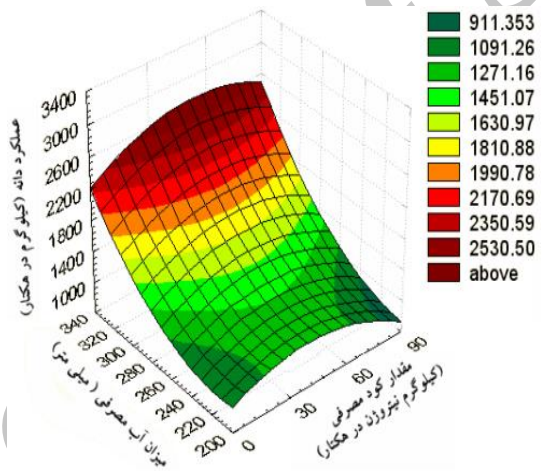
www.SID.ir

پژوهشگران در خصوص اثرات مختلف آبیاری بر بهره-وری آب متفاوت بوده و برخی افزایش آن را در شرایط کم‌آبیاری و آبیاری متناوب گزارش نموده‌اند (عبدزادگوهری،۱۳۸۸؛ عبدزادگوهری و امیری،۲۰۱۱) و برخی اظهار داشته‌اند که بیشترین بهره‌وری آب در شرایط آبیاری مطلوب و کامل به دست می‌آید و با کاهش مقدار آب مصرفی از بهره‌وری آب نیز کاسته می‌شود (امیری و همکاران،۲۰۱۵).

تخمین تابع تولید

تعیین میزان تولید به ازای هر واحد آب مصرفی در کشاورزی دارای توجیه ویژه‌ای است. با توجه به این‌که در این پژوهش تلفیق دو نهاده آب و نیتروژن مد نظر است، لذا تعیین حد مطلوب مصرف آب و میزان مناسب مصرف نیتروژن مد نظر است. با توجه به شکل (۱) و رابطه (۷)، به وضوح می‌توان مشاهده نمود که افزایش آب مصرفی، منجر به افزایش عملکرد دانه می‌شود که نسبت به افزایش کود نیتروژن، اثر بیشتری بر افزایش عملکرد دارد. عملکرد دانه (Y) با مصرف بیش از مقدار آب (I)، با روند کاهشی مواجه شد. افزایش کود (N) از ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به بالاتر، در تمام مقادیر مصرف آب، اثری بر افزایش عملکرد دانه نداشت و حتی در مقادیر آب مصرفی کم، افت آن‌ها در ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد.

$$Y= ٤٨١٦/٨٣+٥/٥٨٨N+٣٦/٢٨٣I- ٠/١٧N^{٢}+٠/٠٣٨\ NI+٠/٠٨٤I^{٢} \quad (٧)$$



شکل ۱- ارتباط مقدار آب مصرفی- کود نیتروژن- عملکرد دانه در بادام‌زمینی رقم گیل

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که دور آبیاری و کود نیتروژن بر صفات عملکرد دانه، بهره‌وری مصرف آب، طول دانه، تعداد دانه در بوته، درصد مغزدهی و ارتفاع بوته مؤثر بود. در اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن، حداکثر عملکرد دانه و بهره‌وری مصرف آب در تیمار آبیاری شش روز و مقدار کودی ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد. بیشترین مقدار بهره‌وری آب آبیاری و بهره‌وری بارش، در اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن به ترتیب ۲/٤٦ و ۱/۵۷ کیلوگرم بر متر مکعب بود. ارزیابی تابع‌تولید و مشاهده مقدار آب و کود مصرفی نشان داد که میزان آب قابل دسترس گیاه از طریق کمک به افزایش جذب مواد غذایی و فتوسنتز، تأثیر مثبتی بر افزایش عملکرد می‌گذارد. در صورت تأمین آب کافی، گیاه بیشتر به رشد سبزینه‌ای گرایش یافته و با افزایش گل، عملکرد نیز افزایش خواهد یافت. از طرفی با افزایش بیش از حد آب و نیتروژن، ریزش گل نیز بیشتر شده و افت عملکرد شدیدتر خواهد شد. با کود مصرفی ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و مدیریت آبیاری شش روز، عملکرد

www.SID.ir

بادام‌زمینی رقم گیل افزایش یافته و میزان بهره‌وری مصرف آب نیز از این طریق افزایش می‌یابد.

فهرست منابع

۱. اعظم‌زاده شورکی، م.، خلیلیان، ص. و ا. مرتضوی.۱۳۹۰. انتخاب تابع تولید و برآورد ضریب اهمیت انرژی در بخش کشاورزی. اقتصاد کشاورزی و توسعه. شمارهٔ ۱۹. ۲۰۵-۲۳۰.

