اثر کود-آبیاری بر کارآیی مصرف آب در ذرت علوفه‌ای

علیرضا واعظی و مهدی همایی

به ترتیب: دانشجوی دکتری خاکشناسی و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

آب در فرآیندهای جذب عناصر غذایی نقشی مهم دارد. وجود رطوبت کافی در خاک برای جذب عناصر غذایی و افزایش عملکرد ضروری است. کارآیی مصرف آب عبارت از مقدار ماده خشک گیاهی تولید شده به ازای مقدار آب مصرفی است(۶). مصرف بهینه کود و افزایش عملکرد از راه های افزایش کارآیی مصرف آب است. کودهای شیمیایی در کشور عمدتا به روش پخش سطحی مصرف می‌گردند. در این روش، عملکرد در واحد سطح کم بوده و کارآیی مصرف آب پایین است. کود- آبیاری (Fertigation)، که از روش های نسبتا نوین کوددهی به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک است، کارآیی مصرف آب را افزایش می‌دهد. مصرف یکباره کودها به هنگام کاشت به روش سطحی، موجب هدر رفت بخشی از کودهای مصرفی می‌گردد (۱). آزمایشها نشان می دهد که با مصرف کود با آب آبیاری ، پویایی عناصر غذایی و نفوذ آنها به ناحیه ریشه افزایش می‌یابد. پژوهشها نشان می دهد که درهنگام کمبود عناصر غذایی در خاک، رشد گیاه و میزان تعرق کم بوده، لیکن کاهش سرعت تعرق کمتر است. بنابراین نیاز به آب همچنان اجتناب ناپذیر است. در این شرایط با مصرف کود نیاز گیاه به آب کم می شود (۴). برخی محققان بیان کردند که نیاز گیاه به آب اغلب ناشی از کمبود عناصر غذایی مورد نیاز آن است. با کاهش تدریجی عناصر غذایی، میزان فتوسنتز کاهش یافته و رشد گیاه کم می‌شود. لیکن کاهش سرعت تعرق بسیار کمتر است. بنابراین گیاه همچنان به آب نیاز دارد(۲). پژوهشها نشان می دهد حتی در صورتی که مصرف کود، آب مصرفی را تغییر ندهد، لیکن عملکرد را افزایش دهد، کارآیی مصرف آب بیشتر می‌شود(۷). با به کارگیری روشهای بهینه مصرف کود، قابلیت دسترسی عناصر غذایی برای گیاه افزایش می یابد و رشد محصول بیشتر و زمان رسیدن آن سریعتر می شود و گیاه آب کمتری مصرف می کند. بررسیها نشان داد که با کاهش عوامل محدود کننده رشد، کارآیی مصرف آب را در سبزیجات می توان افزایش داد. با بکارگیری کود-آبیاری می توان کارآیی مصرف آب را ۲ تا ۳ برابر افزایش داد(۵). همچنین پژوهشگران در آزمایشی روی ذرت نشان دادند که با مصرف ازت به روش کود- آبیاری مقدار جذب ازت، عملکرد و کارآیی مصرف آب افزایش می یابد. کارآیی مصرف آب در روش کود-آبیاری نسبت به مصرف خاکی ازت نزدیک به ۳ برابر افزایش داشت(۳).

مواد و روشها

هدف از آزمایش بررسی اثر کود-آبیاری و پخش سطحی کود بر کارآیی مصرف آب بود. خاک مزرعه دارای بافت لوم شنی بود و محدودیتی از این نظر وجود نداشت. هدایت الکتریکی خاک ۱/۰۱ دسی زیمنس بر متر بوده و محدود کننده رشد ذرت نبود. پایین بودن مقدار ماده آلی ، ازت، فسفر، پتاسیم، آهن و روی در خاک نشانگر حاصلخیزی کم آن است. جدول ۱ نتایج تجزیه فیزکوشیمیایی خاک مزرعه را نشان می دهد. آزمایش به‌روش کرتهای خردشده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۱۰ تیمار و ۳ تکرار روی ذرت علوفه‌ای به اجرا درآمد. فاکتور اصلی آزمایش دردو روش کود دهی کود-آبیاری و پخش سطحی و فاکتور فرعی در ۵ سطح کودی شاهد، ۲۵%، ۵۰%، ۷۵ %و ۱۰۰ % توصیه کودی بود. توصیه کودی بصورت : ۴۰۰ کیلوگرم اوره ، ۴۰۰ کیلوگرم کلرور پتاسیم، ۱۵۰ کیلوگرم فسفات دی آمونیوم، ۵۰ کیلوگرم سولفات آهن، ۶۵ کیلوگرم سولفات روی، ۲۰ کیلوگرم سولفات مس و ۱۵ کیلوگرم اسید بوریک در هکتار بود. در روش پخش سطحی تمام کودها به جز اوره و کلرور پتاسیم (۵۰ %در هنگام کاشت و ۵۰ %در بین دوره رشد) در هنگام کاشت مصرف گردید و بوسیله دستگاه دوار مرکزی آبیاری گردید. در روش کود-آبیاری کودها در ۸ نوبت، با آبیاری بارانی مصرف گردیدند. فسفات دی آمونیوم به دلیل حلالیت پایین، در تمام تیمارهای کودی به مقدار مساوی در هنگام کاشت به روش نواری مصرف گردید. کارآیی مصرف آب به صورت مقدار ماده خشک اندام هوایی ذرت (کیلوگرم) به ازای هر متر مکعب آب مصرف شده به دست آمد.

