

اثر کلرید کلسیم و سولفات روی بر عملکرد، سفتی و میزان ویتامین ث قارچ دکمه ای

کبری سراج الدین^{۱*}، مصطفی مبلی^۲ و مریم حقیقی^۳

۱. دانشجوی کارشناس ارشد علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

*نویسنده مسئول: mana_86m@yahoo.com

چکیده

برخی محققین به موازات سایر تلاش ها به منظور افزایش عملکرد و کیفیت قارچ خوراکی دکمه ای، به بررسی تاثیر افزودن عناصر میکرو به بستر کشت آن پرداخته اند، این تحقیقات نشان داده است که گاهی میکرو المنت های موجود در کمپوست بستر قارچ در مقدار و سطح اپتیمم نمی باشند. به منظور بررسی اثر کلرید کلسیم و سولفات روی بر عملکرد و کیفیت قارچ دکمه ای، دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام گردید. آزمایش اول با ۷ تیمار و شامل ۳ غلظت ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم روی در کیلوگرم ماده خشک بستر و ۳ غلظت ۰/۳٪، ۰/۴٪ و ۰/۵٪ کلرید کلسیم در آب آبیاری در چند نوبت و شاهد و آزمایش دوم با توجه به نتایج آزمایش اول با ۵ تیمار شامل ۱۰۰ میلی گرم روی در کیلوگرم ماده خشک بستر و غلظت ۰/۴٪، ۰/۵٪ و ۰/۶٪ کلرید کلسیم در آب آبیاری و شاهد انجام شد. نتایج نشان داد تیمار کلرید کلسیم با غلظت ۰/۴ درصد در هر دو آزمایش باعث افزایش معنی دار عملکرد نسبت به شاهد شد، ولی افزایش غلظت کلرید کلسیم به ۰/۶ درصد باعث کاهش عملکرد شد همچنین بیشترین میزان سفتی در تیمار ۰/۴ درصد کلرید کلسیم مشاهده شد که تفاوت معنی داری را با شاهد ایجاد کرد. تیمارها برصفت درصد ماده خشک، متوسط وزن قارچ و ویتامین ث، تفاوت معنی داری نداشتند.

کلمات کلیدی: روی، کلرید کلسیم، قارچ دکمه ای، ویژگی های کیفی.

مقدمه

قارچ دکمه ای سفید با نام علمی *Agaricus bisporus* از تیره Agaricaceae، گونه مشهور قارچ خوراکی است که کاشت و تولید آن در سراسر جهان رواج دارد (Reis et al., 2012). مواد مورد نیاز برای رشد قارچ عبارتند از: آب، منابع کربن، منابع نیتروژن، ویتامین ها و مواد معدنی. برخی مواد معدنی کمتر و برخی بیشتر مورد نیاز هستند ولیکن همه از اهمیت لازم برخوردار می باشند (Elisashvili et al., 2007). در صنعت پرورش قارچ ایران بسترها طی فرایند کمپوست سازی با استفاده از کلش گندم به عنوان منبع کربن و کود مرغی به عنوان منبع ازت و سنگ گچ و سایر مواد ساخته می شود. تحقیقات نشان داده است که گاهی میکرو المنت های کمپوست در مقدار و سطح اپتیمم نمی باشند (فارسی و گردان، ۱۳۸۶). در یک سری از پژوهش ها از میکرو مکس، که حاوی چند عنصر غذایی میکرو از جمله روی، منگنز، آهن، مولیبدن، مس و بر می باشد، جهت غنی کردن کمپوست استفاده نمودند، در بعضی از این پژوهش ها از جمله افزایش منگنز و آهن به بستر کشت، افزایش عملکرد قابل قبولی مشاهده شده است و در بعضی موارد هم از جمله افزودن عنصر روی تغییری در عملکرد مشاهده نکردند. شاید علت این گونه پاسخ به میکرو مکس بستگی به غلظت های متفاوت عناصر و یا تفاوت در ترکیبات بستر دارد (Weil et al., 2004).

