مطالعه صفات کمی و کیفی بوته‌ها وغده های مینی تیوبر سیب زمینی پس از دوره انبارداری تحت تاثیر متیل جاسمونات و اسید سالیسیلیک

امین دیلمی معزی(١)، مرتضی برمکی(٢)

١- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه محقق اردبیلی٢- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی

جهت بررسی تاثیر هورمون های متیل جاسمونات (MJ) و اسید سالیسیلیک (SA) بر عملکرد، صفات مورفولوژیکی، درصد پروتئین و نشاسته غده مینی تیوبر رقم آگریا، آزمایشی در قالب فاکتوریل دو عاملی بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتور های آزمایشی: ٤ سطح هورمون MJ (صفر، ٢، ٦ و ١٠ppm) و ٤ سطحSA (صفر، ٠/٢، ٠/٦ و ١mM) بودند. در تجزیه واریانس اثرMJ بر صفت تعداد غده در بوته در سطح احتمال ١ درصد و عملکرد بوته در سطح ٥ درصد معنی دار بود. بین غلظت های بکار رفته MJ ، غلظت ppm ٦ با میانگین (١/٥٨) برصفت تعداد غده و کاربرد ٠/٢ و ٠/٦ میلی مولSA روی صفت تعداد غده و کاربرد غلظت ٠/٢ میلی مولار SA بر روی صفات تعداد برگ و وزن خشک ساقه اثر بهتری داشت. آزمایش روی سه دسته بوته انجام شد. دسته ١ بطور هفتگی محلولپاشی و غده هایشان بدون تیمار به انبار منتقل شدند. دسته ٢ علاوه بر تیمار هفتگی بوته ها، غده ها نیز قبل از انبار تیمار شدند. در دسته ٣ تنها غده ها تیمار شدند.در تجزیه واریانس SA و MJ و اثر متقابلشان، بر درصد نشاسته و پروتئین غده هر سه دسته غده های انبار شده در سطح ١ درصد اثری معنی دار داشتند. در بین غلظتهای بکار رفته MJ غلظت ppm ٦ در دسته اول با میانگین (١٠/٢٧)، دسته دوم با میانگین(١٠/٠٣) و دسته سوم با میانگین(٨/٩٧) بروی درصد نشاسته و در مورد درصد پروتیین غده، غلظت ppm ٢ از MJ در دسته اول با میانگین(٣/٧٩) و دسته سوم با میانگین (٢/١٧) و غلظت صفر از MJ در دسته دوم با میانگین(٢/٥٤) بهترین نتایج را داشتند. در تجزیه واریانس غلظت mM ٠/٦ از SA در دسته اول با میانگین(١٠/٤٣)، دسته دوم با میانگین(١٠/٠٨) و دسته سوم با میانگین(١٠/٠٢) بروی درصد نشاسته و در مورد درصد پروتیین غده، غلظت mM ٠/٢ از SA در دسته اول با میانگین(٣/٥٣) و غلظت mM ١ از SA در دسته دوم با میانگین(٢/٧٤) و دسته سوم با میانگین(٢/٤٣) بهترین نتایج را نشان داد.

کلمات کلیدی: مینی تیوبرسیب زمینی، اسید سالیسیلیک، متیل جاسمونات،تعداد غده، عملکرد، درصد نشاسته، درصد پروتیین

مقدمه:

