

بررسی تاثیر بستر کشت گیاه دارویی سنبل الطیب (*Valeriana officinalis L.*) بر برخی صفات رویشی،

عملکرد ریشه و اسانس گیاه در سیستم کشت هیدروپونیک فضای باز

علی برادران راد (۱)، حسین آرویی (۲)، محسن سالارپیشه (۳)

۱- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد ۲- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد ۳- کارشناس ارشد باغبانی

جهت بهره بردن از مزایا کشت هیدروپونیک و استفاده از اقلیم طبیعی هر منطقه در راستای پرورش گیاهان دارویی، سیستم کشت هیدروپونیک فضای باز در دانشکده کشاورزی فردوسی مشهد طراحی و اجرا گردید. در این پژوهش گیاه دارویی سنبل الطیب در سه بستر متفاوت (کوکوپیت ۲۵٪- پرلیت ۷۵٪، کوکوپیت ۵۰٪- پرلیت ۵۰٪ و کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪) و با تراکم کشت ۵۰*۲۰ سانتیمتر به روش هیدروپونیک در فضای باز مورد ارزیابی قرار گرفت. بسترهای کشت پس از آماده سازی بسته بندی شده و در دمای ۱۲۱ درجه بمدت ۲۰ دقیقه اتوکلاو شدند. صفات مورد بررسی شامل: صفات رویشی، عملکرد ریشه، میزان اسانس، رابطه اسانس و برخی از صفات و زمان لازم برای شستشوی ریشه بود. بیشترین و کمترین صفات رویشی به ترتیب مربوط به محیط کشت کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ و کوکوپیت ۲۵٪- پرلیت ۷۵٪ بود. بیشترین عملکرد گیاه و مقدار اسانس در تیمار محیط کشت کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ با تراکم کشت ۲۰ سانتیمتر بود. این پژوهش در قالب آزمایشات فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت.

کلمات کلیدی: تراکم کشت، سنبل الطیب، کشت بدون خاک در فضای باز، محیط کشت

مقدمه:

روش کشت و نوع بستر در سیستم های هیدروپونیک اهمیت بسیار دارد و با در نظر گرفتن نوع گیاه، نحوه گسترش سیستم ریشه، حجم و اندازه نهایی گیاه، رقابت و نیازهای ضروری گیاه، میزان تحمل به شرایط غرقابی و ... انتخاب می شود. باک (۲۰۰۲) پژوهشی برای تعیین بستر مناسب برای تولید ریحان انجام داد. گیاهان رشد یافته در بستر کوکوپیت بهتر دیگر بستر های کشت بود. در بین سه بستر کشت مورد مقایسه، بستر حاوی پرلیت و کوکوپیت بیشترین عملکرد اسانس را نشان داد. هاجموس و دیویس (۲۰۰۵) تاثیر ۶ محیط کشت را که شامل پرلیت ۱۰۰٪، پرلیت ۸۵٪ - ورمیکولیت ۱۵٪، پرلیت ۷۵٪ - کوکوپیت ۲۵٪، پرلیت ۵۰٪ - کوکوپیت ۵۰٪، پرلیت ۲۵٪ - کوکوپیت ۷۵٪ و محیط کشت اسکاتس مترمیکس^۵ (کوکوپیت ۲۵٪، پوست ۵۰٪، پرلیت ۱۰٪ و ورمیکولیت ۱۵٪) را بر رشد و عملکرد ریحان بررسی کردند. آنها نشان دادند تمامی بسترهای کشت مورد استفاده برای ریحان مناسب هستند. یکی از علت های افزایش و استقبال روز افزون کشاورزان به کشت های بدون خاک، بالا بودن عملکرد و مقدار ماده موثره گیاه می باشد. دوراس و همکاران (۲۰۰۰) گزارش دادند که می توان برای برخی از گیاهان دارویی مانند: بومادران (*Achillea millefolium*)، (*Inula helenium*)، (*Stellaria media*)، گل قاصد (*Taraxacum officinalis*)، سنبل الطیب (*Valeriana officinalis*) روش کشت شناور بخوبی رشد کنند. و میزان عملکرد در گیاهان فوق به ترتیب ۱/۴، ۱/۸، ۷/۸، ۶/۶، ۳/۳ و ۴/۴ برابر بیشتر از عملکرد در شرایط مزرعه می باشد. همچنین چرخه زندگی گیاه (تعداد روز برای رسیدن به بلوغ) در شرایط هیدروپونیک برای گیاه سنبل الطیب ۱۷ تا ۵۵ درصد کاهش یافت. لیمون (۱۹۹۶) در پژوهشی گیاه سنبل الطیب در محیط بدون خاک بررسی کرد. وی نشان داد که عملکرد ریشه در شرایط مزرعه ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده ولی در کشت هیدروپونیک به ۱۵/۲ برابر این مقدار رسیده بود. استوترونی در همان سال بیان کرد که گیاه دارویی سنبل الطیب در مدت ۵۰ تا ۱۵۰ روز عملکرد

