اثر خاکپوش مصنوعی و آلی بر وضعیت عناصر غذایی و کارایی مصرف آب بادام

محمد سعید تدین و غلامرضا معاف پوریان
اعضاء هیئت علمی بخش تحقیقات خاک و آب و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

چکیده

در این آزمایش اثر بکارگیری خاکپوش مصنوعی و آلی بر جذب عناصر غذایی، رشد و کارایی مصرف آب بادام مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح کرت های نواری به مدت ۴ سال با سه تکرار و در هر کرت ۴ اصله درخت بادام انجام پذیرفت. تیمارهای آزمایش شامل ـ شاهد (بدون خاکپوش) - خاکپوش پلی ممبران (به ضخامت ۴ میل) - خاکپوش تفاله شیرین بیان و - خاکپوش کاه، هر یک به ضخامت ۱۰ سانتیمتر در سایه انداز درخت بود. نتایج آزمایش نشان داد که خاکپوش پلی ممبران موجب افزایش معنی دار جذب عناصر غذایی و کارایی مصرف آب بادام شد. خاکپوش شیرین بیان موجب افزایش معنی دار غلظت عناصر غذایی در برگ بادام شد. با توجه به افزایش معنی دار رشد و عملکرد و کارآیی مصرف آب در این آزمایش به کارگیری خاکپوش پلی ممبران در سطح منطقه توصیه می گردد.

واژه های کلیدی: بادام، خاکپوش، عملکرد، کارایی مصرف آب

مقدمه

استان فارس یکی از مناطق مهم توسعه کشت بادام کشور می باشد. قریب ۱۹ درصد سطح زیر کشت و ۲۲ درصد تولید بادام در این استان قرار دارد (آمارنامه استان فارس، ۱۳۹۱). شرایط نیمه خشک با بارندگی های محدود به همراه پتانسیل تبخیر بالا باعث افزایش هدرروی آب و رطوبت خاک در طی فصل رویشی شده و در نتیجه کاهش تولید بالقوه محصول را موجب می گردد. در این شرایط مطالعه ضرورت بکارگیری خاکپوش به منظور حفظ رطوبت خاک و افزایش راندمان استفاده آب گیاه و همچنین اثرات آن بر افزایش عملکرد و کیفیت محصول بادام محسوس می باشد. در مناطق خشک و نیمه خشک با میزان بارندگی کمتر از ۲۵۰mm تیمار استفاده ازخاکپوش کاه باعث افزایش میزان آب در لایه های عمقی خاک و تشویق توسعه سیستم ریشه ای طویل و استفاده از آب در اعماق بیشتر و در نهایت افزایش کارآیی استفاده از آب شد (Han et al. 2015؛ Wien et al. 1993). استفاده از خاکپوش آلی و اضافه نمودن تدریجی آن به خاک می تواند به طور مؤثر به عنوان اصلاح کننده آلی خاک در جهت پایداری خاکدانه ها، بهبود هدایت هیدرولیکی و افزایش نفوذ آب در دراز مدت، عمل نماید (Merwin et al. 1994). کاربرد خاکپوش آلی موجب ذخیره سازی رطوبت، ملایم نمودن تغییرات دمای خاک، کنترل علفهای هرز، اصلاح خاک در جهت افزایش جذب و باز پس دهی آب، جلوگیری از فشردگی و بهبود هوادهی خاک گردیده، علاوه بر این نمو ریشه و فعالیت بیولوژیکی خاک (رشد باکتری ها، قارچ ها و جانداران بزرگتر) را افزایش می دهد (Buckerfield and Webster. 1996). در مطالعه دیگر روی درختان سیب مشاهده گردید که استفاده از خاکپوش باعث افزایش میزان نیتروژن به فرم نیترات و پتاسیم در خاک شد و میزان این دو ماده در گیاه در ارتباط مستقیم با ذخیره رطوبتی خاک بود (Walsh et al. 1996). کاربرد خاکپوش در موستانهای دیم استرالیا باعث افزایش میانگین میزان رطوبت خاک به مقدار ۳۴ درصد و افزایش عملکرد انگور به میزان متوسط ۴۶ درصد گردید (Buckerfield and Webster. 1996). با توجه به مطالب مطرح شده مطالعه اثر بکارگیری خاکپوش مصنوعی و آلی به منظور افزایش راندمان مصرف آب گیاه و ذخیره رطوبتی خاک و همچنین اثرات آن بر افزایش عملکرد و کیفیت محصول بادام انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در شرایط آبی (با سیستم آبیاری قطره‌ای) با ۹ تیمار در قالب طرح کرت های نواری به مدت ۴ سال با سه تکرار و در هر کرت ۴ اصله درخت بادام (*Prunus amygdalus* Batsch) با سن ۱۲ سال و با فاصله کشت ۵×۴ متر در منطقه دزکرد شهرستان اقلید انجام پذیرفت. در شهریور سال ۱۳۸۹ تعداد ۱۲۰ اصله درخت مشابه رقم محلی منطقه دزکرد بر روی پایه بادام تلخ و یکنواخت با عمر باردهی مشابه از باغ مورد آزمایش انتخاب شد. نمونه مرکب خاک محل آزمایش از اعماق ۳۰-۰، ۶۰-۳۰ و ۹۰-۶۰ سانتیمتر تهیه و جهت تعیین خواص فیزیکوشیمیایی، وزن مخصوص ظاهری و تعیین میزان عناصر غذایی به آزمایشگاه منتقل گردید. تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک شامل اندازه گیری نیتروژن به روش کجلدال، فسفر قابل جذب با روش اولسن، پتاسیم قابل جذب با روش استات آمونیوم یک نرمال، کربن آلی با روش دی کرمات پتاسیم، بافت خاک با روش هیدرومتری، درصد مواد خنثی شونده به روش تیتراسیون، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک با دستگاه الکتروکانداکتومتر، pH خاک در گل اشباع به وسیله الکترود شیشه ای تعیین شد (۱) (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج حاصل از تجزیه فیزیکوشیمیایی نمونه خاک در محل آزمایش

