تاثیر مدیریت آبیاری و مصرف نیتروژن سرک بر عملکرد دانه و صفات زایشی سویا

حمید اسمعیلی خان‌به‌بین[۱]، علی نخ‌زری مقدم[۲] و محمدرضا داداشی[۳]

چکیده

به منظور بررسی تاثیر مدیریت آبیاری و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در رقم سحر سویا، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در تابستان سال ۱۳۸۹ در منطقه خان‌به‌بین از توابع شهرستان رامیان در استان گلستان انجام شد. عامل اصلی دور آبیاری بود که شامل سه سطح ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بود. عامل فرعی نیتروژن مصرفی سرک در دوره رشد با ۴ سطح ۰، ۳۵، ۷۰ و ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود که در دو مرحله یعنی قبل از گلدهی (رشد رویشی و با اولین آبیاری) و بعد از گلدهی (رشد زایشی و زمان آبیاری کل کرت‌ها با هم) مصرف شد. نتایج نشان داد که دور آبیاری بر تعداد غلاف پر، پوک، تعداد دانه در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و تعداد گره در گیاه معنی‌دار بود. اثر میزان مصرف نیتروژن نیز بر تعداد غلاف پر و پوک در گیاه، تعداد دانه در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و تعداد گره در گیاه معنی‌دار بود. اثر متقابل دور آبیاری و نیتروژن مصرفی فقط در مورد تعداد غلاف پوک معنی‌دار شد. مقایسه میانگین صفات مورد بررسی حاکی از برتری دور آبیاری ۱۴ روز از نظر تعداد غلاف پر در گیاه، تعداد دانه در گیاه و وزن ۱۰۰ دانه به ترتیب با ۷۲/۵۹، ۱۵۹/۵، ۱۳/۸۲ بود. در این تیمار حداکثر عملکرد دانه با ۴۳۶۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. حداقل صفات در دور آبیاری ۲۱ روز بدست آمد. در این تیمار عملکرد دانه ۳۴۸۵ کیلوگرم در هکتار بود. تیمار عدم مصرف نیتروژن با ۳۳۶۸ کیلوگرم و تیمار مصرف ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن با ۴۴۳۰ کیلوگرم به ترتیب کمترین و بیشترین عملکرد دانه در هکتار را به خود اختصاص دادند. حداقل مقادیر تعداد غلاف پر در گیاه، تعداد دانه در گیاه و وزن ۱۰۰ دانه به ترتیب با ۶۰/۳۱، ۱۳۴/۱، ۱۲/۵۹ به تیمار عدم مصرف نیتروژن و حداکثر تعداد غلاف پر در گیاه، تعداد دانه در گیاه و وزن ۱۰۰ دانه به ترتیب با ۷۱/۶، ۱۶۱/۹، ۱۳/۹۷ به تیمار مصرف ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تعلق داشت. صفات تعداد دانه در گیاه، تعداد غلاف پر و وزن ۱۰۰ دانه به ترتیب با ۰/۹۷، ۰/۹۴ و ۰/۷۸ هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشتند.

کلمات کلیدی: *آبیاری، سویا، غلاف، گره، نیتروژن.*

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۳۰

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان (نویسنده مسئول).

E- mail: Hamid_es62@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه گنبد.

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، گرگان، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

سطح وسیعی از اراضی دنیا بخصوص در آمریکا به سویا اختصاص دارد بدین منظور در سال ۲۰۰۸ میزان تولید سویا ۲۴۱ میلیون تن و میزان تولید روغن حاصل از آن ۳۸/۷۹ میلیون تن بود. سطح زیر کشت سویا در ایران ۸۵۹۳۳ هزار هکتار با تولیدی بالغ بر ۱۶۴۰۱۹ هزار تن بود (USDA, 2008).

تنش خشکی در گیاهان زراعی به عنوان مرسوم‌ترین نوع تنش می‌باشد. سویا گیاهی است که دارای تحمل‌پذیری متوسطی نسبت به خشکی می‌باشد (Galeshi et al., 2009). نیاز این گیاه به آب در مراحل مختلف رشد متفاوت است. مهم‌ترین مرحله‌ای که سویا تحت تأثیر تنش خشکی قرار می‌گیرد مرحله زایشی (گلدهی، تشکیل غلاف و پرشدن دانه) می‌باشد (Maksimovic et al., 2005). محدودیت کربوهیدرات که در زمان گرده‌افشانی یا اندکی پس از آن در اثر تنش خشکی رخ می‌دهد می‌تواند باعث سقط رویان شود. تنش خشکی قبل از گرده افشانی تا ۵۰ درصد گلدهی باعث کاهش انتقال مواد فتوسنتزی و تجمع ماده خشک می‌شود. در دوره پرشدن دانه لوبیا مهم‌ترین عاملی که باعث کاهش وزن دانه در اثر تنش خشکی می‌شود، دوره پرشدن دانه است (Muñoz-Perea et al., 2006).

کمبود آب در گیاه باعث کاهش گلدهی، ریزش غلاف‌ها، کاهش تعداد دانه در گیاه و کاهش عملکرد دانه شد (Daneshvar et al., 2008).

تامین رطوبت کافی مانع ایجاد تغییرات تخریبی در منطقه دمگل می‌شود و به این ترتیب تعداد غلاف در بوته افزایش می‌یابد (Yahyaei, 2007). کمبود آب در گیاه ذرت نیز در طول دوره رشد رویشی تعداد دانه و در طول پرشدن دانه وزن آن را کاهش داد (Majidian et al., 2008).

