اثر کاربردهای پتاسیم بر خصوصیات فیزیولوژیک طالبی گلخانه‌ای در کشت هیدروپونیک

صاحب سنگدوینی[۱]، رضا صالحی[۲]، مجتبی دلشاد[۲]، علی صالحی ساردویی[۱*]
[۱]دانشجوی دکترای علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۲]گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران
[*]نویسنده مسئول: alisalehisardoei@gau.ac.ir

چکیده

این تحقیق در پاییز و زمستان سال ۱۳۸۹ در یک گلخانه شیشه‌ای جهت بررسی تاثیر غلظت‌های مختلف پتاسیم محلول غذایی (۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر) روی صفات رویشی، عملکرد و کیفیت میوه طالبی گلخانه‌ای رقم "میرلا" اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. شاخص‌های کمی و کیفی میوه همچون وزن تک میوه، عملکرد تک بوته، قطر و طول میوه، مواد جامد محلول، قطر و درصد ماده خشک گوشت و همچنین صفات رویشی مرتبط با برگ و ساقه اندازه‌گیری شدند. مواد جامد محلول میوه تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت بطوری که غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم، بیشترین مواد جامد محلول میوه (۱۰/۶۶ درصد) را به خود اختصاص داد. تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر پتاسیم، قطر گوشت و عملکرد کل در تک بوته را بطور معنی‌داری افزایش داد. اگرچه افزایش غلظت پتاسیم در محلول غذایی، متوسط وزن تک میوه را افزایش داد ولی اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایش در تعداد میوه در تک بوته، قطر و طول میوه، و قطر حفره بذر مشاهده نشد. در مجموع می‌توان غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر پتاسیم در محلول غذایی را برای دستیابی به عملکردی مناسب با کیفیتی بازارپسند پیشنهاد کرد.

واژه های کلیدی: مواد جامد محلول، وزن تک میوه، هیدروپونیک، عناصر غذایی

مقدمه

تولید سبزی های گلخانه‌ای بطور روزافزون در کشور ما در حال افزایش است و سبزی‌هایی همچون گوجه فرنگی، خیار و فلفل در حال حاضر در سطح وسیعی بصورت گلخانه‌ای و خارج از فصل در کشور ما کشت می‌شوند. بستر کاشت این سبزیهای گلخانه‌ای عمدتا خاک می‌باشد که مشکلاتی همچون بیماریهای خاکزاد، عدم مدیریت دقیق تغذیه و آبیاری محصول و محدودیت‌هایی در مسیر جذب عناصر غذایی و تعادل بین آنها را باعث می‌شود. جهت فائق آمدن بر این مشکلات و مدیریت همه جانبه و دقیق رشد و نمو محصول بویژه در مورد تغذیه و جذب آب، استفاده از سیستم-های کشت بدون خاک یا هیدروپونیک، امروزه گسترش در خور توجهی پیدا نموده است (جونز، ۱۹۹۴).

طالبی گلخانه‌ای (*Cucumis melo L.* Reticulatus group) سبزی میوه‌ای دیگری است که به تازگی وارد کشت‌های گلخانه‌ای هیدروپونیک شده است و تقاضا در جهت تولید و عرضه آن در فصل زمستان در حال افزایش می‌باشد. جهت دستیابی به عملکردی قابل قبول و بازارپسند و تولید میوه‌ای با کیفیت مطلوب، تغذیه و غلظت عناصر موجود در محلول غذایی بویژه عنصر پتاسیم نقش کلیدی را در بین عوامل موثر در رشد و نمو طالبی ایفا می‌کنند. کاشت طالبی در گلخانه تحت سیستم‌های هیدروپونیک به مدیریت دقیق عناصر در محلول غذایی وابسته است چون گزارش‌ها نشان داده‌اند که بعلت رشد رویشی زیاد و تولید میوه کم با کیفیتی ضعیف در صورت عدم تعادل عناصر در محلول غذایی، دور از انتظار نمی‌باشد (پاردوسی و همکارن، ۱۹۹۴؛ کانو و کاگیما، ۱۹۷۸).

IrHC2019

هدف از پژوهش حاضر، تعیین مناسب‌ترین غلظت پتاسیم در محلول غذایی در تعامل با سایر عناصر برای دستیابی به رشد و نموی متعادل در گیاه طالبی گلخانه‌ای در راستای دستیابی به عملکردی مطلوب با میوه‌ای با کیفیت می‌باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در پاییز و زمستان ۱۳۸۹ در گلخانه‌ای شیشه‌ای متعلق به بخش سبزیکاری گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام شد. سه غلظت مختلف پتاسیم (۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در محلول غذایی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار روی طالبی گلخانه‌ای رقم "میرلا" (شرکت Rijk Zwaan، هلند) بررسی شد. از ویژگی‌های این رقم می‌توان به زودرسی، ماندگاری بالا و مناسب برای صادرات، شکل گرد، باردهی بالا و مقاومت به بیماری‌هایی همچون پژمردگی فوزاریومی طالبی و سفیدک حقیقی اشاره نمود.