وزن تر و خشک ریشه در کشت بدون خاک ۴/۴ برابر شرایط مزرعه بوده است. همچنین در کشور های که با محدودیت آب برای کشاورزی مواجه هستند. روش هیدروپونیک می تواند به عنوان یکی از موثرترین روشها برای مصرف بهینه آب کشاورزی استفاده شود.

مواد و روش ها:

این آزمایش در محوطه گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت. سه نوع بستر کشت شامل: کوکوپیت ۲۵٪- پرلیت ۷۵٪، کوکوپیت ۵۰٪- پرلیت ۵۰٪ و کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ با تراکم کشت ۵۰*۲۰ سانتیمتر به روش هیدروپونیک در فضای باز مورد ارزیابی قرار گرفت. سیستم طراحی شده از نوع سیستم های بسته بوده که در فضای باز برای کشت گیاه داوریی سنبل الطیب مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. محیط کشت ها پس از اتوکلاو شدن در دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۲/۵ ساعت، در کیسه ها قرار داده شد. نشاء های یکسان و در مرحله ۴ برگی در سیستم کشت گردید. محلول غذایی از ساعت ۷ صبح تا ۵ بعداز ظهر به فواصل هر ۳ ساعت ۱۶ دقیقه محلول غذایی را در اختیار گیاه قرار می داد. قطره چکان ها طوری تنظیم شده بود تا در هر آبیاری حدود ۱۶۵ سی سی محلول غذایی در اختیار گیاه قرار دهد. فرمول محلول غذایی مورد استفاده در این آزمایش بر اساس فرمول غذایی پیشنهادی برای ریحان با اندکی تغییر، که قبلا برای این گیاه تجربه شده بود، مورد استفاده قرار گرفت. از زمان کاشت نشاء تا انتهای دوره رشد فاکتورهای مختلفی مورد بررسی و اندازه گیری قرار گرفت. این فاکتور های عبارت بودند از: تعداد برگ، طول برگ، قطر طوقه، وزن خشک برگ ها، وزن تر برگ ها، درصد اسانس، سطح برگ، وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه، حجم ریشه، طول ریشه، نسبت ساقه به ریشه، عملکرد خالص، زمان لازم برای شستشو ریشه. مقایسه میانگین ها با استفاده از روش چند دامنه ای دانکن و محاسبات آماری با استفاده نرم افزار آماری **MSTATC** انجام شد.

نتایج و بحث:

نتایج حاصل از تجزیه آماری داده های مورد مطالعه نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف آزمایش وجود دارد.

بررسی ها نشان داد با افزایش درصد کوکوپیت و تراکم کشت مقدار میانگین وزن تر ریشه افزایش یافت. بیشترین مقدار میانگین وزن تر ریشه در تراکم بیشتر و متوسط محیط کشت کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ بود و با کمترین مقدار وزن ریشه تراکم های مختلف تیمار ۲۵٪ کوکوپیت - پرلیت ۷۵٪ تفاوت معنی داری مشاهده شد. داده های بدست آمده با نتایج سیوموس^{۱۶} و همکاران و میسلی^{۱۷} و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت دارد. به علت نفوذ پذیری مناسب کوکوپیت و قابلیت نگهداری مواد غذایی نسبت به پرلیت با افزایش درصد کوکوپیت میانگین وزن تر ریشه افزایش یافت.