مونویوکس و همکاران (Monneveux et al., 2008) گزارش کردند که تنش رطوبت در زمان گلدهی منجر به کاهش فتوسنتز و کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ذرت گردید. بریودن و اگلی (Brevedan and Egli, 2003) بیان داشتند که حتی تنش کوتاه مدت رطوبتی در طول پرشدن دانه نیز باعث کاهش دوره رسیدگی دانه و وزن آن می‌شود و این عمل باعث کاهش عملکرد دانه شد. شهسواری (Shahsavary, 2001) بیان کرد که وزن دانه عامل محدود کننده‌ای در جهت افزایش عملکرد سویا به شمار می‌آید.

در بررسی گلوی و همکاران (Galavi et al., 2007). کاهش رطوبت خاک سبب کاهش اندازه بذر سویا شد. بیشترین ریزش غلاف همزمان با رشد سریع رویان اتفاق افتاد. تنش رطوبت در این مرحله یکی از دلایل عمده ریزش غلاف و در نتیجه کاهش عملکرد بود. شاهمرادی و همکاران (Shahmorady et al., 2009) کاهش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن دانه در بوته و وزن ۱۰۰ دانه را در اثر تنش خشکی گزارش کردند. علی و همکاران (Ali et al., 2009) نیز مشاهده کردند که با آبیاری کامل، حداکثر تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

غلاف، دانه در گیاه، وزن دانه و عملکرد دانه تولید شد. روح‌الامین و همکاران (Ruhul Amin et al., 2009) افزایش عملکرد دانه در اثر آبیاری کامل را به سبب تاثیر مثبت آبیاری بر تعداد غلاف در گیاه سویا دانست. زبیک و همکاران (Zbiec et al., 20003) و شفیعی و همکاران (Shafii et al., 2011) نیز افزایش تعداد غلاف در اثر آبیاری را گزارش کردند. دانشیان و همکاران (Daneshian et al., 2009) بیان کردند که آبیاری سبب افزایش تعداد گره در گیاه شد. در بررسی هوفر و همکاران (Hofer et al., 2009) آبیاری در مراحل گلدهی و تشکیل غلاف باعث افزایش عملکرد شد.

پاک‌نژاد و همکاران (Paknejad et al., 2009) مشاهده کردند که زمانی که رطوبت خاک در حالت نرمال بود یعنی تنها ۴۰ درصد رطوبت خاک از بین رفته بود، عملکرد دانه بیشتر از زمانی بود که کاهش رطوبت به ۷۰ درصد رسید. دراگوویچ و ماکسیموویچ (Dragovic and Maksimovic, 2005) افزایش عملکرد ۴۰ درصدی را در بررسی ۷ ساله خود در اثر آبیاری گزارش کردند.

تأمین عناصر غذایی یکی از فاکتورهای زراعی بسیار مهم در تعیین عملکرد می‌باشد. نیتروژن در بین عناصر غذایی، پر مصرف‌ترین و اصلی‌ترین عامل محدود کننده تولیدات زراعی می‌باشد. سویا یکی از محدود گونه‌های گیاهی شناخته شده است که سهم پروتئین آن از ذخایر اصلی بذر بیشتر از سهم کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها است (Akram Ghaderi et al., 2008).

نیاز سویا به نیتروژن در طول مرحله پرشدن دانه به شدت افزایش می‌یابد. اگر نیتروژن قابل دسترس کافی نباشد گیاه دچار ریزش برگ‌ها از طریق انتقال مجدد و پیری زودرس می‌شود و عملکرد نیز کاهش می‌یابد (Raei et al., 2008). بریودن و اگلی (Brevedan and Egli, 2003) معتقدند که نیتروژن در مرحله زایشی مورد نیاز گیاه می‌باشد. سویا به نیتروژن موجود در خاک و نیتروژن تثبیت شده واکنش نشان می‌دهد. نیتروژن تثبیت شده به تنهایی نمی‌تواند تمام نیاز گیاه را تامین کند. برای رسیدن به حداکثر عملکرد، بهترین زمان مصرف نیتروژن مرحله گلدهی می‌باشد (Gan et al., 2003).

حاتمی و همکاران (Hatami et al., 2009) با بررسی مقادیر ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده کردند که افزایش مصرف نیتروژن باعث افزایش تعداد غلاف در گره و عملکرد دانه شد اما بر تعداد دانه در غلاف تاثیر معنی‌داری نداشت. در بررسی اوز (Oz, 2008)، راندجلوویک و همکاران (Randjelovic et al., 2010) و شفیعی و همکاران (Shafii et al., 2011) افزایش مصرف نیتروژن باعث افزایش تعداد غلاف در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه شد. بریودن و اگلی (Brevedan and Egli, 2003) و فلاوی‌یو و همکاران (Flavio et al., 2004) گزارش کردند

Archive of SID

www.SID.ir

که مصرف کود نیتروژن تعداد دانه در گیاه سویا را افزایش می‌دهد.

مرشد و همکاران (Morshed et al., 2008) گزارش کردند که در تیمار مصرف نیتروژن تا ۲۵ درصد بیش از حد معمول مصرف، عملکرد دانه سویا به طور معنی‌داری افزایش یافت. با افزایش نیتروژن تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار، سرعت پرشدن دانه و در نتیجه میزان عملکرد دانه افزایش یافت. در بررسی راعی و همکاران (Raei, et al., 2008) کمبود نیتروژن سبب کاهش سرعت تجمع ماده خشک و کاهش پر شدن دانه شد. راجیو و راجیو (Raggio and Raggio, 2007) افزایش عملکرد دانه و تیلور و همکاران (Taylor, et al., 2005)، ابل‌هر و اندرسون (Ebelher and Anderson, 2007) و اوز (Oz, 2008) افزایش وزن ۱۰۰ دانه را در اثر مصرف نیتروژن گزارش کردند.

تعداد دانه در گیاه، تعداد غلاف در بوته و وزن ۱۰۰ دانه هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری را با عملکرد دانه داشتند (Singh and Yadava, 2000؛ Henrique et al., 2004).