عمق خاک (cm)	جرم ویژه ظاهری	جرم ویژه حقیقی	هدایت الکتریکی $dS.m^{-1}$	واکنش خاک	مواد خنثی شونده (٪)	کربن آلی (٪)	فسفر $mg.kg^{-1}$	پتاسیم $mg.kg^{-1}$	منیزیم $me.l^{-1}$	کلسیم $me.l^{-1}$	بافت خاک
0-30	1.40	2.56	1.06	8.3	39	1.12	1.2	426	17	23.6	Sandy Loam
30-60	1.45	2.58	1.00	8.1	40	1.18	0.9	412	17	25	Sandy Loam
60-90	1.41	2.63	1.02	8.2	41	0.7	0.8	415	18	24	Sandy Loam

آبیاری بر اساس ۵۰ درصد تخلیه مجاز رطوبتی خاک انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ـ شاهد (بدون خاکپوش) - خاکپوش پلی ممبران (به ضخامت ۴ میل) به اندازه شعاع سایه انداز- خاکپوش تفاله شیرین بیان و - خاکپوش کاه، هر یک به ضخامت ۱۰ سانتیمتر در سایه انداز درخت بود. تغییرات رطوبتی خاک تا عمق ۹۰ سانتیمتر در طول فصل رشد فعال گیاه توسط نوترون متراندازه گیری شد. در طول انجام آزمایش، میزان رشد شاخه های فصل جاری، شدت گلدهی برحسب درصد کل جوانه ها و ریزش میوه، اندازه و وزن مغز بادام، درصد پوکی و دو قلویی مغز بادام و عملکرد کل درخت با توجه به سال آوری در دو سال انجام آزمایش اندازه گیری شد. اندازه میوه بوسیله کولیس، شدت گلدهی و میوه بندی با شمارش جوانه های گل و میوه روی شاخه های انتخابی در چهار طرف درخت انجام پذیرفت. محاسبه عملکرد کل درخت پس از برداشت محصول با توزین انجام شد. تجزیه واریانس مرکب داده های بدست آمده از هر دو سال آزمایش توسط نرم افزارMSTAT-C انجام گرفت و رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین داده های هر آزمایش توسط آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان دهنده اثر معنی دار کاربرد خاکپوش بر عملکرد بادام در سطح یک درصد آماری بود. بالاترین عملکرد بدست آمده مربوط به تیمارهای خاکپوش پلی ممبران و پس از آن تیمارهای کاربرد شیرین بیان و کاه بود که به ترتیب موجب افزایش عملکرد نسبت به شاهد به میزان ۱۸/۳، ۱۲ و ۹/۱ درصد شد (جدول ۲). کاربرد خاکپوش به ویژه خاکپوش مصنوعی پلی ممبران اثر معنی دار (در سطح یک درصد آماری) بر کارایی مصرف آب (WUE) داشت. مقایسه