بررسی اثر متقابل محیط کشت و تراکم کشت وزن خشک ریشه نشان می دهد که در افزایش تراکم و درصد کوکوپیت مقدار میانگین وزن خشک ریشه افزایش یافت ($P \leq 0/01$) (شکل ۱). در محیط کشت های کوکوپیت ۲۵٪- پرلیت ۷۵٪ و کوکوپیت ۵۰٪- پرلیت ۵۰٪ بین تراکم های مختلف، تفاوت معنی داری وجود نداشت. اما بین دو محیط کشت تفاوت معنی دار مشاهده شد. بیشترین میانگین وزن خشک ریشه مربوط به محیط کشت کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ با فاصله کشت ۲۰ سانتیمتر بود (شکل ۱). نتایج بدست آمده با نتایج دوریس^{۱۸} (۲۰۰۰)، فورلانی^{۱۹} (۲۰۰۲) و سیوموس^{۲۰} و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت داشت.

¹⁶-Siomos & et al.

¹⁷-Miceli & et al.

¹⁸- Dorais

¹⁹- Furlani

چنانچه مقدار عملکرد ریشه خشک گیاه سنبل الطیب را با در نظر گرفتن تراکم های مختلف برای یک هکتار محاسبه شود، بیشترین عملکرد متعلق به کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ فاصله کشت ۲۰*۵۰ سانتیمتر بود. عملکرد در کشت بدون خاک ۴ برابر بیشتر از عملکرد در مزرعه بود. امید بیگی و همکاران در سال ۱۳۷۵ عملکرد ریشه خشک گیاه سنبل الطیب را (کشت در مزرعه) ۱/۵ تا ۲ تن در هکتار گزارش دادند. کنیون (۲۰۰۷) در پژوهشی عملکرد ریشه خشک گیاه سنبل الطیب را در کشت مزرعه ۱/۲ تن در هکتار و در کشت بدون خاک ۲/۴ تن در هکتار ذکر کرد. وی از داده های جمع آوری شده نتیجه می گیرد مقدار عملکرد وزن خشک ریشه در کشت بدون خاک ۲ برابر کشت در مزرعه است. نمودار شماره ۲ میانگین مقدار اسانس را نشان می دهد، بیشترین مقدار میانگین اسانس گیاه مربوط به فاصله کشت ۲۵ و ۲۰ سانتیمتر در محیط کشت کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ بود (شکل ۲). در پژوهش کنیون (۲۰۰۷) مقدار اسانس برای گیاه داروئی سنبل الطیب کشت شده در مزرعه ۰/۲۳٪ و برای کشت بدون خاک ۰/۴۱٪ گزارش داد.

دورس نتیجه گرفت که درصد اسانس در گیاه کشت شده در مزرعه ۱/۳ و در محیط کشت بدون خاک ۴/۵ است. باس^{۲۱} و همکاران (۱۹۸۶) نشان داد مقدار اسانس گیاه در گونه های مختلف سنبل الطیب در شرایط مختلف اقلیمی بین ۰/۵ تا ۱/۷ درصد متغیر است. برناس^{۲۲} (۱۹۹۳) در پژوهش خود مقدار درصد اسانس را بین ۰/۴ تا ۰/۶ ذکر می کند. در نتایج این طرح مقدار اسانس در گیاه سنبل الطیب کشت شده در روش بدون خاک بین ۱/۴ - ۰/۹ درصد مشاهده شد. این مقدار، افزایش درصد اسانس گیاهان کشت شده به روش بدون خاک را نسبت به کشت مزرعه نشان می دهد. در گیاهان داروئی، ماده موثره گیاه بسیار حائز اهمیت است و از آنجا که این عامل پس از برداشت استخراج می گردد، و همچنین استخراج ماده موثره هزینه های زیادی دارد. لذا پژوهشگران بدنبال ارتباط بین ماده موثره و صفات ریخت شناسی در گیاهان داروئی هستند تا با توجه به این ارتباط میزان اسانس را پیش بینی کنند.

