

کود آبیاری نیتروژن در روش آبیاری قطره‌ای نواری مزرعه پیاز در منطقه جیرفت

آرش صباح*^۱، مهدی امیرپور رباط^۲، پیمان اسفندیارپور^۳، ابراهیم ممنوعی^۴ و

ناصر رشیدی^۵



۱ و ۳- مربی پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع

طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۲- محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان،

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۴- استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

استان فارس، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، ایران

*Email: Sabbaharash@gmail.com

چکیده

باتوجه به اهمیت کشت پیاز در منطقه جیرفت و به منظور استفاده بهینه از منابع آب و کود نیتروژن این بررسی در سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۹ به صورت آزمایش فاکتوریل فاکتور A میزان آب مصرفی در سه سطح، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد تبخیر و تعرق گیاهی محاسبه شده با آمار دراز مدت با روش پنمن‌مانتیث و فاکتور B میزان کود نیتروژن در چهار سطح ۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز گیاه براساس آزمون خاک به روش کود آبیاری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت در خاک لوم شنی به مرحله اجرا درآمد. نتایج نشان داد که ۴۰۱۵/۷ متر مکعب در هکتار آب مصرفی با دور آبیاری سه روز مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد تبخیر و تعرق و ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص معادل ۲۷۰ کیلو گرم اوره (۲۰ درصد قبل از کشت و بقیه به صورت هفتگی در روش کود آبیاری) با بیش ترین عملکرد و میزان نترات مجاز در منطقه جیرفت قابل توصیه است. اگر چنانچه شرایط کم آبی اتفاق بیفتد میزان ۳۲۱۲/۷ متر مکعب آب در هکتار با بیش‌ترین کارایی مصرف آب توصیه می‌شود.

واژه های کلیدی: کارایی مصرف آب، میزان کود نیتروژن، نترات مجاز

بیان مسئله

پياز خوراکی محصولی ارزشمند محسوب می شود و کمیت و کیفیت آن از نظر اقتصادی حائز اهمیت است و منطقه جیرفت یکی از مناطق مستعد کشت این محصول به صورت استمرار در دو فصل می باشد. سطح زیر کشت این محصول در منطقه جیرفت و کهنوج حدود ۱۳۵۵۰ هکتار می باشد (۱). در یک تحقیق تاثیر سطوح آب آبیاری و میزان نیتروژن بر عملکرد پياز بررسی شد، که در آن تیمارهای آبی ۰/۶، ۰/۸، ۱ و ۱/۲ نسبت آب آبیاری به تبخیر جمعی از تشت و مقادیر نیتروژن صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود. بالاترین عملکرد از سطح آبی ۱۲۰ درصد تبخیر جمعی از تشت و بالاترین سطح نیتروژن مشاهده شد. نسبت سود به هزینه با افزایش سطوح آب و نیتروژن افزایش یافت. هم چنین بالاترین کارایی مصرف آب در تیمار ۱۲۰ درصد آب و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص مشاهده شد (۸). در تحقیقی از چهار سطح آب آبیاری ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد تبخیر روزانه از تشت و مصرف دوسرک اوره که ۲۹ و ۴۴ روز پس از انتقال نشا به زمین اصلی به همراه ۶۰ متر مکعب در هکتار از کود گاوی پوسیده استفاده شد، بالاترین عملکرد با دو سطح آبیاری ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد به دست آمد (۴). در هند در خاک درشت بافت از آب با سه سطح ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد تبخیر و تعرق استفاده شد و نتایج نشان داد که کاربرد ۵۶/۴ سانتی متر آب در روش قطره ای در طول فصل و مصرف روزانه ۳/۴ کیلو گرم در هکتار کود اوره به صورت کود آبیاری بیشترین عملکرد و کمترین آبشویی نترات را باعث شد و کمترین عملکرد از کود آبیاری ماهانه بود (۶). بررسی روش مصرف کودهای نیتروژن و پتاس در کود آبیاری نشان داد که بهترین حالت استفاده ۳۰ تا ۴۰ درصد کل کود نیتروژن و پتاس قبل از کاشت و مصرف بقیه آن بسته به نوع خاک بطور معمول هر هفته یک بار است. دفعات مصرف هفتگی کود تابع مراحل رشد گیاه بود و کمترین تعداد دفعات مصرف کود از طریق سیستم آبیاری مربوط به اوایل دوره رشد بوده که این مقدار با رسیدن محصول و تشکیل میوه به حداکثر می رسد (۹). تزریق مواد غذایی در سیستم کود آبیاری بایستی براساس منحنی رشد گیاه و مطابق با نیاز گیاه انجام گیرد تا این که حداقل آبشویی عناصر غذایی و حداکثر رشد گیاه فراهم شود. در تنظیم زمان تزریق کود از طریق سیستم عموماً در ۲ تا ۴ هفته اول از برنامه ثابتی استفاده می شود و بعد از آن برنامه تغییر یافته و شدت آن کم یا زیاد می شود و عموماً در اوایل فصل رشد شدت تزریق کم و بعد از آن با رشد گیاه افزایش و بعد از بلوغ و رسیدن گیاه کاهش می یابد که عموماً برای اکثر گیاهان ۴ تا ۵ مرحله در نظر گرفته می شود. در حالت طبیعی حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد کل میزان نیتروژن و پتاسیم قبل از کاشت مصرف می شود و تزریق کود نیتروژن و پتاسیم از طریق سیستم حداقل یک هفته به تأخیر می افتد (۷ و ۵).