میانگین داده های کارایی مصرف آب نشان داد که خاکپوش پلی ممبران موجب افزایش معنی دار میزان کارایی مصرف آب نسبت به شاهد به میزان ۱۱۳/۷ درصد شد (جدول ۴). کاربرد خاکپوش پلی ممبران موجب افزایش شدت گلدهی نسبت به شاهد به میزان ۹۳/۱ درصد شد. بیشترین میزان میوه بندی درخت بادام تحت تأثیر تیمارهای خاکپوش پلی ممبران و شیرین بیان در سایه انداز درخت بود و موجب افزایش درصد میوه بندی نسبت به شاهد به ترتیب به میزان ۴۱/۲ و ۲۳/۱ درصد شدند (جدول ۲).

جدول ۲ - مقایسه میانگین داده های جدول صفات رویشی و زایشی اندازه گیری شده درخت بادام

تیمار	طول شاخه فصل جاری (cm)	شدت گلدهی	درصد میوه بندی (%)	آب آبیاری (m^{-3})	کارایی مصرف آب ($kg.m^{-3}$)	عملکرد به ازاء هر درخت (kg)
بدون کاربرد خاکپوش (شاهد)	18.47d	32.34d	5.81c	4381.2	0.84d	7.31c
خاکپوش کاه	24.71c	49.57c	7.24bc	3486.7	1.12c	7.97bc
خاکپوش تفاله شیرین بیان	29.75b	58.34b	8.95a	3367.1	1.24b	8.18b
خاکپوش پلی ممبران	38.42a	70.94a	11.51a	2675.8	1.99a	10.65a

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار آماری هستند

اثر خاکپوش بر پهنای و ضخامت میوه، وزن صد عدد مغز بادام، درصد پوکی و درصد دوقلویی مغز بادام در سطح یک درصد آماری معنی دار بود. بیشترین میزان افزایش طول، پهنا و ضخامت میوه و وزن ۱۰۰ عدد مغز بادام نسبت به تیمار شاهد به ترتیب متعلق به تیمارهای کاربرد خاکپوش پلی ممبران و شیرین بیان بود(جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین داده های صفات ویژگی های میوه درخت بادام

تیمار	طول میوه (mm)	پهنای میوه (mm)	ضخامت میوه (mm)	وزن 100 عدد مغز بادام (g)	درصد پوکی (%)	دو قلویی مغز بادام (%)
بدون کاربرد خاکپوش (شاهد)	31.56b	26.72c	15.71c	98.58c	3.74a	8.32a
خاکپوش کاه	33.48b	32.61ab	19.21b	130.73b	2.75b	7.41b
خاکپوش تفاله شیرین بیان	39.37ab	34.07b	22.15a	149.72a	2.04c	6.24b
خاکپوش پلی ممبران	42.69a	36.44a	25.49a	158.37a	1.75c	5.42c

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار آماری هستند.

نتایج نشان داد که بیشترین غلظت نیتروژن، فسفر و پتاس برگ نسبت به تیمار شاهد مربوط به کاربرد خاکپوش پلی ممبران و شیرین بیان بود. خاکپوش کاه از این نظر در گروه دوم آماری قرار داشت (جدول ۴). غلظت آهن در نمونه های برگی تیمارهای خاکپوش پلی ممبران بیشترین میزان بود و پس از آن خاکپوش شیرین بیان و کاه در گروه آماری دوم قرار داشتند. خاکپوش پلی ممبران و شیرین بیان به طور معنی دار موجب افزایش غلظت روی در نمونه های برگی نسبت به شاهد شدند و از این نظر در یک گروه آماری قرار داشتند. غلظت منگنز و مس نیز در نمونه های برگ بیشترین میزان را در تیمار خاکپوش پلی ممبران و پس از آن شیرین بیان داشت. بطور کلی کاربرد تیمارهای مختلف خاکپوش به ویژه پلی ممبران و شیرین بیان موجب بهبود وضعیت تغذیه ای درختان بادام شد.