بررسی ضریب همبستگی بین اسانس و صفات دیگر در گیاه سنبل الطیب رابطه معنی داری در سطح احتمال ۱٪ را نشان داد. بیشترین رابطه بین اسانس و وزن تر برگ و ریشه وجود داشت. با توجه به جدول ۱ ارتباط بین اسانس و نسبت ساقه به ریشه کمتر از صفات دیگر بود.

قابل ذکر است در گیاهانی که قسمت زیرزمینی آنها استفاده می شود. پس از برداشت اولین گام شستن اندام زیرزمینی قابل مصرف می باشد. از آنجا که این عمل نیاز به هزینه کارگری، آب لازم برای شستشو، مکانی ویژه برای قرار دادن گیاه و ... است، اهمیت ویژه ای دارد. گیاهانی که بصورت هیدروپونیک کشت می گردند با توجه به آنکه خاک حذف می گردد. زمان شستشو به نوع بستر انتخاب شده بستگی دارد. داده ها نشان می دهد که بین بستر های کشت، کمترین و بیشترین زمان به ترتیب مربوط به بستر کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ و کوکوپیت ۲۵٪- پرلیت ۷۵٪ می باشد ($P \leq 0/01$) (شکل ۳)

با افزایش رشد در محیط کشت بدون خاک، عملکرد گیاه نیز افزایش می یابد (جدول ۲). اما مقدار افزایش به نوع گیاه، بستر کشت، تراکم گیاه، شرایط رشد، بستگی دارد. در گیاه سنبل الطیب، دورس (۲۰۰۰) عملکرد کشت بدون خاک را ۳/۳ برابر و کنیون^{۲۳} ۲ برابر کشت مزرعه گزارش کرد. در این تحقیق با توجه به تراکم های مختلف عملکرد در هکتار متفاوت بود. اما بیشترین مقدار عملکرد در محیط کشت کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪ با تراکم کشت ۲۰ سانتیمتر مشاهده شد که این مقدار نسبت به کشت مزرعه تقریباً ۲/۵ برابر بیشتر است. در نتیجه مقدار اسانس قابل استحصال و فرآوری در این تیمار به علت رشد

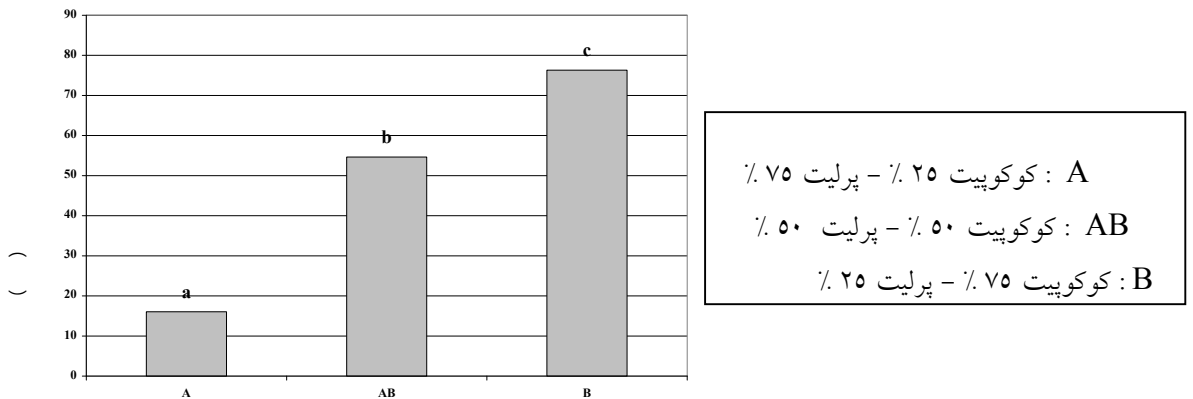
²⁰ -Siomos & et al.