طرح مذکور در کشت مرسوم در جیرفت بر روی رقم پياز پریمورا به صورت آزمایش فاکتوریل با دو عامل، میزان آب در سه سطح (۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد تبخیر و تعرق گیاهی محاسبه شده با آمار دراز مدت با روش پنمن مانیتیت) و نیتروژن در چهار سطح (۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز گیاه براساس آزمون خاک به روش کود آبیاری) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ به مرحله اجرا در آمد. هرکرت آزمایش شامل ۱۲ خط کشت با فاصله خطوط کشت ۱۵ سانتی متر و فاصله بوته روی خطوط کشت ۸ سانتی متر و طول خط کشت ۱۰ متر بود که برای هر چهار خط کشت (پشته ۶۰ سانتی متری با جویچه کم عمق) یک نوار تیپ استفاده شد. آبیاری با استفاده از نوارهای تیپ (قطره ای) با فواصل روزانه ای ۲۰ سانتی متر و میزان آب آبیاری (نیاز آبی) با استفاده از فرمول $ETo \times Kc = Etc$ محاسبه شد. Etc تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه و ETo تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه مرجع براساس دوره آماری ۱۵ ساله از اطلاعات هواشناسی منطقه به روش پنمن مانیتیت با استفاده از برنامه نرم افزاری CROP WAT محاسبه گردید. Kc (ضریب گیاهی) براساس طول و مراحل مختلف دوره رشد و درصد پوشش گیاهی و اطلاعات هواشناسی از کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان استفاده شد (۳). میزان آب به دست آمده (Etc) بر حسب

میلی‌متر) با توجه به سطوح آبی ذکر شده محاسبه شد و با دور آبیاری با فواصل سه روز یک‌بار با استفاده از نوارهای تیپ (قطره‌ای) با فواصل روزانه‌های ۲۰ سانتی‌متر و استفاده از کنتور حجمی در اختیار گیاه قرار گرفت. مقادیر کود نیتروژن‌دار بر اساس آزمون خاک و تحقیقات انجام شده (۲) از طریق تانکر کود در نوبت‌های متعدد (۲۰٪ کل نیتروژن قبل از کشت و بقیه آن به صورت هفتگی از طریق سیستم و به صورت کود آبیاری) در اختیار گیاه قرار گرفت. در پایان آزمایش عملکرد پیاز و غلظت نیترات در پیاز اندازه‌گیری شد. کارایی مصرف آب آبیاری در تیمارهای مختلف با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.
مقدار آب مصرفی (متر مکعب) / عملکرد تر پیاز (کیلوگرم) = کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر متر مکعب)