در بررسی های تاثیر محلول پاشی کلرید کلسیم بر خصوصیات قارچ خوراکی، افزایش عملکرد و افزایش متوسط وزن قارچ، استحکام بافت، سفیدی و بهبود رنگ قارچ گزارش شده است (Diamantopoulou & Philippoussis, 2001). همچنین

عنوان شده است که آبیاری قارچ با کلرید کلسیم باعث افزایش محتوای کلسیم در قارچ می شود که یک همبستگی مثبت با بهبود کیفیت رنگ در قارچ های تازه برداشت شده و انبارشده دارد (Philippoussis et al., 2001). با توجه به ماده اولیه تهیه کمپوست که عمدتاً در ایران کاه گندم می باشد و همچنین نوع و میزان کود مرغی و عدم افزایش مکمل های غذایی در تهیه کمپوست قارچ که تامین کننده ی مواد معدنی می باشد، پژوهش حاضر جهت بررسی اثر کلرید کلسیم و سولفات روی بر عملکرد و کیفیت قارچ دکمه ای انجام گرفت.

مواد و روش ها

در این پژوهش اثر افزایش کلرید کلسیم در آب آبیاری و سولفات روی به بستر کشت مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق به صورت دو آزمایش جداگانه و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام گردید. آزمایش اول با ۷ شامل ۳ غلظت ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم روی در کیلوگرم ماده خشک بستر و ۳ غلظت ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵٪ کلرید کلسیم در آب آبیاری در چند نوبت و شاهد بود و آزمایش دوم با توجه به نتایج آزمایش اول با ۵ تیمار شامل ۱۰۰ میلی گرم روی در کیلوگرم ماده خشک بستر و ۳ غلظت ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶٪ کلرید کلسیم در آب آبیاری و شاهد انجام شد. عملکرد تیمارهای مختلف به طور مستقل اندازه گیری شد، در هر سه فلش نمونه هایی از هر تیمار انتخاب و درصدماده خشک، سفتی بافت، متوسط وزن قارچ و ویتامین ث مورد اندازه گیری قرار گرفت. تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار آماری (SAS) و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD) در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

نتیجه تجزیه واریانس داده های هر دو آزمایش نشان داد که اثر تیمارها روی صفت های عملکرد و سفتی بافت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود همچنین تیمارهای انجام شده بر روی صفات درصد ماده خشک، متوسط وزن قارچ و ویتامین ث تفاوت معنی داری را ایجاد نکرد. مقایسه میانگین ها نشان داد تیمار ۰/۴ درصد کلرید کلسیم در هر دو آزمایش دارای بیشترین عملکرد بود و تفاوت معنی دار نسبت به شاهد داشت ولی آزمایش دوم نشان داد افزایش غلظت کلرید کلسیم به ۰/۶ درصد، باعث کاهش عملکرد شد (جدول ۱ و ۲). در آزمایش دیگری هم استفاده از غلظت های ۰/۳ و ۰/۲۵ درصد از کلرید کلسیم در آب آبیاری، در افزایش عملکرد موثر گزارش شده است (Riahi & Khammar, 2004).