²¹ -Bos & et al

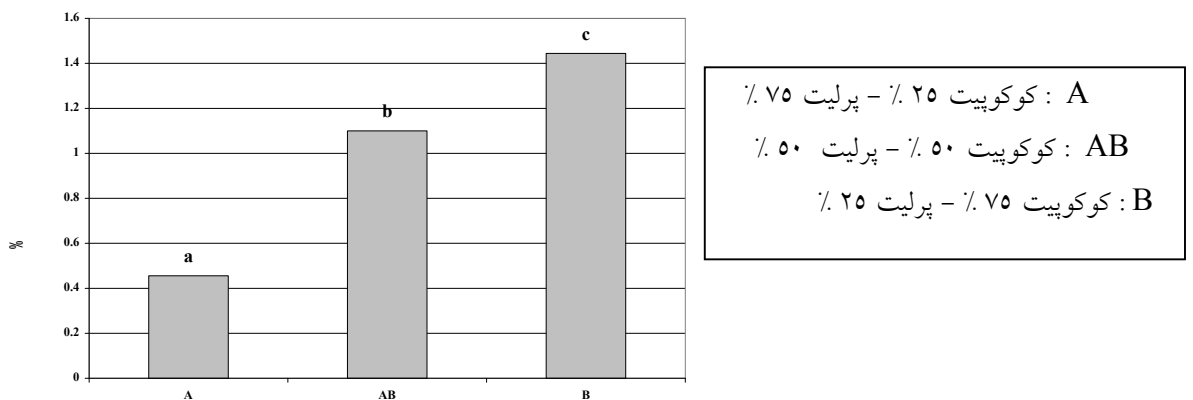
²² - Bernath

²³ - kenyon

بالای گیاه بیشتر است. ارتباط بین اسانس و برخی صفات رشدی بین گیاهان داروئی نشان داد که می توان با بررسی صفات مورفولوژی گیاه و رابطه آنها با اسانس، مقدار اسانس را بدست آورد. در این تحقیق بین وزن تر برگ و اسانس ارتباط بیشتری مشاهده شد. لذا با افزایش تعداد برگ مقدار اسانس نیز افزایش یافت. یکی از مهمترین عملیات پس از برداشت گیاهانی که قسمت زیر زمینی آنها مصرف می شود، شستشو گیاه می باشد. زیرا با خشک شدن ریشه، جدا سازی خاک از ریشه بسیار دشوار می شود. در کشت بدون خاک زمان شستن به محیط کشت بستگی دارد. از آنجا که کوکویت قطعات ریزی تشکیل شده و خرد شده است پس از برداشت با تکان داد ریشه به سهولت از آن جدا می شد درحالیکه پرلیت لابلای ریشه های کوچک قرار می گرفت و لازم بود کاملاً با آب شسته شود. بر همین اساس با افزایش نسبت درصد پرلیت زمان شستشو افزایش یافت. و بیشترین زمان شستشو در محیط کشت پرلیت ۷۵٪ - کوکویت ۲۵٪ مشاهده شد.