نتایج و بحث

عملکرد اندام هوایی ذرت در روش کود-آبیاری، در تمامی تیمارهای مصرف کود، بیشتر از تیمارهای همسان در روش پخش سطحی بود. جدول ۲ نتایج عملکرد، ماده خشک و کارآیی مصرف آب و مقایسه میانگین را با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در تیمارهای کودی نشان می دهد. افزایش عملکرد در تیمارهای ۵۰٪ ، ۷۵٪ و ۱۰۰ ٪ توصیه کودی در روش کود-آبیاری نسبت به تیمارهای همسان در روش پخش سطحی، در سطح ۵٪ معنی دار گردید. در روش کود- آبیاری بیشترین عملکرد در تیمار ۷۵ ٪ توصیه کودی به دست آمد لیکن اختلاف آن با تیمار ۱۰۰ ٪ معنی دار نگردید. در روش پخش سطحی بیشترین عملکرد در تیمار ۱۰۰ ٪ توصیه کودی بود و تفاوت آن با تیمار ۷۵ ٪ در سطح ۵٪ معنی دار نبود. ماده خشک در تمامی تیمارهای کوددهی در روش کود-آبیاری بیشتر از تیمارهای همسان در روش پخش سطحی بود و این افزایش در تیمارهای ۵۰٪ ، ۷۵٪ و ۱۰۰ ٪ توصیه کودی در سطح ۵٪ معنی دار گردید. در روش کود-آبیاری بیشترین ماده خشک در تیمار ۷۵٪ توصیه کودی و در روش پخش سطحی در تیمار ۱۰۰٪ توصیه کودی بود. شکل ۲ اثر مقدار کود مصرفی را در دو روش کوددهی بر ماده خشک نشان می دهد. همچنین اثر کوددهی بر کارآیی مصرف آب در سطح ۵ % معنی‌دار بود. شکل ۲ اثر مقدار کود مصرفی را در دو روش کوددهی بر کارآیی مصرف آب نشان می دهد.کارآیی مصرف آب در تمام تیمارهای کودی (بجز شاهد) در روش کود-آبیاری نسبت به تیمارهای همسان در روش پخش سطحی در سطح ۵٪ افزایش یافت. در روش کود- آبیاری بیشترین‌کارآیی مصرف آب(۴/۱۴ کیلوگرم بر متر مکعب) در تیمار ۷۵ % توصیه کودی بود و این تیمار تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ % با تیمار ۱۰۰ % توصیه کودی (۴/۱۳ کیلوگرم بر متر مکعب) نداشت. در روش‌پخش سطحی بیشترین کارآیی مصرف آب (۳/۲۱ کیلوگرم بر متر مکعب) در تیمار ۱۰۰ % توصیه کودی بود و اختلاف آن نسبت به تیمار ۷۵ % توصیه کودی (۳/۰۲ کیلوگرم بر متر مکعب) در سطح ۵ % معنی‌دار نبود. بر اساس نتایج در شرایط کمبود عناصر غذایی در خاک، مصرف کود، عملکرد و ماده خشک گیاهی را افزایش می دهد و موجب افزایش کارآیی مصرف آب می‌گردد. در روش پخش سطحی، بر اثر مصرف یکباره کود در هنگام کاشت، فرایندهای تثبیت یا هدررفت عناصر غذایی بیشتر می‌شود و قابلیت دسترسی عناصرغذایی کاهش می یابد. همچنین بخش زیادی از عناصر غذایی در سطح خاک باقیمانده و به ناحیه ریشه راه نمی‌یابد. در روش کود-آبیاری با مصرف عناصر غذایی به صورت محلول ، امکان نفوذ آنها به عمق ریشه فراهم می‌گردد. از طرف دیگر با مصرف نوبتی عناصر غذایی، واکنشهای تثبیت یا هدررفت کاهش می‌یابد. به این ترتیب همیاری دو نهاده آب و کود، عملکرد را افزایش داده و کارآیی مصرف آب را بالا می‌برد.