سیب زمینی (*Solanumtuberosum*)توسط غده تکثیر می گردد، به تدریج مورد هجوم ویروس قرار میگیرند و به این ترتیب پس از چند سال غده ها ارزش کمی وکیفی خود را جهت کشت از دست می دهند(1).بنابراین غده های سالم و عاری از بیماری از طریق کشت بافت مریستم باید تهیه گردد(5). متیل جاسمونات جزو هورمون های تنظیم کننده رشد گیاهی بوده و یکی از چندین عامل فعال کننده واکنش های دفاعی در برابر پاتوژن ها در گیاهان می باشد (8). جاسمونات ها دامنه وسیعی از وظایف هورمونی را در گیاه برعهده دارند که به غده بندی، جلو انداختن سیر تکاملی گیاه و رسیدگی می توان اشاره کرد (11). جاسمونات‌هاترکیبات غیراشباع مشتق شده از سیکلوپنتان لینولنیک می‌باشند. متیل استر جاسمونات اولین باردر سال 1962به عنوانیک ماده معطر از اسانسگیاه*Jasmoniumgrandiflorum*جداشد(2). از دیگر مولکول هایی که واکنش های دفاعی را درون گیاه تحریک می کنند میتوان به اسید سالیسیلیک اشاره کرد (8)، که نقش فعال کننده سیستم دفاعی در گیاه را ایفا می کند (6)و گزارش شده که تیمار با اسید سالیسیلیک فساد در انواع میوه های انباری مانند موز، هلو و سیب را به تعویق می اندازد (7). این ماده به عنوان آنتی اکسیدانی (9) که خواصی شبه هورمونی دارد (3).و یک ملکول علامتی مهم در پاسخ‌های گیاهان در برابر تنش‌های محیطیمی باشد (4).هدف این آزمایش بررسی تاثیرمحلول پاشی متیل جاسمونات و اسید سالیسیلیک در کلون های به دست آمده از کشت بافت سیب زمینی بر صفات کمی وکیفی بوته ها و غده ها پس از دوره انبارداری می باشد.

مواد و روشها:

آزمایش در گلخانه بهپرور سبلان واقع در کیلومتر 10 جاده اردبیل- آستارا در سال 1389و در قالب فاکتوریل2×2بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. فاکتور اول ٤ سطح (صفر،2،6و 10ppm) MJAو فاکتور دوم 4 سطح SA (صفر،0.2،0.6 و 1mM) بودند. غدهها در گلدانهای حاوی پیت ماس و پوکه کشت و در دوره رشد با محلول هوگلند تغذیه شدند و آبیاری به صورت قطرهای انجام شد. محلولپاشی به صورت هفتگی انجام شد. بعد از زرد شدن شاخ و برگ، بوته ها برداشت شده و صفاتی مورفولوژیکی و عملکرد بوته اندازه گیری شد. پس از طی دوره ٤ ماه انبار، نشاسته و پروتیین غده اندازه گیری شد. داده ها با نرم افزار SAS تجزیه و میانگین ها با آزمون LSD در سطح 1 و 5 درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج بحث:

در تجزیه واریانس MJA بر صفات تعداد غده، تعداد برگ، وزن خشک ساقه، طول ساقه، متوسط وزن غده اثر معنی دار نداشت. اما بر عملکرد بوته در سطح احتمال 5% و بر تعداد غده در بوته در سطح 1%تاثیر معنی دارداشت. با مقایسه میانگین مشاهده شد در بین غلظت های MJA، غلظت6ppmبا میانگین (1.58غده در بوته) در مورد صفت تعداد غده و در مورد صفت عملکرد با میانگین (11.14گرم) بهترین نتایج را نشان داد. تجزیه واریانس نشان داد MJA بر درصد پروتیین و نشاسته در سطح 1% در هر سه دسته از غده ها تاثیر معنی دار داشت. مقایسه میانگین نشان داد در بین غلظت های MJA در موردرصد نشاسته غده، غلظت6ppm در هر سه دسته با میانگین های(10.27, 10.03, 8.97)و در مورد درصد پروتیین غده، غلظت 2ppm در غده های دسته اول و سوم با میانگین های(3.79, 2.17) و در دسته دوم غلظت0ppm با میانگین(2.54) بهترین نتایج را داشتند. طبق جدول مقایسه میانگین، کاربرد0.2mM و 0.6از SA روی صفت تعداد غده و غلظت0.2mMازSAبر صفات تعداد برگ و وزن خشک ساقه در گروه برتر قرار گرفتند.در مورد درصد نشاسته در غده، استفاده از غلظت 0.6 mM از این هورمون در دسته اول با میانگین(10.43)، در دسته دوم با میانگین(10.08) و در دسته سوم با میانگین(10.02) بهترین نتایج را داد. در مورد درصد پروتیین غده، غلظت0.2mMاز SAدر دسته اول با میانگین(3.23) و غلظت 1 mM از SA در دسته دوم با میانگین(2.72) و دسته سوم با میانگین(2.43) برترین نتایج را موجب گردید.