این بررسی با هدف مطالعه اثر سطوح مختلف دور آبیاری و نیتروژن مصرفی به صورت سرک بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه سویا به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر دور آبیاری و نیتروژن سرک بر برخی خصوصیات رقم سحر سویا (گروه رسیدگی چهار با عادت رشدی نیمه محدود) در منطقه خان‌به‌بین واقع در استان گلستان، آزمایشی در تابستان سال ۱۳۸۹ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. زمین محل آزمایش در سال قبل، زیر کشت گندم بود و در خرداد ماه شخم نیمه عمیق و سپس دو دیسک زده شد. قبل از اجرای طرح تا عمق ۳۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشت و آزمایش خاک انجام شد که نتایج آن در جدول ۱ درج شد است. عملیات کشت در هشتم تیر ماه انجام شد. عامل نیتروژن خالص دارای چهار سطح، شامل صفر، ۳۵، ۷۰ و ۱۰۵ کیلوگرم در هکتار بود که در دو مرحله یعنی قبل از گلدهی (رشد رویشی و با اولین آبیاری) و بعد از گلدهی (رشد زایشی و زمان آبیاری کل کرت‌ها با هم) استفاده گردید. عامل دور آبیاری نیز در سه سطح و شامل دور آبیاری ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بود (ابتدا تمام کرت‌ها آبیاری و سپس دور آبیاری اعمال گردید). مقدار ۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم به عنوان کود پایه در زمان کاشت (طبق عرف محل) مصرف شد. فواصل خطوط کاشت ۴۵ سانتی‌متر، فاصله بوته در ردیف ۱۰ سانتی‌متر، تعداد ردیف‌های کاشت چهار خط و طول آن‌ها چهار متر بود. فاصله بین تیمارها و بین تکرارها یک متر بود که با ایجاد پشته از هم جدا شدند. بذرها در عمق حدود سه سانتی‌متر کشت

Archive of SID

www.SID.ir

شدند. در زمان رسیدن دانه‌ها، عملیات برداشت کل کرت جهت تعیین عملکرد دانه در هکتار با حذف دو ردیف حاشیه و ۰/۵ متر از دو طرف ردیف‌های باقیمانده انجام شد. در زمان رسیدگی فیزیولوژیک دانه‌ها، تعداد ۱۵ نمونه به صورت تصادفی جهت تعیین صفات تعداد غلاف پر و پوک در گیاه، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه، تعداد گره در گیاه، تعداد غلاف در گره، تعداد دانه در گره و عملکرد گره انتخاب شد. جهت خشک کردن، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در خشک‌کن الکتریکی قرار داده شدند. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح ۵ درصد استفاده گردید.

جدول ۱- خصوصیات خاک محل آزمایش

Table 1- Soil characteristics

کلاس خاک Soil class	شن Sand (٪)	سیلت Silt (٪)	رس Clay (٪)	پتاسیم K (ppm)	فسفر P (ppm)	کربن آلی OC (٪)	نیتروژن N (٪)	اسیدیته pH	شوری EC (ds/m)
Silty Clay Loam	14	46	40	372	15.2	1.57	0.16	7.4	2.7

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی (جدول ۲) نشان دهنده تاثیر دور آبیاری بر تعداد غلاف پر و پوک در گیاه، تعداد دانه در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه در سطح یک درصد و بر تعداد گره در گیاه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود.

تاثیر میزان مصرف نیتروژن بر تعداد غلاف پر در گیاه، تعداد غلاف پوک در گیاه، تعداد دانه در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و تعداد گره در گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل دور آبیاری و نیتروژن مصرفی فقط در مورد تعداد غلاف پوک معنی‌دار شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین مربعات تاثیر دور آبیاری و نیتروژن مصرفی بر تعداد غلاف پر و پوک در گیاه، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه

Table 2- A analysis of variance effect of irrigation management and nitrogen application on filled and empty pod per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant, 100-seed weight and seed yield

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	تعداد غلاف پر filled pod	تعداد غلاف پوک empty pod	تعداد دانه در غلاف Seed/pod	تعداد دانه در گیاه Seed/plant	وزن ۱۰۰ دانه 100-seed weight	عملکرد دانه seed yield
تکرار Rep.	3	34.94	0.285	0.0185	272.5	0.0511	245974
مدیریت آبیاری Irrigation Manag. (a)	2	748.2**	45.75**	0.0485	2311**	2.991**	3074088**
خطای اول Error a	6	25.9	4.091	0.0148	110.8	0.1731	147316
نیتروژن Nitrogen (b)	3	294.6**	6.259**	0.0101	1628**	4.517**	2505700**
مدیریت آبیاری× نیتروژن a× b	6	16.1	1.625**	0.0098	112.5	0.0141	119788
خطای دوم Error b	27	23.1	0.2686	0.0067	180.4	0.0558	126273
ضریب تغییرات (٪) CV	-	7.25	9	3.67	9.08	1.76	8.65

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

* and ** significant at 5 and 1% probability levels, respectively

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تاثیر دور آبیاری و نیتروژن مصرفی بر تعداد گره در گیاه، تعداد غلاف در گره، تعداد دانه در گره و عملکرد گره

Table 2 (continue)- A analysis of variance effect of irrigation management and nitrogen application on number of node per plant, number of pod per node, number of seed per node and yield of node