جدول ۴ – مقایسه میانگین داده های جدول صفت میزان عناصر غذایی اندازه گیری شده درخت بادام

تیمار	نیتروژن (درصد)	فسفر (درصد)	پتاسیم (درصد)	آهن ($mg.kg^{-1}$)	روی ($mg.kg^{-1}$)	منگنز ($mg.kg^{-1}$)	مس ($mg.kg^{-1}$)
بدون کاربرد خاکپوش (شاهد)	1.95d	0.29c	1.24c	129.47c	16.18c	31.18d	4.54c
خاکپوش کاه	2.17c	0.32b	1.75b	145.43b	18.57b	39.84c	4.87c
خاکپوش تفاله شیرین بیان	2.49b	0.34ab	1.92a	156.26b	20.65a	45.39b	5.37ab
خاکپوش پلی ممبران	2.63ab	0.38ab	1.95a	176.30a	19.29ab	53.05a	5.91a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر سطون فاقد اختلاف معنی دار در سطح آماری مطابق با جدول تجزیه واریانس داده ها می باشند

کاربرد خاکپوش موجب حفظ رطوبت و افزایش راندمان مصرف آب و در نهایت کمیت و کیفیت میوه بادام شد. در این آزمایش اثر تیمارهای کاربرد خاکپوش بر عملکرد بادام معنی دار شد. بالاترین میزان عملکرد بدست آمده به ترتیب مربوط به تیمارهای کاربرد خاکپوش پلی ممبران و شیرین بیان بود همچنین این تیمارها موجب بهبود صفات رویشی و زایشی درختان از جمله شدت گلدهی، ابعاد، وزن ۱۰۰ عدد و درصد دوقلویی مغز بادام شد. کاربرد خاکپوش موجب افزایش جذب عناصر غذایی و کارایی مصرف آب به واسطه افزایش رشد ریشه، تعدیل درجه حرارت خاک با کاهش تبخیر سطحی و افزایش ذخیره رطوبتی لایه های بالایی خاک می شود (Zhao et al. 1996؛ 2016.Xue et al. ؛Han et al. 2015). از طرف دیگر افزایش حجم ریشه در لایه های بالایی خاک، کارایی جذب آب، افزایش کارایی جذب عناصر غذایی، ظرفیت نگهداری آب خاک و افزایش فعالیت بیولوژیکی خاک عملکرد محصول را تحت تأثیر قرار می دهد (Ranbir et al. 2004؛ Nath and Sarma. 1992). نتایج نشان داد که از نظر مدیریت حفظ رطوبت خاک، بهترین تیمار کاربرد خاکپوش پلی ممبران و پس از آن شیرین بیان و کاه در سایه انداز درخت بود. کاربرد خاکپوش دائمی برای درختچه ها و ریز میوه ها[1] به منظور افزایش رطوبت خاک، کاهش درجه حرارت خاک و جلوگیری از رشد علفهای هرز انجام پذیرفته (Hartley and Rahman. 1997، Mc Donald et al. 1996 ؛ Larco et al. 2013) ، آزمایش ما نشان داد که کاربرد خاکپوش به ویژه پلی ممبران موجب بهبود وضعیت تغذیه ای درختان بادام شد. با توجه به افزایش معنی دار رشد و عملکرد و کارآیی مصرف آب در این آزمایش به کارگیری خاکپوش پلی ممبران در سطح منطقه توصیه می گردد.

منابع

احیایی، ع.، م. بهبهانی زاده و ع. ا. بهبهانی زاده. ۱۳۷۲. شرح روش های تجزیه شیمیایی خاک. نشریه فنی شماره ۸۹۳، چاپ اول ، مؤسسه تحقیقات خاک وآب. صفحه‌های ۵ تا ۴۸.