کمترین عملکرد مربوط به تیمار روی ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم بستر خشک می باشد که کاهش معنی داری نسبت به شاهد داشت که با نتایج آزمایشی که ۷۴ میلی گرم روی در کیلوگرم بستر خشک در مرحله اسپانینگ اضافه کردند و تاثیری نسبت به شاهد بر عملکرد نداشت مطابقت دارد (Weil et al., 2006). مقایسه میانگین اثر تیمارها نشان داد اضافه کردن ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم روی و کلیه غلظت های کلرید کلسیم در آب آبیاری سفتی بافت قارچ را در دو آزمایش افزایش داد که این تفاوت نسبت به شاهد معنی دار بود تیمار ۰/۶ و ۰/۵ و ۰/۴ درصد کلرید کلسیم دارای بیشترین سفتی اندازه گیری شده بودند. کمترین سفتی بافت مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۱ و ۲)، می توان گفت جذب کلسیم توسط دیواره ی سلولی و رسوب آن به صورت پکتات کلسیم باعث افزایش سفتی بافت می شود و پایداری غشای واکوئلی مانع از ورود مواد به داخل سیتوپلاسم و در نهایت کاهش فعالیت آنزیم تیروزیناز میگردد (Ulinski et al., 2005). همچنین نشان داده شده است که آبیاری با آب محتوی کلرید کلسیم ۰/۵۵ تا ۰/۱۱ درصد باعث افزایش سفتی خواهد شد و با افزایش محتوای کلسیم در قارچ افزایش پایداری غشاء واکوئلی، ماندگاری قارچ در زمان حمل افزایش می یابد (Beelman & Simons, 1996).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف روی وکلرید کلسیم بر صفات مورد بررسی در آزمایش اول

تیمار	عملکرد (kg/m ²)	تغییرات عملکرد نسبت به شاهد	متوسط وزن تر قارچ gr	درصد ماده خشک قارچ %	ویتامین ث (mg/100cc)	سفتی بافت (N)
Control	۶۹/۲۱ ^{ab}	-	۳۷/۲۲ ^a	۶/۷ ^a	۸/۱۵ ^a	۵/۶ ^c
50 (mg/kg) Zn	۶۲/۱۹ ^{bc}	- /	۹/۲۳ ^a	۰۷/۸ ^a	۲۵/۱۶ ^a	۹/۶ ^{bc}
100 (mg/kg) Zn	۸۲/۱۷ ^c	۱۸-	۳/۲۴ ^a	۷/۸ ^a	۴/۱۷ ^a	۳۲/۷ ^{ab}
150 (mg/kg) Zn	۰۷/۲۰ ^b	۵/۷-	۸۲/۲۳ ^a	۱۲/۸ ^a	۱۷ ^a	۰۵/۷ ^{ab}
0.3% Cacl2	۷۲/۲۱ ^{ab}	۱/۰+	۲۴ ^a	۶۵/۷ ^a	۴۲/۱۷ ^a	۲/۷ ^{ab}
0.4% Cacl2	۸۶/۲۲ ^a	۳/۵+	۵۷/۲۵ ^a	۱۷/۸ ^a	۶/۱۷ ^a	۴۷/۷ ^a
0.5% Cacl2	۶۷/۲۳ ^a	۹+	۰۳/۲۶ ^a	۹۷/۷ ^a	۴۷/۱۷ ^a	۴/۷ ^a

*در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی داری ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کلسیم و روی بر صفات مورد بررسی در آزمایش دوم

تیمار	عملکرد (kg/m ²)	تغییرات عملکرد نسبت به شاهد	متوسط وزن تر قارچ gr	درصد ماده خشک قارچ %	ویتامین ث (mg/100cc)	سفتی بافت (N)
Control	۹/۱۹ ^{bc}	-	۸۷/۱۶ ^a	۵۵/۷ ^a	۳۱/۱۳ ^a	۴/۵ ^c
100 Zn (mg/kg)	۳۸/۱۸ ^c	۸-	۶۲/۱۵ ^a	۷۲/۷ ^a	۶۱/۱۳ ^a	۷۵/۵ ^b
0.4% Cacl2	۵۲/۲۲ ^a	۱/۱۳+	۹/۱۶ ^a	۳۵/۷ ^a	۵۵/۱۴ ^a	۰۷/۶ ^a
0.5% Cacl2	۸/۲۰ ^{ab}	۵/۴+	۷۵/۱۵ ^a	۴۷/۷ ^a	۸۵/۱۴ ^a	۰۷/۶ ^a
0.6% Cacl2	۸۸/۱۷ ^c	-۲/۱۰	۹/۱۷ ^a	۳/۷ ^a	۶۶/۱۴ ^a	۱۱/۶ ^a

*در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی داری ندارند.