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	تعداد گره در گیاه node/plant	تعداد غلاف در گره pod/node	تعداد دانه در گره seed/node	عملکرد گره node yield
تکرار Rep.	3	7.51	0.0021	0.0686	0.0013
مدیریت آبیاری Irrigation Managment (a)	2	111*	0.0989	0.3795	0.0149
خطای اول Error a	6	18.3	0.0425	0.241	0.0046
نیتروژن Nitrogen (b)	3	110.5**	0.285	0.1769	0.0049
مدیریت آبیاری× نیتروژن a× b	6	8.056	0.0106	0.095	0.0014
خطای دوم Error b	27	4.129	0.0229	0.1306	0.0022
ضریب تغییرات (٪) CV	-	6.18	7.47	8.01	7.76

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

* and ** significant at 5 and 1% probability levels, respectively

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر دور آبیاری

تعداد غلاف در بوته: تعداد غلاف پر در گیاه در تیمار دور آبیاری ۱۴ روز با ۷۲/۵۹ بیشتر از دو تیمار دیگر بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد کاهش دور آبیاری باعث افزایش رشد رویشی شده و تعداد غلاف پر را کاهش داده است. افزایش دور آبیاری به ۲۱ روز هم تعداد غلاف پر و هم تعداد غلاف پوک در گیاه را کاهش داده است. از آنجایی که محدودیت کربوهیدرات که در زمان گرده افشانی یا اندکی پس از آن در اثر تنش خشکی رخ می‌دهد می‌تواند باعث کاهش فتوسنتز، انتقال مواد

Archive of SID

www.SID.ir

فتوسنتزی و در نتیجه تجمع ماده خشک شود و هم‌چنین اختلال در گرده افشانی و انتقال مواد به غلاف سبب ایجاد تغییرات تخریبی در منطقه دمگل می‌شود، تاخیر در آبیاری باعث ریزش گل و غلاف و سقط رویان شده و به این ترتیب تعداد غلاف در گیاه را کاهش داده است. در بررسی شاهمرادی و همکاران (Shahmorady et al., 2009) تعداد غلاف در گیاه زمانی که در هر سه مرحله فنولوژی (رویشی، گلدهی، غلاف‌دهی) آبیاری انجام شد، حداکثر بود. شفیعی و همکاران (Shafii et al., 2011) نیز افزایش آبیاری را عامل افزایش تعداد غلاف ذکر کردند. کاهش تعداد غلاف در گیاه در اثر کمبود آب توسط گلوی و همکاران (Galavi et al., 2007)، روح الامین و همکاران (Ruhul Amin et al., 2009) و علی و همکاران (Ali et al., 2009) نیز گزارش شده است.

تعداد دانه در گیاه: بیشترین تعداد دانه در گیاه متعلق به تیمار دور آبیاری ۱۴ روز با ۱۵۹/۵ بود (جدول ۳). در تیمار ۷ روز ۱۴۸/۷ و در تیمار ۲۱ روز ۱۳۵/۵ دانه در گیاه تولید شد. بالا بودن تعداد دانه در تیمار دور آبیاری ۱۴ روز را می‌توان به دلیل بالا بودن تعداد غلاف پر در گیاه دانست. در تیمار دور آبیاری ۷ روز، غلبه رشد رویشی و در تیمار ۲۱ روز از بین رفتن غلاف‌ها در اثر تنش خشکی باعث کاهش تعداد غلاف و در نتیجه کاهش تعداد دانه در گیاه شد. کمبود آب در طول دوره رشد رویشی تعداد دانه در گیاه را کاهش می‌دهد (Majidian et al., 2008). اکرم قادری و همکاران (Akram Ghaderi et al., 2008) معتقدند اگر خشکی در گیاه سویا تنها قبل از گلدهی رخ دهد اثرات اولیه این تنش منجر به کاهش تعداد دانه می‌شود. مانوز پری و همکاران (Muñoz-Perea et al., 2006)، شاهمرادی و همکاران (Shahmorady et al., 2009) نیز کاهش تعداد دانه در بوته را در اثر تنش خشکی گزارش کرده‌اند.

وزن ۱۰۰ دانه: وزن ۱۰۰ دانه در تیمار دور آبیاری ۱۴ روز با ۱۳/۸۲ گرم بیشتر از دو تیمار دیگر بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد انتقال مواد غذایی به دانه در تیمار دور آبیاری ۱۴ روز بیشتر از تیمار دور آبیاری ۷ و ۲۱ روز بوده است. تفاوت معنی‌داری از نظر وزن ۱۰۰ دانه بین دو تیمار دور آبیاری ۷ و ۱۴ روز با ۱۳/۴۹ و ۱۳/۸۲ گرم مشاهده نشد. با توجه به این که کمبود آب باعث کاهش فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه می‌گردد (Monneveux et al., 2008)، پایین بودن وزن دانه در تیمار دور آبیاری ۲۱ روز را می‌توان به دلیل کاهش فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه دانست. بروز تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه سبب تشکیل دانه‌های رشد نکرده و چروکیده می‌شود در نتیجه وزن دانه کاهش پیدا می‌کند (Galeshi et al., 2009). اساساً مهم‌ترین عاملی که باعث کاهش وزن دانه در اثر تنش رطوبتی می‌شود، کوتاه شدن طول دوره پر شدن دانه می‌باشد (Muñoz-Perea et al., 2006). کاهش اندازه بذر در اثر تنش خشکی توسط روح الامین و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(Ruhul Amin et al., 2009) و علی و همکاران (Ali et al., 2009) نیز گزارش شده است.