جدول۱- برخی خواص فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه

Sand	Silt	Clay	Texture	pH	EC
%					(ds/m)
۶۱	۲۶	۱۳	Sandy Loam	۸/۶	۱/۰۱

SP	O.C	T.N.V	N	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu	B
%				mg/kg						
۳۸/۴	۰/۶	۲۷/۷۵	۰/۰۵	۶/۲	۱۵۲	۳	۵/۴۲	۰/۶۴	۱/۱۴	۰/۳۸

جدول۲ـ نتایج عملکرد، ماده خشک و کارآیی مصرف آب و مقایسه میانگین با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در تیمارهای مختلف کودی

روش کوددهی	مقدار مصرف کود	عملکرد kg/ha	ماده خشک kg/ha	کارآیی مصرف آب Kg/m3
	۰/۰	fg ۶۴۲۸۴/۶۲	fg ۱۴۲۹۰/۴۷	gh ۲/۴۸
	٪۲۵	cd ۷۸۲۰۸/۸۶	de ۱۷۸۷۸/۵۴	def ۳/۱۱
کود-آبیاری	٪۵۰	b ۹۱۷۹۴/۰۶	b ۲۱۳۹۷/۱۹	b ۳/۷۲
	٪۷۵	a ۱۰۱۵۲۳/۴۱	a ۲۳۷۷۶/۷۸	a۴/۱۴
	٪۱۰۰	a ۹۸۶۷۶/۱۱	a ۲۳۷۶۱/۲۰	a ۴/۱۳
	۰/۰	fg ۶۴۲۸۴/۶۲	fg ۱۴۲۹۰/۴۷	gh ۲/۴۸
	٪۲۵	de ۷۳۵۶۹/۵۶	e ۱۶۹۷۳/۴۹	ef ۲/۹۵
پخش سطحی	٪۵۰	c ۸۰۹۰۶/۷۴	cd ۱۹۱۹۱/۰۷	cd ۳/۳۴
	٪۷۵	b ۸۸۴۷۸/۷۵	bc ۲۰۴۹۱/۶۷	bc ۳/۵۶
	٪۱۰۰	b ۸۹۲۱۶/۲۷	b ۲۱۴۲۹/۷۴	b ۳/۷۳

منابع مورد استفاده

1- Hernandez, J. M., Bar-Yosef, B. and Kafkafi, U. (1991). Effect of surface and subsurface drip fertigation on sweet corn rooting, uptake, dry matter production and yield.
2- Keller,J. and Bliesner, R.D.(1990). Sprinkler and trickle irrigation. Chapman and Hall, USA.
3- Lamm, F. R., Scheyel, A,J. and Clark, G.A.(2000). Optimum nitrogen fertigation for corn using subsurface drip irrigation. Available on the www.url:http: oznet. ksu. Edu/ sdi/ SDI% 20N% Optimization. htm.
4- Pair, C. H., Hinz, W. W., Forst, K. R., Sneed, R. E. and Schiltz, T. J. (1983). Irrigation, formely sprinkler irrigation. 5th edn. The Irrigation Association, Virginia, USA.
5- Papadopoulos, I. (1992). Fertigation of vegitables in plastic housis. Presin situatation and furture prospects. Acta Hort., 323, 151-179.
6- Sing, N. P. and Sinka, S. K. (1997). Water use efficiency in crop production. In: Water requirement and irrigation management of crops in India, ed. Water technology center, pp, 289-335. Indian Agricultural Research Institute, New Delhi.
7- Viets, F. G., Jr., Humbert, R. P. and Nelson, C. E. (1987). Fertilizer in relation to irrigation practice. In: Irrigation of agriculture lands, Number 11 in the series Agronomy,eds. Hagan, P. M., Hais, H. R. and Edminster, T. W., pp, 1009-1022. American Soc. of Agronomy, Madison, Wisc, USA.