جهت تولید نشاء، بذرها در تاریخ ۱۳۸۹/۷/۶ در گلدان‌های پلاستیکی نشایی با قطر دهانه هشت سانتیمتر، پر شده با بستر کاشت کوکوپیت خالص کشت شدند. نشاها بعد از یک ماه در مرحله ۴-۳ برگی به گلدان‌های پلاستیکی ۱۰ لیتری در بستری از کوکوپیت و پرلیت (نسبت حجمی ۲ به ۳) انتقال یافتند. فاصله بین ردیف‌ها ۱۲۰ سانتیمتر و بین بوته‌ها ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد.

نمونه‌ای آب آبیاری جهت بدست آوردن ترکیب عناصر غذایی تجزیه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. در مجموع ترکیب محلول غذایی پایه که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت بصورت زیر بود: نیتروژن (از نشاکاری تا ظهور اولین گل ماده=۱۶۰، در طی دوره تشکیل میوه=۲۰۰ و در طی دوره بلوغ میوه=۱۲۰)، پتاسیم=۱۵۰، فسفر=۵۰، کلسیم=۱۲۰، منیزیم=۵۰، گوگرد=۶۵، آهن=۳، مس=۰/۲، منگنز=۰/۸، روی=۰/۳، بور=۰/۷ و مولیبدن=۰/۰۶ میلی گرم در لیتر محلول غذایی بود. محلول غذایی بصورت غلیظ (۱۰۰ برابر) در آزمایشگاه ساخته شده و پس از رقیق شدن در گلخانه و تنظیم pH در محدوده ۶/۵ در ۴ الی ۵ نوبت در روز از طریق سیستم قطره‌ای به مصرف گیاهان می‌رسید. قابل ذکر است که حجم محلول غذایی مصرفی برای هر گیاه با توجه به مرحله رشد گیاه تغییر می‌کرد. از مرحله انتقال نشاء تا ظهور اولین گل ماده ۳۰۰ میلی لیتر در روز، بعد از ظهور گل‌های ماده ۸۰۰ میلی لیتر و در مرحله بلوغ به ۱۲۰۰ میلی لیتر در روز به هر گیاه محلول غذایی داده می شد. دامنه تغییرات EC محلول غذایی در طی مراحل مختلف رشد و با توجه به غلظت‌های مختلف پتاسیم بین ۱/۸ تا ۲/۶ دسی زیمنس بر متر بود.

جدول«۱» آنالیز عناصر آب در گلخانه (بر حسب میلی گرم در لیتر)

SO4	Mg	Ca	K	P	NH4	NO3
۱۰۳	۲۳	۱۲۰	<۱	<۰/۰۵	<۲	۱۲
Mn	Na	CL	B	Cu	Zn	Fe
۰/۰۰۱	۱۹	۹۹	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۳

میوه‌ها در مرحله کاملاً رسیده برداشت شدند که شاخص‌های برداشت میوه، راحت جدا شدن دم از میوه، تغییر رنگ پوست از سبز به زرد، مشبک شدن پوست و نرم شدن گوشت در نظر گرفته شد. در میوه‌های برداشت شده صفاتی همچون وزن و تعداد میوه در هر بوته، طول و قطر میوه، قطر گوشت و حفره بذر، مواد جامد محلول کل گوشت میوه و اندوکارپ میوه (یک سانتی متری درونی گوشت) و درصد ماده خشک میوه ارزیابی گردید.

جهت اندازه‌گیری عناصر در گوشت میوه نمونه‌های همگن (بطوری میوه برش می‌خورد که دارای قسمتی هم از انتهای دور هم نزدیک دم میوه باشد) از هر تیمار برداشته شد. نمونه‌ها در آون خشک شده و جهت اندازه‌گیری به آزمایشگاه

IrHC2019

منتقل می‌شود. محتوای مجموعه نیتروژن از نمونه خشک به روش آنالیز کجلدال آنالیز شد. کلسیم بوسیله جذب اتمی اسپکتروفتومتری و پتاسیم بوسیله فلوم‌فتومتری تعیین شد.