عملکرد دانه: دور آبیاری بر عملکرد دانه تاثیر گذاشت (جدول ۳). آبیاری زیاد و کم منجر به کاهش عملکرد گردید. تاثیر دور آبیاری بر تعداد غلاف پر در گیاه، تعداد دانه در گیاه و وزن دانه منجر به تاثیر آن بر عملکرد دانه شد به طوری که افزایش این صفات در تیمار دور آبیاری ۱۴ روز باعث افزایش عملکرد این تیمار گردید. صفات فوق در تیمار دور آبیاری ۲۱ روز حداقل و عملکرد دانه نیز حداقل بود. این امر بیانگر تاثیر این صفات بر عملکرد دانه می‌باشد. تیمار دور آبیاری ۱۴ روز با ۴۳۶۰ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین و تیمارهای دور آبیاری ۷ و ۲۱ روز به ترتیب با ۳۹۸۰ و ۳۴۸۵ کیلوگرم دانه در هکتار در مرتبه بعدی قرار داشتند. با توجه به عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین دو تیمار دور آبیاری ۷ و ۱۴ روز از نظر وزن ۱۰۰ دانه، بالا بودن عملکرد دانه در تیمار دور آبیاری ۱۴ روز را می‌توان مربوط به بالا بودن تعداد غلاف پر و بالا بودن تعداد دانه در این تیمار دانست. زبیک و همکاران (Zbiec et al., 20003)، گلوی و همکاران (Galavi et al., 2007) و یحیایی (Yahyaei, 2007) افزایش تعداد غلاف در اثر آبیاری را عامل افزایش عملکرد دانستند. شهسواری و همکاران (Shahsavary, 2001) نیز افزایش وزن صد دانه و تعداد غلاف در گیاه را عامل افزایش عملکرد دانه دانستند. در بررسی دانشور و همکاران (Daneshvar et al., 2008) کمبود آب سبب کاهش گلدهی، کاهش توانایی تبدیل گل به غلاف در طول دوره تشکیل غلاف، ریزش غلاف و در نهایت کاهش عملکرد دانه گردید. هوفر و همکاران (Hofer et al., 2009) و پاک‌نژاد و همکاران (Paknejad et al., 2009) کاهش عملکرد دانه در اثر کمبود آب را گزارش کرده‌اند.

تعداد گره در گیاه: در تیمار دور آبیاری ۲۱ روز تعداد گره در گیاه حداقل و برابر با ۲۹/۸۶ بود در حالی که در دو تیمار دور آبیاری ۷ و ۱۴ روز به ترتیب ۳۴/۳۱ و ۳۴/۵۲ بود. تفاوت این دو تیمار بسیار کم و از نظر آماری معنی‌دار نبود. دانشیان و همکاران (Daneshian et al., 2009) افزایش و کاهش تعداد گره در گیاه را با افزایش و کاهش آبیاری گزارش کرده‌اند.

جدول۳- میانگین تعداد غلاف پر و پوک در گیاه، تعداد دانه در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و تعداد گره در بوته دور آبیاری در صفات

Table 3- Mean of filled and empty pod / plant, number of seed / plant, 100-seed weight, seed yield and node / plant under irrigation management

مدیریت آبیاری Irri. Mana. (days)	تعداد غلاف پر در بوته filled pod	تعداد غلاف پوک در بوته empty pod	تعداد دانه در بوته Seed/plant	وزن ۱۰۰ دانه 100-seed weight (gr)	عملکرد دانه seed yield (kg/ha)	تعداد گره در بوته node/plant
7	67.34b	7.65a	148.7b	13.49a	3980b	34.31a
14	72.59a	5.231b	159.5a	13.82a	4360a	34.52a
21	59.03c	4.394b	135.5c	12.96b	3485c	29.86b
LSD 5%	4.4	1.75	9.11	0.36	332.1	3.7

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر نیتروژن

تعداد غلاف در گیاه: جدول ۴ نشان می‌دهد که عدم مصرف نیتروژن سرک باعث تولید حداقل تعداد غلاف پر یعنی ۶۰/۳۱ در گیاه شد. افزایش مقدار نیتروژن تعداد غلاف تولید شده را افزایش داد. با مصرف ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن حداکثر تعداد غلاف پر (۷۱/۶ عدد) تولید شد که حاکی از افزایش ۱۸/۷ درصد می‌باشد. بین دو تیمار مصرف ۷۰ و ۱۰۵ کیلوگرم کود نیتروژن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به این که نیتروژن تثبیت شده به تنهایی نمی‌تواند تمام نیاز گیاه را تامین کند (Gan et al., 2003) و نیاز سویا به نیتروژن در طول مرحله پرشدن دانه به شدت افزایش می‌یابد (Raei, et al., 2008)، افزایش تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در گیاه و وزن دانه را می‌توان مشروط به تامین نیاز گیاه به نیتروژن دانست. مصرف نیتروژن، تعداد غلاف پوک را نیز افزایش داد به طوری که کمترین و بیشترین تعداد غلاف پوک به ترتیب متعلق به تیمارهای عدم مصرف نیتروژن و مصرف ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن سرک با ۴/۸۳ و ۶/۴۳ غلاف بود. حاتمی و همکاران (Hatami et al., 2009) نیز با بررسی تاثیر مقادیر صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر رشد و عملکرد ارقام سویا در خراسان شمالی مشاهده کردند که افزایش مصرف نیتروژن باعث افزایش تعداد غلاف شد. اوز (Oz, 2008) و شفیعی و همکاران (Shafii et al., 2011) نیز در بررسیهای خود تأثیر مثبت نیتروژن بر تعداد غلاف پر در گیاه را گزارش کرده‌اند.