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل آزمایش

هدایت الکتریکی عمق)	واکش	درصد	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی	مس	نسبت جذب سدیم
(سانتیمتر)	خاک	کربن آلی	میلی گرم بر کیلوگرم						
(دسی زیمنس بر متر)	pH								
۰-۳۰	۷/۸	۰/۱۵	۶/۵	۲۵۲	۵/۵	۶/۵	۳/۰	۰/۹	۳/۸
۳۰-۶۰	۷/۷	۰/۱۲	۴/۵	۲۰۰	۴/۵	۵/۲	۱/۹	۰/۸	۲/۹

ادامه جدول ۱- مشخصات فیزیکی خاک محل آزمایش (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر)

رطوبت نقطه پژمردگی دائم	رطوبت ظرفیت زراعی	درصد اشباع	جرم مخصوص ظاهری	جرم مخصوص حقیقی	بافت خاک	اجزای تشکیل دهنده خاک (درصد)
%	%	%	گرم بر سانتی متر مکعب			رس
						سیلت
						شن
۷/۴	۲۰/۵	۳۸/۳	۱/۴۶	۲/۶۰	لومی شنی	۱۲
						۳۱
						۵۹

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی آب چاه مورد استفاده

هدایت الکتریکی میکروموس بر سانتی متر	pH	کلر	کلسیم + منیزیم	سدیم	نسبت جذب سدیم	کلاس آب
			میلی اکیوالان در لیتر			
۱۰۲۵	۷	۲/۶۱	۴/۷	۵/۳۶	۱/۱۶	C ₃ S ₁



شکل ۱- نمایی کلی از روش آبیاری قطره‌ای پیاز و تجهیزات آن

معرفی دستاورد

نتایج تحقیق نشان داد میزان عملکرد در تیمارهای آبی ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز آبی به ترتیب ۵۸/۵۸، ۶۶/۹۲ و ۶۸/۹۸ تن در هکتار بود. با افزایش مصرف کود نیتروژنه از ۰ تا ۷۵ درصد نیاز گیاهی، مقدار عملکرد به طور معنی‌دار افزایش نشان داد اما افزایش مقدار کود نیتروژنه از ۷۵ درصد به ۱۰۰ درصد باعث افزایش عملکرد نشد. کم‌ترین عملکرد از تیمار صفر کودی به میزان ۳۰/۵ و بیش‌ترین آن از تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز کود نیتروژنه به ترتیب به مقادیر ۸۷/۹۰ و ۸۸/۶۱ تن در هکتار پیاز بدست آمد (جداول ۳ و ۴).

هم‌چنین کم‌ترین کارایی مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی به میزان ۱۴/۳۱ و بیش‌ترین مربوط به تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی به میزان ۱۸/۲۳ کیلوگرم پیاز به ازاء هر متر مکعب آب آبیاری بود (جدول ۳). اثر سطوح کود نیتروژن‌داری بر کارایی مصرف آب در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقادیر کارایی مصرف آب در تیمارهای ۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز کود نیتروژنه به ترتیب ۷/۶۵، ۱۳/۲۳، ۲۲/۲۹ و ۲۲/۴۴ کیلوگرم پیاز به ازاء هر متر مکعب آب آبیاری بود (جدول ۴).