پس از جمع آوری داده‌ها و پایان آزمایش، داده‌ها با نرم افزار SAS تجزیه و نمودارهای مربوطه با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم شدند. جهت مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون چنددامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

کیفیت میوه

نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثر غلظت‌های مختلف پتاسیم (۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در محلول غذایی در جدول (۲) نشان داده شده است. مطابق با این جدول، غلظت‌های مختلف پتاسیم روی مواد جامد محلول کل گوشت و متوسط وزن هر میوه در سطح ۱٪ و برای صفات قطر گوشت، درصد ماده خشک گوشت میوه در سطح ۵٪ معنی‌دار بود.

جدول«۲» تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف پتاسیم در محلول غذایی روی عملکرد و کیفیت میوه طالبی گلخانه‌ی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		وزن تک میوه	قطر میوه	طول میوه	قطر گوشت	قطر حفره بذر	مواد جامد محلول		تعداد میوه در بوته	درصد ماده خشک
							آندوکارپ	کل گوشت		
تکرار	۲	۱۲۹۰/۲^{ns}	۹/۵۷^{ns}	۱/۲۷^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۰/۷۲^{ns}	۲/۱۷^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۲۶^{ns}
تیمار	۲	۱۸۰۷/۵**	۱۲/۸۵^{ns}	۵/۸۷^{ns}	۰/۰۲*	۰/۱۶^{ns}	۱/۶^{ns}	۳/۳۸**	۰/۰۱^{ns}	۰/۵۹*
خطا	۴	۶۶/۶۴	۱۱/۳۴	۱۶/۲	۰/۰۰۲	۰/۰۶	۱/۱۸	۰/۱۴	۰/۰۰۹	۱/۴۳
ضریب تغییرات		۱/۳۹	۳/۴۲	۴/۲۸	۲/۲	۴/۲	۹/۱	۳/۳۸	۸/۲	۷/۱

**،* و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

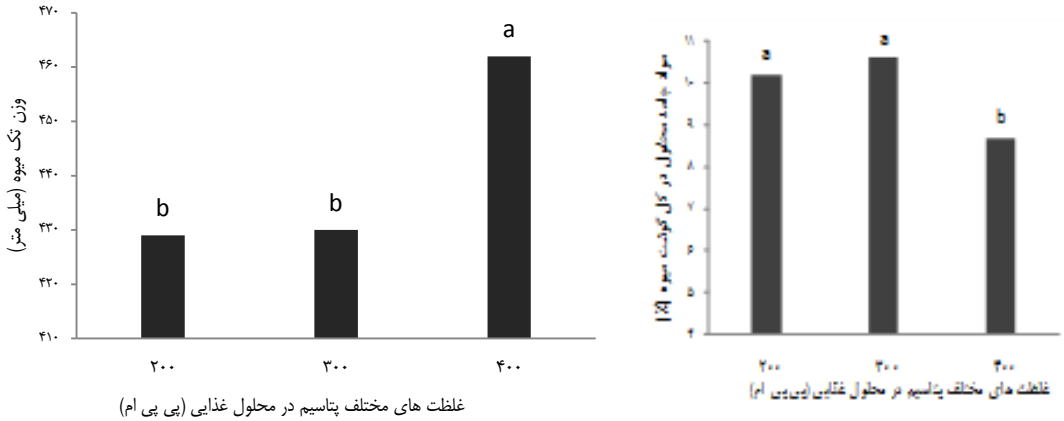
متوسط وزن هر میوه بین غلظت‌های مختلف پتاسیم اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد (شکل ۱). نتایج نشان داد که بیشترین وزن تک میوه (۴۶۲ گرم) در غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم در محلول غذایی و کمترین آن (۴۲۵ گرم) در غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. از لحاظ آماری بین غلظت ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم در محلول غذایی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۱). لین و همکارن (۲۰۰۴) با افزیش غلظت محلول غذایی از ۱۲۰ به ۳۶۰ اختلاف معنی‌داری در متوسط وزن میوه مشاهده نکرد. اگر چه افزایش کاربرد کود پتاسیم در بستر هندوانه گلخانه‌ای وزن میوه کاهش داد (دمیرال و کاساگلو، ۲۰۰۵). کیم و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کردن که افزایش تجمع نمک‌های مثل پتاسیم در محیط کشت اندازه و وزن میوه را کاهش می‌دهد. ولی در آزمایش ما با افزایش غلظت پتاسیم در محلول غذایی اختلاف قابل ملاحظه‌ای در پتانسیل اسمزی محیط ریشه ایجاد نکرد.