دانه در گیاه: در تیمار مصرف ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن سرک در هکتار ۱۶۱/۹ دانه در گیاه تولید شد که حداکثر تعداد دانه تولید شده بود. تیمارهای مصرف ۷۰، ۳۵ و صفر کیلوگرم نیتروژن سرک در هکتار به ترتیب با ۱۵۰/۹، ۱۴۴/۶ و ۱۳۴/۱ دانه در گیاه در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. با توجه به معنی‌دار نشدن تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در گیاه عامل اصلی تفاوت تیمارها از نظر تعداد دانه در گیاه بود. تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه باعث افزایش تعداد دانه در گیاه مانند تعداد غلاف در گیاه شد. فلاوی‌یو و همکاران (Flavio et al., 2004) با بررسی مقادیر صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار گزارش کردند که افزایش مصرف نیتروژن سبب افزایش تعداد دانه در گیاه شد. افزایش تعداد دانه در گیاه با مصرف کود نیتروژن توسط بریودن و اگلی (Brevedan and Egli, 2003) و فلاوی‌یو و همکاران (Flavio et al., 2004) نیز گزارش شده است.

وزن ۱۰۰ دانه: مصرف کود نیتروژن سرک بر وزن ۱۰۰ دانه تاثیر گذاشت. وزن ۱۰۰ دانه با عدم مصرف نیتروژن ۱۲/۵۹ گرم بود. افزایش مصرف نیتروژن وزن ۱۰۰ دانه را افزایش داد به طوری که حداکثر آن با ۱۳/۹۷ گرم متعلق به تیمار مصرف ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن سرک بود. با توجه به این که مصرف کود نیتروژن باعث افزایش سرعت پرشدن دانه و سرعت تجمع ماده خشک

Archive of SID

www.SID.ir

می‌شود (Raei, et al., 2008)، بنابراین افزایش نیتروژن باعث افزایش انتقال مواد غذایی به دانه شد و وزن ۱۰۰ دانه را افزایش داد. شفیعی و همکاران (Shafii et al., 2011) با بررسی مقادیر ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دریافتند که افزایش در مصرف نیتروژن سبب افزایش وزن ۱۰۰ دانه شد. نتایج مشابهی توسط تایلور و همکاران (Taylor et al., 2005)؛ ابل‌هر و اندرسون (Ebelher and Anderson, 2007) و اوز (Oz, 2008) نیز گزارش شده است.

جدول ۴- میانگین تعداد غلاف پر و پوک در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و تعداد گره در بوته تحت تأثیر نیتروژن

Table 4- Mean of filled and empty pod per plant, number of seed per plant, 100-seed weight, seed yield and node per plant under nitrogen application

نیتروژن N(kg/ha)	تعداد غلاف پر در بوته filled pod	تعداد غلاف پوک در بوته empty pod	تعداد دانه در بوته Seed/plant	وزن ۱۰۰ دانه 100-seed weight (gr)	عملکرد دانه seed yield (kg/ha)	تعداد گره در گیاه node / plant
0	60.31c	4.833c	134.1c	12.59c	3368c	28.83c
35	64.53b	5.55b	144.6bc	13.35b	3819b	32.42b
70	68.85a	6.217a	150.9ab	13.78a	4150a	34.63a
105	71.6a	6.433a	161.9a	13.97a	4430a	35.7a
LSD 5 %	4.03	0.434	11.25	0.2	285.6	1.7

عملکرد دانه: تیمار عدم مصرف نیتروژن با تولید ۳۳۶۸ کیلوگرم و تیمار مصرف ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تولید ۴۴۳۰ کیلوگرم به ترتیب کمترین و بیشترین عملکرد دانه در هکتار را به خود اختصاص دادند. از آنجایی که نیتروژن تثبیت شده به تنهایی نمی‌تواند تمام نیاز گیاه سویا را تامین کند و سویا به نیتروژن موجود در خاک و نیتروژن تثبیت شده واکنش نشان می‌دهد (Gan et al., 2003) و هم‌چنین با افزایش نیتروژن مقدار دریافت CO_2 به دلیل تاثیر نیتروژن بر رشد قسمت سبزینه‌ای بیشتر می‌شود و به این ترتیب بر عملکرد دانه تاثیر می‌گذارد، افزایش نیتروژن نیاز سویا به نیتروژن را به خصوص در طول مرحله پر شدن دانه تامین و عملکرد دانه را افزایش داد. در تیمار عدم مصرف نیتروژن، نیتروژن قابل دسترس کافی نیست لذا گیاه از طریق انتقال مجدد موجب ریزش برگ‌ها و پیری زودرس می‌شود و به این ترتیب عملکرد کاهش پیدا می‌کند. تیمار مصرف ۷۰ کیلوگرم در هکتار با تولید ۴۱۵۰ کیلوگرم دانه در هکتار تفاوت معنی‌داری با تیمار مصرف ۱۰۵ کیلوگرم در هکتار نداشت اگر چه اختلاف این دو تیمار ۲۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. راندجلوویک و همکاران (Randjelovic et al., 2010) با بررسی مقادیر صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دریافتند که افزایش مصرف نیتروژن سبب افزایش عملکرد دانه شد. راجیو و راجیو (Raggio and Raggio, 2007)، راعی و همکاران (Raei, et al., 2008)، مرشد و همکاران (Morshed et al.,

Archive of SID

www.SID.ir

2008) و حاتمی و همکاران (Hatami et al., 2009) نتایج مشابهی را در مورد تاثیر نیتروژن بر عملکرد دانه گزارش کردند.