منابع

۱. فارسی، م.، گردان، ح. ۱۳۸۶. پرورش و اصلاح قارچ های خوراکی. انتشارات دانشگاه مشهد.
2. Beelman. R.B. and Simons, S.S. 1996. Influence of selected cultural factors on relative tyrosinase activity in cultivated mushrooms. *Mush. Biol. Mush. Prod.* 4: 543-551.
3. Diamantopoulou, P. and Philippoussis, A. 2001. Production attributes of *Agaricus bisporus* white and off- white strains and the effect of calcium chloride irrigation on productivity and quality. *Sci. Hort.* 91: 379-391.
4. Elisashvili, V., Asatiani, M. and Kachlishvili, M. 2007. Basidiomycetes as a source of food, enzymes ,polysaccharides, lectins, and antioxidants. *Int. J. Med. Mush.* 9: 206.
5. Philippoussis, A., Diamantopoulou, P. and Zervaki, p. 2001. Calcium chloride irrigation influence on yield, calcium content, quality and shelf-life of the white mushroom. *Sci. Food. Agric.* 81: 1447-1454.
6. Reis, F., Barros, L. and Martins, A. 2012. Chemical composition and nutritional value of the most widely appreciated cultivated mushrooms. *Food. Chem. Toxicol.* 50: 191-197.

7. Riahi, H. and Khammar, G. 2004. The effect of calcium chloride addition irrigation on *Agaricus* yield, quality and salinity of casing soil. *fifth international conference on mushroom biology and mushroom products*.12: 313-317.
8. Ulinski, Z., Szudyga, K. and Dyki, B. 2005. Effect of calcium chloride addition to irrigation water on yield and quality of *Agaricus bisporus* and microscopic structure of surface cell layer of fruit bodies. *Veg. Crop. Res. Bull.* 63: 149-159.
9. Weil, D.A., Beelman, R.B. and Beyer, D.M. 2004. Effect of adding micronutrient- rich supplement to compost on yield and quality of *Agaricus bisporus*. *Mush. Sci.* 16: 365-371.
10. Weil, D. A., Beelman, R.B and Beyer, D.M. 2006. Manganese and other micronutrient additions to improve yield of *A. bisporus*. *Bioresource Technol.* 97: 1012-1017.

Effect of Calcium Chloride and Zinc Sulfate on Yield, Firmness and Vit C of Mushroom (*Agaricus bisporus*)

K. Serajedin^{1*}, M. Mobli², M. Haghghi³

1-M.Sc of Horticultural Science, Isfahan University of Technology. 2- Professor, Dep. Of Horticultural Science, Isfahan University of Technology. 3-Assistant Professor, Dep. Of Horticultural Science, Isfahan University of Technology

*Corresponding author: mana_86m@yahoo.com

Abstract

Efforts have been done to increase the yield and quality of edible mushroom by adding micro elements to the bed compost. These researches indicated that sometime available micro elements in compost are not enough and at optimum level.

In this study, the effect of adding zinc sulphate to the bedding compost and calcium chloride to the irrigation water on yield and quality of mushroom were investigated. Two separate experiments were conducted in a randomized complete block design, in the first experiment, seven treatments were used, the 3 concentrations of 50, 100, 150 mg of Zn per Kg of dry bed and 3 concentrations of 0.3%, 0.4%, 0.5% CaCl₂ as irrigation water, plus distilled water as control. In the second experiment, 5 treatments were used, the 1 concentrations of Zn per kg dry bed and 3 concentrations of 0.4%, 0.5%, 0.6% CaCl₂ as irrigation water and control.

Results demonstrated that the addition of 0.4% CaCl₂ as irrigation water has a significant increase mushroom yields and firmness, but when use concentration 0.6% CaCl₂, significant yields reduces were observed, also treatment do not significant effect on dry weight, mean of fresh weight of mushroom and vitamin C.

Kay word: Zinc, Calcium Chloride, *Agaricus bisporus*, quality factor.