جدول شماره ۱- تجزیه واریانس صفات فنولوژیکی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غده	تعداد برگ	وزن خشک ساقه (gr)	طول ساقه(cm)	متوسط وزن غده (gr)	عملکرد هر بوته (gr)
تکرار	۲	0.08	3.77*	0.137	89.64	0.44	0.05
اثر هورمون JA	۳	0.13**	0.46	0.06	70.58	3.53	4.79*
اثر هورمون SA	۳	0.07	1.35	0.12	8.80	0.73	0.49
اشتباه آزمایشی	30	0.02	0.77	0.05	51.46	2.03	1.46
ضریب تغییرات	-	%12.00	%14.00	%19.48	%12.74	%18.89	%11.33

***و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد**

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس درصد نشاسته و پروتیین دسته اول

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد نشاسته غده	درصد پروتیین غده
تکرار	2	0.14	0.02
اثر هورمون متیل جاسمونات	3	**1.67	13.3**
اثر هورمون اسید سالیسیلیک	3	**3.40	4.55**
اثر متقابل	9	**1.49	3.34**
اشتباه آزمایشی	30	0.35	0.07
ضریب تغییرات	-	6.03	10.18

جدول شماره ۳ - تجزیه واریانس درصد نشاسته و پروتیین دسته دوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد نشاسته غده	درصد پروتیین غده
تکرار	2	0.41	0.3
اثر هورمون متیل جاسمونات	3	4.00**	1.67**
اثر هورمون اسید سالیسیلیک	3	4.38**	4.93**
اثر متقابل	9	2.52**	2.54**
اشتباه آزمایشی	30	0.35	0.16
ضریب تغییرات	-	6.45	20.03

جدول شماره ٤- تجزیه واریانس درصد نشاسته و پروتیین دسته سوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد نشاسته غده	درصد پروتیین غده
تکرار	2	2.44**	0.04
اثر هورمون متیل جاسمونات	3	2.43**	2.51**
اثر هورمون اسید سالیسیلیک	3	12.63**	1.78**
اثر متقابل	9	5.22**	0.56**
اشتباه آزمایشی	30	0.26	0.02
ضریب تغییرات	-	6.08	8.74

منابع:

١- اسعدی، س.، امیدی، م.، داوودی، د.، ریز غده زایی سیب زمینی با استفاده از مواد جایگزین ارزان قیمت به روشInvitro. ١٣٨٤. پژوهش وسازندگی. ٧١: ٩٤-١٠١ .

٢- حسیبی، ن.، منوچهری کلانتری، خ.، مظاهری، م.، احمدی موسوی، ع.، طاهرنژاد، ع. ١٣٨٧. اثر متیل جاسمونات، اتیلن و بر همکنش آنها بر جوانه‌زنی بذر و برخی پارامترهای بیوشیمیایی دانه‌رستهای کلزا (*Brassica napus* L.). مجله زیست شناسی ایران. جلد اول. شماره ٢.

٣- مجد، ا. ١٣٨٨. بررسی مقایسه‌ای اثر اسید سالیسیلیک بر عملکرد، اجزاء عملکرد و مقاومت دو رقم حساس و مقاوم نخود نسبت به قارچ *Ascochytarabiei*. مجله زیست شناسی ایران. جلد١٩. شماره٣ .