گره در گیاه: عدم مصرف نیتروژن باعث تولید ۲۸/۸۳ گره در گیاه شد. تعداد گره در گیاه با افزایش مصرف نیتروژن افزایش یافت. تعداد گره در تیمار مصرف ۳۵، ۷۰ و ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن به ترتیب ۳۲/۴۲، ۳۴/۶۳ و ۳۵/۷ گره بود. بین دو تیمار ۷۰ و ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

ضرایب هم‌بستگی بین صفات مورد مطالعه

ضرایب هم‌بستگی بین عملکرد دانه و صفات مختلف نشان داد که عملکرد دانه با تعداد دانه در گیاه، تعداد غلاف پر و وزن ۱۰۰ دانه هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول ۵). عملکرد دانه بیشترین هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار را با تعداد دانه در گیاه (۰/۹۷) داشت. سینگ و یاداوا (Singh and Yadava, 2000) و هنریکو و همکاران (Henrique et al., 2004) گزارش کردند که تعداد دانه در گیاه، تعداد غلاف در بوته و وزن ۱۰۰ دانه هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشت.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادات

نتایج حاصل از بررسی نشان داد که دور آبیاری بر صفات مؤثر بر عملکرد تاثیر گذار بود. اکثر صفات در دور آبیاری ۱۴ روز بر دور آبیاری ۷ و ۲۱ روز برتری نشان دادند. به‌نظر می‌رسد که در دور آبیاری ۷ روز رشد رویشی بیشتر و در دور آبیاری ۲۱ روز تنش خشکی همراه با ریزش گل‌ها و غلاف‌ها باعث کاهش صفات مورد بررسی شده است. تاثیر نیتروژن بر صفات مورد بررسی نشان دهنده اثر مثبت نیتروژن بر صفات فوق می‌باشد. به عبارت دیگر مثبت بودن اثر نیتروژن بر تعداد غلاف، تعداد دانه در گیاه، وزن ۱۰۰ دانه و تعداد گره در گیاه که از عوامل مؤثر بر عملکرد دانه می‌باشند، باعث افزایش عملکرد دانه شده است. این آزمایش می‌تواند در مناطق مختلف با ارقام مختلف انجام شود و تاثیر نیتروژن مصرفی در مراحل مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از همکاری و مساعدت استاد راهنما و استاد مشاورم کمال تشکر را دارم.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- ضرایب هم‌بستگی بین صفات مورد مطالعه

Table 5- Correlation coefficient among traits under study

	صفت	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	غلاف پر Filled pod	1									
2	غلاف پوک Empty pod	0.26^{ns}	1								
3	دانه در غلاف Seed/pod	-0.23^{ns}	-0.15^{ns}	1							
4	دانه در بوته Seed/plant	0.93^{**}	0.22^{ns}	0.13^{ns}	1						
5	وزن ۱۰۰ دانه 100-seed weight	0.71^{**}	0.41^{**}	-0.21^{ns}	0.64^{**}	1					
6	عملکرد دانه Seed yield	0.94^{**}	0.27^{*}	0.33^{**}	0.97^{**}	0.78^{**}	1				
7	گره در گیاه Node/plant	0.8^{**}	0.47^{**}	-0.11^{**}	0.78^{**}	0.74^{**}	0.83^{**}	1			
8	دانه در گره Seed/node	0.15^{ns}	-0.38^{**}	0.38^{**}	0.28^{*}	-0.18^{ns}	0.15^{ns}	$-.037^{**}$	1		
9	عملکرد گره Node yield	0.54^{**}	-0.12^{ns}	0.23^{ns}	0.63^{**}	0.39^{**}	0.59^{**}	0.07^{ns}	0.83^{**}	1	
10	غلاف در گره Pode/node	0.29^{*}	-0.34^{*}	-0.16^{ns}	0.22^{ns}	-0.07^{ns}	0.14^{ns}	-0.32^{*}	0.83^{**}	0.73^{**}	1

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

*** and ** significant at 5 and 1% probability levels, respectively**

Archive of SID

References

منابع مورد استفاده

✓ Akram Ghaderi, F., B. Kamkar, and A. Soltani. 2008. Principles of seed science and Technology (translated by). Www. Jdmpress.Com. 512 Pp. (In Persian)

✓ Ali, A., M. Tahir., M. A. Nadeem., A. Tanveer., M. A. Allah Wasaya, and J. Ur-Rehman. 2009. Effect of different irrigation management strategies on growth and yield of soybean. Pak. J. Life Soc. Sci. 7 (2): 181- 184.

✓ Brevedan, R. E., and D. B. Egli. 2003. Short period of water stress during seed filling. Leaf senescence and yield of soybean. Crop Sci. 43: 2083- 2088.

✓ Daneshian, J., H. Hadi, and P. Jonoubi. 2009. Study of quantitative and quality characteristics of soybean genotypes in deficit irrigation conditions. Iranian J. Field Crop Sci. 11 (4): 393- 409. (In Persian)

✓ Daneshvar, M., Z. Tahmasebi sarvestani, and S. A. M. Modarres Sanavy. 2008. Different Irrigation and nitrogen fertilizer treatments on some agro- physiologic traits in rapeseed (*brassica napus* L). Pak. J. Bio. Sci. 11 (12): 1530- 1540.

✓ Dragovic, S., and L. Maksimovic. 2005. Irrigation requirements and their effects on crop yields in Serbia and Montenegro. ICID ^{21}st European Regional Conference, 15- 19 May. Frankfurt (Oder) and Slubice - Germany and Poland.

✓ Ebelher, A., and A. H. Anderson. 2007. Late-season nitrogen fertilizer application effect on irrigated soybean yields. University of Illinois. Available at: http://www. Crop Sci.uiuc. edu/research/rdc/dixonsprings/proj- reports/late-season.cfm.

www.SID.ir

✓ Flavio, H., B. Gutiérrez., J. D. Scheiner., H. R. Korsakov, and R. S. Lavado. 2004. Late season nitrogen fertilization of soybeans: Effects on leaf senescence, yield and environment. Nut Cycl. Agroeco. 68: 109- 115.