مواد جامد محلول

مواد جامد محلول در کل گوشت میوه بین تیمارهای اعمال شده، بیشترین مقدار ۱۰/۶۶درصد مربوط به غلظت پتاسیم ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم و کمترین مقدار آن ۸/۷۱ درصد در غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر نشان داد (نمودار ۳). طبق گزارش لستر (۲۰۰۱) که تجمع ساکارز در میوه رسیده ارتباط نزدیکی به فعالیت آنزیم‌های متابولسم

IrHC2019

ساکارز (اسید اینورتاز، ساکارز سینتاز، ساکارز فسفات سینتاز) دارد. به نظر می‌آید غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم در محلول غذایی تجمع ساکارز که قند اصلی تجمعی در طالبی است را از طریق کنترل آنزیم‌ها افزایش می-دهد. اما افزایش بیش از حد پتاسیم در محلول غذایی غلظت مواد جامد محلول در میوه را کاهش داد. این ممکن است به علت برهمکنش پتاسیم روی جذب عناصر غذایی دیگر باشد. افزایش پتاسیم در یک حد مطلوب باعث افزایش میزان فتوسنتز می‌شود. اما با افزایش بیش از حد غلظت پتاسیم در محلول غذایی محتوای کلروفیل و میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد، این ممکن است مربوط به کمبود منیزیم القا شده توسط پتاسیم بالا در گیاه باشد (وال، ۱۹۴۰).



شکل «۱» تاثیر غلظت‌های مختلف پتاسیم در محلول غذایی روی (الف) وزن تک میوه و (ب) مواد جامد محلول در طالبی گلخانه‌ای

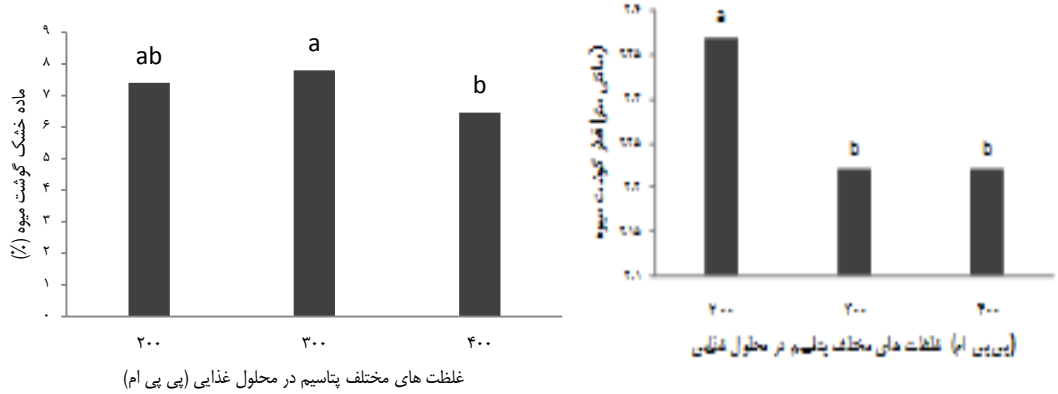
درصد ماده خشک

نمودار ۲ ب نشان داد که درصد ماده خشک گوشت میوه بین غلظت‌های مختلف پتاسیم تفاوت‌های معنی‌داری را نشان داد. مقدار درصد ماده خشک محدوده‌ای بین ۶/۶۴-۷/۸ درصد رانشان می‌دهد که بیشترین آن ۷/۸ درصد در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن ۶/۴۶ درصد مربوط به غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم بود (نمودار ۲ الف).

قطر گوشت

غلظت‌های مختلف پتاسیم در محلول غذایی توانست تفاوت‌های معنی‌داری را در قطر گوشت میوه ایجاد نماید. در بین غلظت‌های مختلف پتاسیم، غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر در محلول غذایی دارای بیشترین ۲/۳۷ سانتی‌متر قطر گوشت و غلظت‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر دارای قطر گوشت ۲/۲۲ سانتی‌متر بودند (نمودار ۲ ب).

IrHC2019



نمودار «۲» تاثیر غلظت های مختلف پتاسیم در محلول غذایی بر (الف) درصد ماده خشک و (ب) قطر گوشت میوه طالبی گلخانه‌ای

منابع

Ashley, D. A. and Goodson, R. D. 1972. Effects of Time and Plant K Status on C-Labeled Photosynthate Movementin Cotton. Crop Science, 12: 686-690.

Blevins, D. G. 1985. Role of Potassium in Protein Metabolism in Plants. In Potassium in Agriculture; Munson, R.D., Ed.; American Society of Agronomy: Madison, WI. 131-162.