جدول شماره ۴- تأثیر سطوح آبیاری بر عملکرد، کارایی مصرف آب و نترات پیاز

نترات	کارایی مصرف آب	عملکرد تر	سطوح آبیاری (درصد تبخیر و تعرق گیاهی)
(میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک)	(کیلو گرم بر متر مکعب)	(تن در هکتار)	
a225/1	18/23a	58/58b	80
a209/8	16/66b	66/92a	100
a201/2	14/31c	68/98a	120

جدول شماره ۵- تأثیر سطوح کود نیتروژنه بر عملکرد و کارایی مصرف آب و نیترات پیاز

نیترات (میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک)	کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر متر مکعب)	عملکرد (تن در هکتار)	سطوح کود نیتروژنه) درصد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک)
d۸۸/۳۵	۷/۶۵c	۳۰/۵۰c	۰
c۱۸۲/۳	۱۳/۲۳b	۵۲/۲۸b	۵۰
b۲۶۰/۱	۲۲/۲۹a	۸۷/۹۰a	۷۵
a۳۱۷/۴	۲۲/۴۴a	۸۸/۶۱a	۱۰۰

*: ارقامی که دارای حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ۲- نمایی از ردیف‌های کشت پیاز در سیستم قطره‌ای نواری

توصیه ترویجی

- ۱- با کشت چهار ردیف پیاز روی پشته کم عمق ۶۰ سانتی‌متری و استفاده از یک نوار تیپ با فاصله سوراخ‌های ۲۰ سانتی متری، ۴۰۱۵/۷ متر مکعب در هکتار آب مصرفی با دور سه روزه و ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص معادل ۲۷۰ کیلوگرم اوره (۲۰ درصد قبل از کشت و بقیه به صورت هفتگی در روش کود آبیاری تا یک ماه قبل از رسیدگی فیزیولوژیک پیازها) در منطقه جیرفت قابل توصیه است. اگر چنانچه شرایط کم آبی اتفاق بیفتد میزان ۳۲۱۲/۷ متر مکعب آب در هکتار توصیه می‌شود.
- ۲- لازم به ذکر است که در روش سطحی میزان مصرف آب بیش از دو برابر و میزان مصرف کود نیتروژنه نیز ۲۵ درصد بیش‌تر از روش قطره‌ای می‌باشد. بنابراین در روش قطره‌ای، کارایی مصرف آب و کود بالا رفته و سبب کاهش هزینه تولید می‌شود. هم‌چنین در شرایط کنونی در مناطق خشک و نیمه خشک تولیدکننده‌ها ناگزیر به استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری هستند.

- ۱-گزارش سطح، تولید و عملکرد محصولات زراعی. ۱۴۰۱. وزارت جهاد کشاورزی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- ۲-سرحدی، ج. ۱۳۸۳. اثر ازت، فسفر و پتاسیم بر عملکرد محصول پیاز در منطقه جیرفت در قالب طرح استمرار. گزارش نهایی شماره ۸۳/۱۱۶۵. سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۳-فرشی، ع.ا. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور جلد اول. نشر آموزش کشاورزی.
- 4-Galbiatti. J. A., P. d. Castellane and A.Garcia. 1992. " Effect of irrigation and mineral and organic fertilization on development and productivity of the onion cultivar piralopes"Cientifica-Jaboticabal. 20(2):371 – 378.
- 5-Hochmuth, G. J., and A. G. Smajstrla. 1998. Fertilizer Application and Management for Micro (Drip) –Irrigated Vegetables in Florida. Edis. Ifas. Ufl. Edu.
- 6-Rajput. T.B.S.and N. E. Patel. 2006. " Water and nitrate movement in drip- irrigation onion under fertigation and irrigation treatments. Agricultural water management. 79(3):293-311
- 7-Nagaz, K., and N. B. Mechlia. 2012. Evaluation of nitrogen fertigation through surface and subsurface drip irrigation systems with saline water on potato yield and water productivity under the arid conditions of Tunisia. Fifth Edition of The International Conference on Agricultural Development and Sustainability “AGROCENTRO 2012”. Pp: 71-81.
- 8-Sharma. O. L., N. S. Katole and K. M. Gautam. 1994. " Effect of irrigation schedules and nitrogen levels on bulb yield and water use by onion (*Allium cepa* L.) ". Agricultural Science Digest Karnal. 14(1): 15 – 18.
- 9-Valenzuela. H. 1994. Drip Irrigation. Univ. Hawaii Vegetable Crops Update Newsletter. 4(2).