۲. حداد، م. ح. صادقی‌سقدل. ۱۳۹٤. آشنایی با مفهوم روند ضمنی و بکارگیری آن در مدل‌سازی تابع‌تولید کشاورزی با توجه به نهاده آب. نشریه آب و توسعه پایدار. سال دوم، شمارهٔ ۲. ۱۵-۲٦.

۳. خرمیان، م. و م. حسین‌پور. ۱۳۹۵. بهینه‌سازی آب آبیاری کشت پاییزه چغندرقند بر اساس توابع تولید و هزینه در شمال استان خوزستان. علوم و مهندسی آبیاری (مجله علمی- پژوهشی)، جلد ۳۹. شماره ۳. ۹۵-۱۰٦.

٤. داودی، م. ح. ۱۳۸٦. علایم کمبود عناصر غذایی پر مصرف در گیاهان زراعی. نشر آموزش کشاورزی. ۱٤٤ صفحه.

۵. سپاسخواه، ع.ر. توکلی، ع. و ف. موسوی. ۱۳۸۵. اصول و کاربرد کم آبیاری. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۲۸۸ صفحه.

٦. شعاری‌آزاد، ف. رحیمی خوب، ع. مجید قربانی، و م.ه. نظری‌فر. ۱۳۹۵. بررسی اثر متقابل آب و نیتروژن بر عملکرد و بازده مصرف آب در ذرت با استفاده از تئوری الاستیسیته. تحقیقات آب و خاک ایران. دورهٔ ٤۷. شمارهٔ ٤. ۸۱۹-۸۲۷.

۷. عبدزادگوهری، ع. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر مدیریت آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه بادام-زمینی در استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی. دانشکده کشاورزی و مهندسی علوم آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر. ۹۹ صفحه.

۸. عبدزادگوهری، ع. امیری، ا و ک. مجدسلیمی.۱۳۹۰. ارزیابی عملکرد و کارایی مصرف آب در بادام‌زمینی تحت سطوح مختلف آبیاری و کود نیتروژن. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). جلد۲۵. شماره ۵. ۹۹٤-۱۰۰٤.

۹. کشاورز، ع. و ح. دهقانی سانیج. ۱۳۹۱. شاخص بهره‌وری آب و راهکار آتیه کشاورزی کشور. مجله راهبرد اقتصادی. جلد۱. شماره۱. ۱۹۹-۲۳۳.

۱۰. مصطفوی‌راد، م. نوبهار، ا. غلامی، م. آجیلی لاهیجی، ع. بنیادی، ا. شایگان ادیبی، ش. رحیمیان، م.ر. ا. اکبرزاده. ۱۳۹٤. واکنش کمی و کیفی بادام‌زمینی به کاربرد نیتروژن اولیه. نشریه تولید گیاهان روغنی. سال دوم. شماره دوم. ۵۹-۷۵.

۱۱. ملکی، س. پیردشتی، ه. ا. و م.ن صفرزاده ویشکایی. ۱۳۹۵. واکنش عملکرد و اجزای عملکرد بادام‌زمینی به کاربرد همزمان آهن و گوگرد. نشریه تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی. دوره سوم، شماره اول. ۵۹-۷٤.

۱۲. موسوی‌فضل، س.ح. اخیانی، ا. و عطاردی، س.ا. ۱۳۹٦. اثر آب آبیاری و کود پتاسیم بر عملکرد سورگوم علوفه‌ای با هدف تعیین تابع‌تولید آب کود (رقم پگاه). مجله علوم و مهندسی آبیاری (مجله علمی-پژوهشی). جلد٤۰. شماره۱.

13. Abdzad Gohari, A., and E. Amiri. 2011. ICID 21st International Congress on Irrigation and Drainage, 15-23 October 2011. Tehran, Iran.