Demiral, M. A. and Köseoglu, A. T. 2005. Effect of potassium on yield, fruit quality, and chemical composition of greenhouse-grown Galia melon. Journal of Plant Nutrition. 28: 93-100.

Fageria, V. 2001. Nutrient interactions in crop plants. Journal of plant nutrition. 24: 1269-1290.

Franco, J. A., Esteban, C. and Rodriquez, C. 1993. Effects of salinity on various growth stages of muskmelon cv. Revigal. Journal of Horticultural Science. 68(6): 899–904.

Jones, J.B. (1997). The essential element, pp. 23-49. Hydroponics: A practical guide for the soilless grower. ST, lucine Press, Boca Raton, FL.

Kano H. and Kageyama, M. 1978. Coparison of nutrientt uptake by growing muskmelon in hydroponics and in traditional soil culture. Acta Horticulture. 87: 197-2

Kim, H. T., Kang, K. Y. and Choung. H. D. 1991. The process of salt accumulation and its effects on the yield and quality of muskmelon (*Cucumis melo* L.) on successively cultivated soil: Research Report of the Rural Development Administration, Horticulture. 33(3): 7–15.

Lester, G. E. 2001. Supplemental foliar potassium applications with or without a surfactant can enhance netted muskmelon quality. Journal of the American Society for Horticultural Science. 126: 33-36.

Lester. G. E., Jifon, J. L. and Rogers, G. 2005. Supplemental foliar potassium applications during muskmelon fruit development can improve fruit quality, ascorbic acid, and beta-carotene contents. Journal of the American Society for Horticultural Science

. 130: 649-653.

Lin, D., Huang D. and Wang. S. 2004. Effects of potassium levels on fruit quality of muskmelon in soilless medium culture. Scientia horticulturae. 102: 53-60.

Mengel, K. and Kirkby, E.A. (1987). Principles of plant nutrition. International Potash Institute.

Mengel, K. 1992. The role of potassium in improving nitrogen uptake and nitrogen utilization by crops. Proceedings of the Workshop on the Role of Potassium.

Mengel, K. 1997. Impact of potassium on crop yield and quality with regard to economical and ecological aspects. In Impact of potassium on crop yield and quality with regard to economical and ecological aspects, pp: 157-174.

Marschner, H. 1990. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press

Marschner, P. 2011. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants: Academic press.

Improving Fertilizer Use Efficiency, NFDC, Islamabad, pp: 111-121.

Okur, B. and Yağmur. B. 2004. Effects on enhanced potassium doses on yield, quality and nutrient uptake of watermelon.

Pardossi, A., Landi, S., Malorgio, F., Ceccatelli, M., Tognoni, F. and Campiotti, C. 1994. Studies on melon growen with NFT. Acta horticulture. 361: 186-193.

Ruiz, J. M. and Romero, L. 2002. Relationship between potassium fertilisation and nitrate assimilation in leaves and fruits of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. Annals of Applied Biology. 140: 241-245.

IrHC2019

Trudel, M. J. and Ozbun. J. I. 1971. Influence of potasssium on caratenoid content of tomato fruit. Hort. Science. 96: 763-765.
Usherwood, N. R. 1985. The role of potassium in crop quality. In: Potassium in Agriculture (Ed: R.S. Munson). ASA-CSSA-SSSA, modison, WI. Pp: 929-945.
Wall, M. E. 1940. The role of potassiumin plants: effect of varing amounts of potassium on the growth status and metabolism of tomato plant. Soil Science. 47(2):143-162.

Effect concentrations potassium on quality in greenhouse Muskmelon at hydroponic Conditions

Sahib Sangdvini [1], Reza Salehi [2], Mojtaba Delshad [2], Ali Salehi Sardouei [1 *]
[1] Ph.D. in Horticulture, Department of Plant Production, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources
[2] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tehran
[*]*Corresponding Author:* alisalehisardoei@gau.ac.ir

ABSTRACT
Muskmelon in soilless culture. The experiment arranging in a random block design with three replications. Fruit Qualitative quantitative indicators and vegetative trait associate with stem and leaf were assessed. The results showed different concentration of potassium no significant different on vegetative trait recorded. Total solution solids (TSS) significant different among the treatment so that TSS highest treatment in 300 mg/l.at treatment 200 mg/l fresh diameter and yield per plant significantly increased. While average weight fruit loss rate other treatments. The number of fruit per plant, fruit length and diameter and seed cavity diameter no significant different among treatment. This finally can concluded which treatment 200 mg/l the best concentration for yield and fruit quality greenhouse muskmelon nutrient.

Key words: Nutritional Elements, Soluble Solids, Single Fruit Weight, Hydroponics

IrHC2019