آمارنامه استان فارس. ۱۳۹۱. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس، معاونت آمار و انفورماتیک.

Buckerfield, J. C. and K. A. Webster. 1996. Earthworms, mulching, soil moisture and grape yields: earthworm response to soil management practices in vineyards, Barossa Valley, South Australia. Australian and New Zealand Wine Ind. J., 11:1, 47-53.

Gao, Z. Q., J. Yin, G. Y. Miao and F. W. Gao, 1998. Effects of tillage and mulch methods on soil moisture in wheat fields of Loess Plateau, China. Pedosphere, 9:2, 161-168.

Gu, J., H. Gao and R.Y. Fang, 1998. Effect of fertilizer application and mulch straw on water use efficiency of crops in dryland. Transactions of the Chinese Soc. of Agr. Engineering, 14: 2, 160-164.

Han, M., Zhao C., Feng G., Yan Y. and Sheng Y. 2015. Evaluating the Effects of Mulch and Irrigation Amount on Soil Water Distribution and Root Zone Water Balance Using HYDRUS-2D. Water 2015, 7, 2622-2640.

Hartley, M. J. and A. Rahman. 1997. Organic mulches for weed control in apple orchards. Orchardist, 70: 10, 28-30.

Larco, H., Strik B.C., Bryla D.R. and Sullivan D.M. 2013. Mulch and Fertilizer Management Practices for Organic Production of Highbush Blueberry. I: Plant Growth and Allocation of Biomass during Establishment. Hort. Science, 48(10):1250–1261.

Mc Donald, H. G., J. M. Smith and C. P. Britt. 1996. The effectiveness of organic mulches on weed control in farm woodlands. Vegetation Management in Forestry, University of York.
Merwin, I. A., W. C. Stiles, H. M. Es and H. M. Van. 1994. Orchard groundcover management impacts on soil physical properties. J. Am. Soc. Hort. Sci. 119: 2, 216-222.
Nath, J.C. and R. Sarma. 1992. Effect of organic mulches on growth and yield of Assam lemon (Citrus limon Burm). Hort. J. 5: 1, 19-23.
Ranbir S., A.R. Bhandari and B.C. Thakur. 2004. Effect of mulching on in-situ soil moisture, growth, yield and economics of plum fruit trees under rain fed condition in mid hills of Himalayas. J. of Ind. Soc. of Soil Sci. 52 (4): 411- 414.
Walsh, B.D., A. F. Mackenzie and D. J. Buszard. 1996. Soil nitrate levels as influenced by apple orchard floor management systems. Canadian J. Soil Sci. 76:3, 343-349.
Wien H.C., Minotti P.L. and Grubinger V.P. 1993. Polyethylene Mulch Stimulates Early Root Growth and Nutrient Uptake of Transplanted Tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(2):207-211. 1993.
Xue N., W. Song, H. Zhang, X. Yang, and L. Wang. 2016. Effects of Mulching on Soil Properties and Growth of Tea Olive (Osmanthus fragrans). PLoS One, 11(8): 12-21.
Zhao, J., X. R. Mei, J. H. Xue, J. H. Xue, Z. Z. Zhong and T.Y. Zhang. 1996. The effect of straw mulch on crop water use efficiency in dryland. Scientia Agricultura Sinica, 29: 2, 59-66.

Effects of artificial and organic mulch on almond nutrition status, growth and water use efficiency

M. S. Tadayon and G. Moafpourian
Soil and Water Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Abstract
In this experiment the effect of synthetic and organic mulch on almond nutrition, growth and water use efficiency was investigated. Trial was conducted in a Strip Randomized Complete Block Design (SRCBD) with three replications and four trees per each plot, during 2011-2014. Experimental treatments contain – Control (without mulch), - poly-membrane (4 mil thickness), - Glycyrrhiza root waste compost and – wheat straw each of them with 10 cm thickness under tree canopy. The results showed that the application of poly-membrane mulch significantly increased the leaf nutrient concentrations and water use efficiency. With regard to the significant impact of poly-membrane as artificial mulch on almond trees growth, yield and water use efficiency, the application of this treatment in the region was recommended.

Keywords: Almond, mulch, Water use efficiency, Yield