Archive of SID

www.SID.ir

14. Amiri, E., A., Abdzad Gohari, and A. Mianabadi. 2015. Evaluation of water schemes for peanut, using CSM-CROPGRO-Peanut model. Archives of Agronomy and Soil Science. 61:10, 1439–1453.
15. Chaves, M.M., and M.M., Oliveira. 2004. Mechanisms underlying plant resilience to water deficits: prospects for water-saving agriculture. Journal of Experimental Botany. 55: 2365-2384.
16. Costa, J.M., M.F. Ortuno, and M.M., Chaves. 2007. Deficit irrigation as a strategy to save water: physiology and potential application to horticulture. Journal of Integrative Plant Biology. 49: 1421-1434.
17. Dinh, H.T., W. Kaewpradit, S. Jogloy, N. Vorasoot, and Patanothai. A. 2013. Biological nitrogen fixation of peanut genotypes with different levels of drought tolerance under mid-season drought. Sabrao Journal of Breeding and Genetics. 45: (3), 491-503.
18. Doltra, J., and P. Munoz. 2010. Simulation of nitrogen leaching from a fertigated crop rotation in a Mediterranean climate using the EU-Rotate N and Hydrus-2D models. Agricultural Water Management. 97: 277–285.
19. Flexas, J., J. Bota, J. Galmes, H. Medrano, and M. Ribas Carb. 2006. Keeping a positive carbon balance under adverse conditions: responses of photosynthesis and respiration to water stress. Physical Plant. 127.
20. Godoy Ignacio, J., and A.J. Norden. 1981. Shell and seed size relationships in peanuts. Peanut Science. 8: 21-24.
21. Kumar, V. 2007. Agrometeorology and Groundnut Production. WMO/CAgM Guide to Agricultural Meteorological Practices (GAMP). Interaction of water stress and mineral nutrition on growth and yield. In: Turner NC, Kramer PJ, eds., Adaptation of Plants to Water and High Temperature Stress. John Wiley and Sons, New York.
22. Lemaire, G., M.H. Jeuffroy, and F. Gastal. 2008. Diagnosis tool for plant and crop N status in vegetative stage theory and practices for crop N management. European Journal of Agronomy. 28: 614–624.
23. Nageswara Rao, R.C., S. Singh, M.V.K. Sivakumar, K.L. Srivastava, and J.H. Williams. 1985. Effect of water deficit at different growth phase of peanut. I Yield response. Agronomy Journal. 77: 782-786.
24. Ntare, B.R., and J.H. Williams. 1998. Heritability of components of a simple physiological model for yield in groundnut under semi-arid rain fed conditions. Field Crops Research. 58: 25-33.
25. Patil, B.P., and S.B.Gangavane. 1990. Effects of water stress imposed at various stages on yield of groundnut and sunflower. Journal of Maharashtra agricultural universities. 15: 322-324.
26. Plenet, D., and G. Lemaire. 2000. Relationships between dynamics of nitrogen uptake and dry matter accumulation in maize crops. Plant Soil. 216: 65–82.
27. Puangbut D., S. Jogloy, N. Vorasoot, C. Akkasaeng, T. Kesmala, and Patanothai, A. 2009. Variability in yield responses of peanut (*Arachis hypogaea L.*) genotypes under early season drought. Asian Journal. Plant science. 8: 254-264.
28. Wright, G.C., and R.C. Nageswara Rao. 1994. Groundnut Water Relations. In: The Groundnut Crop. Smartt Journal. ed., Chapman and Hall, London.

Component.

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluations of Production Function and Water Productivity of Peanut Plant (cv.Guil) under Irrigation Conditions and Nitrogen Fertilizer

A. Abdzad Gohari [1] * and E. Amiri

Young Researchers and Elite Club, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran.
abdzadgohari_a@yahoo.com
Professor, Water Engineering Department, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.
eamiri57@yahoo.com

Abstract

The inputs of water and fertilizer are important in agricultural production, with a shortage of each one reducing the yield of the product. The role and importance of each of the factors of water and fertilizer separately can be effective in increasing yield. The purpose of this study was to evaluate the effect of irrigation and nitrogen fertilizer on production function and water productivity in peanut plant in Guil cultivar. The experiment was conducted as a split plot based on randomized complete block design with 3 replications, in 2009 in Astaneh Ashrafiyeh. The main treatments included: without irrigation (control) and irrigation with intervals of 6, 12, and 18 days, while the sub treatments were nitrogen fertilizer rates of 0, 30, 60, and 90 kg ha^{-1}. A quadratic equation was used to estimate the water-fertilizer production function. The results of production function estimation indicated that seed yield increased with nitrogen fertilizer up to 60 kg ha^{-1}. But, with a gradual increase in nitrogen fertilizer, yield was reduced. Increasing nitrogen fertilizer from 60 kg ha^{-1} in different amounts of water consumed had no effect on yield increase. Water productivity and the water utilization rate in the irrigation interval of 6 days, with consumption of 328 mm, was the highest. In the irrigation interval of 6 days and consumption of 60 kg N-fertilizer ha^{-1}, the maximum amount of water productivity was 0.96 kg m^{-3}.

Keywords: **Shelling percentage, Water use, Yield component**

Archive of SID

1 - Corresponding author: Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran.

* - Received: December 2015 and Accepted: September 2017

www.SID.ir