شکل ۱- مقایسه اثر محیط کشت بر متوسط وزن تر ریشه

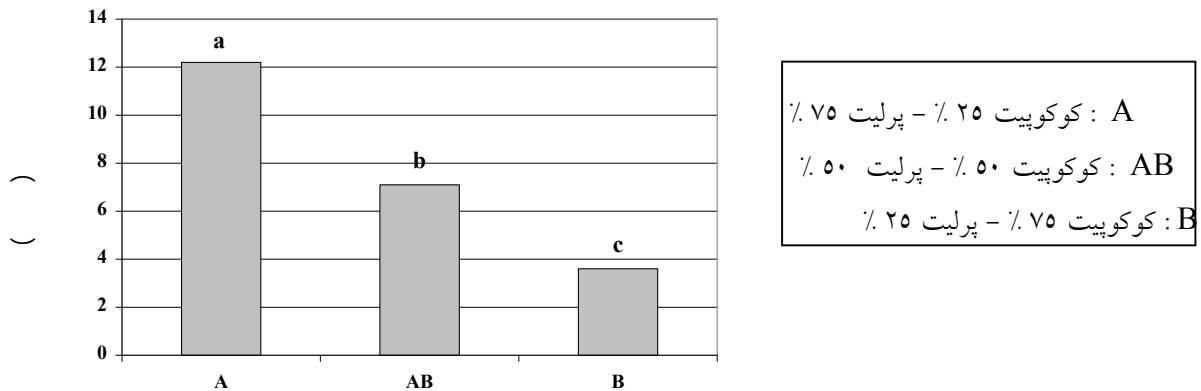


شکل ۲- مقایسه اثر محیط کشت بر متوسط اسانس

جدول ۱- همبستگی بین اسانس و صفات در گیاه سنبل الطیب

اسانس	
تعداد برگ	0/759923987 **
حجم ریشه	0/828130122 **
وزن تر برگ	0/841148712 **
وزن خشک برگ	0/817988821 **
وزن تر ریشه	0/840990579 **
وزن خشک ریشه	0/83807832 **
سطح برگ	0/837508551 **
ساقه / ریشه	-0/646205141 **

**همبستگی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است .



شکل ۳- مقایسه اثر محیط کشت بر متوسط زمان لازم برای شستشو ریشه سنبل الطیب

جدول ۲- میانگین صفات اندازه گیری شده

	تعداد برگ	طول دم‌برگ			سطح برگ (cm ²)
		طول برگ (cm)	طول پهنک برگ (cm)	طول دم‌برگ (cm)	
کوکوپیت ۲۵٪- پرلیت ۷۵٪	40.78 c	30.04 b	18.94 b	11.1 a	227.3 b
کوکوپیت ۵۰٪- پرلیت ۵۰٪	56.89 b	34.76 a	23.27 ab	11.49 a	929 a
کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪	96.11 a	32.97 ab	20.84 a	12.13 a	1144 a
LSD	12.47	3.73	3.41	2.33	435.4

ادامه جدول ۲- میانگین صفات اندازه گیری شده

	قطر طوقه (cm)	تعداد گیاهچه	طول ریشه (cm)		ساقه/ریشه
			حجم ریشه (cm ³)	طول ریشه (cm)	
کوکوپیت ۲۵٪- پرلیت ۷۵٪	31.77 c	2.111 c	37.25 b	122.8 c	0.98 a
کوکوپیت ۵۰٪- پرلیت ۵۰٪	47.51 b	5.11 b	55.22 a	213.7 b	0.7444 b
کوکوپیت ۷۵٪- پرلیت ۲۵٪	58.26 a	8.22 a	60 a	265 a	0.6322 b
LSD	6.91	0.85	8.21	36.29	0.153

منابع:

1. Arouiee, H., Azizi, M., Baradaranrad, A., Karbin, and S., Salarpisheh, M. 2006 Effect of Nitrogen levels on Herbs and Essential Oil of *Valeriana Offocinalis* L. 27th International Horticulture Congress. August 93-99, Korea.
2. Bernáth, J., ۱۹۹۷, Cultivation of Valerian, The Genus Valeriana. Houghton.
3. Bos, R., Putten, F.M.S van, Hendriks, H., ۱۹۸۶, Variations in the essential oil content and composition in individual plants obtained after breeding experiments with a *Valeriana officinalis* strain, Progress in Essential Oil Research. Brunke.
4. Dorias, M. 2000. Soilless greenhouse production of medicinal plant in north eastern canada. Acta Hort., 554:297-303.
5. Furlani, P. R. 2002. Essential oil contents in two cultivars of Basil cultivated on NFT-Hydroponics. Acta Hort., 569:203-209.
6. Hochmuth, R.C., and Davis, L. 2005. Comparison of six soilless media in a vertical production system for basil. Research Report 95-99.
7. Kenyon 2007. Hydroponic herbs. www.Hydroponicherb.com.
8. Limon, J. N. 1996. Valerian (*Valeriana officinalis* L.) in soilless culture. Acta Hort., 132: 352-363.
9. Mairapetyan, S.K. 1999. Opimization of plant mineral nutrition under hydroponic conditions. Yerevan, 59-74.
10. Siomos, A.S., Beis, G., Papadopoulou, P.P., Nasi, P., and Kaberidou, I. 2001. Aerial biomass root biomass and quality of four lettuce cultivars grown hydroponically in perlite and pumice. Acta Hort., 937: 548.