✓ Galavi, M., M. Por Mousavi., J. Danshiyan., A. Ghanbari, and N. Basirani. 2007. Effects of drought stress and manure on leaf relative water content, cell membrane stability and leaf chlorophyll content in soybean (*Glycine max*). J. Agric. Sci. Natur. Resour. 14 (4): 125- 134. (In Persian)

✓ Galeshi, S., B. Torabi., GH. A. Rasam., A. Rahemi Karizaki, and A. B. Barzger. 2009. Stress and stress coping in cultivated plants. (Translated by). Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources Press. 307 Pp. (in Persian)

✓ Gan, Y., S. I. Tulen., H. Van Keulen, and P. Kuiper. 2003. Effect of fertilizer top dressing at various reproductive stages on growth N_2 fixation and yield of soybean. Field Crop Res. 80 (2): 147- 155.

✓ Hatami, H., A. Inehband., M. Azizi, and A. Dadkhah. 2009. Effect of N fertilizer on growth and yield of soybean at North Khorasan. Elec. J. Crop Pro. 2 (2): 25- 42. (In Persian)

✓ Henrique, S. B., G. P. Claudio., R. Pinto, and D. Destro. 2004. Path analysis under multicollinearity in soybean. Brazilian Arshives of Biol. and Technol. 47: 669- 676.

✓ Hofer, M., P. Schweiger, and W. Hartl. 2009 .Influence of irrigation on organic soybean production in the dry regions of eastern Austria. ^{2}nd Scientific Conference within the framework of the ^{9}th European Summer Academy on Organic Farming, Lednice na Moravě, Czech Republic. June 24- 26. 3 Pp.

✓ Majidian, M., M. A. Ghalavand., A. A. Kamgar Haghighi, and N. Karimian. 2008. Effect of drought stress, nitrogen fertilizer and manure on chlorophyll meter reading, grain yield and yield components in grain maize cv. Sc 704. Iranian J. Crop Sci. 45 (3): 417- 432. (In Persian)

✓ Maksimovic, L., B. Pejic., S. Milic, and V. Radojevic. 2005. Effect of Irrigation on evapotranspiration and yield of soybean. ICID ^{21}st European Regional Conference. 15- 19 May. Frankfurt (Oder) and Slubice - Germany and Poland.

✓ Monneveux, P., C. Sanchez., D. Beck, and G. O. Edmeades. 2005. Drought tolerance improvement in tropical maize source populations. Crop Sci. 46: 180- 191.

✓ Morshed, R. M., M. M. Rahman, and M. A. Rahman. 2008. Effect of nitrogen on seed yield, protein content and nutrient uptake of soybean (*Glycine max* L.). J. Agric. Ru. Dev. 6 (1& 2): 13- 17.

✓ Muñoz-Perea, C. G., H. Teran., R. G. Allen., J. L. Wright., D. T. Westermann, and S. P. Singh. 2006. Selection for drought resistance in dry bean landraces and cultivars. Crop Sci. 46: 2111- 2120.

✓ Oz, M. 2008. Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. Afr. J. Bio. 7 (24): 4464- 4470.

✓ Paknejad, F., M. Mirakhori., M. Al-Ahmadi., M. R. Tookalo., A. R. Pazoki, and P. Nazeri. 2009. Physiological response of soybean (*Glycine max* L.) to foliar application of methanol under different soil moistures. Amer. J. Agri. Bio. Sci. 4 (4): 311- 318.

✓ Raei, Y., M. Sedghi, and R. Seied Sharifi. 2008. Effects of Rhizobial Inoculation, Urea Application and Weed on Growth and Seed Filling Rate in Soybean. J. Sci. Tech. Agr. Nat. Res. 12 (43): 81- 91. (In Persian)

✓ Raggio, M., and M. N. Raggio. 2007. Nitrogen fertilization of irrigated soybean. Int. J. Bot. 76: 153- 167.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Randjelovic, V., S. Prodanovic., Z. Tomic, and Z. Bijelic. 2010**.** Genotypic response of two soybean varieties with reduced content of to application of different nitrogen level. Biot. Ani. Hus. 26 (5- 6): 403- 410.

✓ Ruhul Amin A. K. M., S. R. A. Jahan, and M. Hasanuzzaman. 2009. Yield components and yield of three soybean (*Glycine max* L.) varieties under different irrigation management. American-Eurasian J. Sci. Res. 4 (1): 40- 46.

✓ Shafii, F., A. Ebadi., K. S. Golloje, and A. E. Gharib. 2011. Soybean response to nitrogen fertilizer under water deficit conditions. Afri. J. Biot. 10 (16): 3112- 3120.

✓ Shahmorady, Sh., H. Zeinaly Khngh., J. Daneshian., N. Khodabandh., and A. Ahmady. 2009. An Evaluation of Water Deficit Stress Effect on Soybean Lines and Cultivars Based on Stress Indices. Iranian J. Field Crop Sci. 40 (3): 9- 22. (In Persian)

✓ Shahsvary, M. R. 2001. Yield components of soybean (*Glycine max* (L) Merr) after selection based main stem seed yield. Iranian J. Crop Sci. 3 (2): 27- 38. (In Persian)

✓ Singh, J., and H. S. Yadava. 2000. Factors determining seed yield in early generation of soybean. Crop Res. Hisar. 20 (2): 239- 243.

✓ Taylor, R. S., D. B. Weaver., C. W. Wood, and E. Van Santen. 2005. Nitrogen application increases yield and early dry matter accumulation in late planted soybean. Agron. J. 45: 854-858.

✓ Usda Foreign Agricultural Service. 2008. Available at: http://www. Fas. Usda gov/ psdonline/psdReport. aspx. Accessed July 10.

✓ Yahyaei, S. Gh. R. 2007. The effect of irrigation regimes on seed yield and yield components of determinate and indeterminate soybean cultivars. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 14 (5): 124- 134. (In Persian)

✓ Zbiec, I., S. Karczmarczyk, and C. Podsiado. 2003. Response of some cultivated plants to methanol as compared to supplemental irrigation. Elec. J. Pol. Agric. Univ. 6 (1): 1- 7.

Archive of SID

www.SID.ir