٤- مظاهری تیرانی، م.، منوچهری کلانتری، خ. ١٣٨٦. بررسی اثر سالیسیلیک اسید بر برخی پارامترهای رشد و بیوشیمیایی گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) تحت تنش خشکی. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان(علوم پایه). جلد٢٨. شماره٢ (٦٦-:) .٥٥

5-Fazeli sabzevar, R., M., Mirabadulbaghi, R., Zarghami, and B., Pakdaman. 2007. Mini-tuber production as affected by planting bed composition and node position in tissue cultured plantlet in two potato cultivars. International Journal of Agriculture &Biology.

6-Klessig, D.F., J., Durner, R., Noad, D.A., Navarre, D., Wendehenne, D., Kumar. Nitric oxide and salicylic acid signaling in plant defense. 2000. PNAS 97: 8849–8855.

7-Mo, Y., D. Gong, G. Liang, R. Han, J. Xie and W. Li. 2008.Enhanced preservation effects of sugar apple fruits by salicylic acid treatment during post-harvest storage. Journal of the Science of Food and Agriculture J Sci Food Agric 88:2693–2699.

8-Nadarajah, K., J.G. Turner.The role of jasmonate in plant pathogen interactions in (Arabidopsis thaliana).JurnalTeknologi, 39: 9–16

9-Popova, L., E. Ananieva, V. Hristova, K. Christov, K. Georgieva, V. Alexieva, Zh. Stoinova. 2003. Salicylic acid-and methyl jasmonate-induced protetion on photosynthesis to paraquat oxidative stress. Bulg. J. Plantphysiol. Special issue 2003 : 133-152.

10-Vanaei, H., D., Kahrizi, M., Chaichi, G., Shabani and K., Zarafshani. 2008.Effect of genotype, substrate combination and pot size on minituber yield in potato(*Solanumtuberosum* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 3 (6): 818-821.

11-Wtanabe, K., T., Kamo, F., Nishikawa and H., Hyodo. 2000. Effect of methyl jasmonate on senescence of Broccoli florets. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 69; 605-610.

Effect of methyl jasmonate and salicylic acid on qualitative and quantitative traits of Minitubers potato after Storage period

Amin deylami moezi[1], Morteza barmaki[2]

[1]Student of MSc in Agronomy in University of MohagheghArdabili (Amin deylami moezi@yahoo.com)

[2]Assistant Professor in Faculty of Agriculture in University of MohagheghArdabili

Toevaluate the effect of methyl jasmonate (MJA) and salicylicacid (SA) on yield, morphological traits, protein andstarch percentage ofminituber potato, this study conduct in1389in the form oftwo-factor factorialbased oncompletely randomized designin threereplicates. Experimental factors: four hormone levels MJA (0, 2, 6 and 10 ppm)and four levels of SA (0, 0.2, 0.6 and1 mM).Analysis of variance showed that MJA on the number oftubers in per plantin the1%level, and yield in per plantat5% levelhadsignificant effect. Between the concentrations of MJA that used, 6 ppm concentration with mean (1.58) and 0.2 and 0.6 mmol of SA on the number of tubers and 0.2 mmol SA on the leaf traits and shoot dry weight were in the top group. From the beginning of experiment three groups separate plants were grown.The first plantgroup spray each, and their tuber were transferred to storage without treatment.The second group in addition to plant treatment weekly, thire tubers were treated before storage.Inthe third group were only treated tubers.Analysisof variance indicated that SA and MJA, on starch and protein percentage in all three groups of stored tuberin1%had asignificanteffect.MJAconcentrations thatused,6 ppminthe first groupwith mean(10.27), The second groupwith an mean(10.03) and third group with mean(8.97) on percentage starch had thebestresults. MJA in2 ppm in the first groupwith mean(3.79) and in third group with mean(2.17) and concentration of MJA in 0 ppm in the second group with a mean (2.54) on protein content had the best results.Analysis of variance showed that concentration of 0.6 mM SA in the first group with mean (10.43), The second group with an average (10.08) and third group with mean (10.02) on starch percentage were caused best results. in the gland, the concentration of 0.2 mM SA in the first group with mean (3.53) and 1 mM concentration of SA in the second group with a mean (2.74) and third group with mean (2.43) on protein content were caused best results.

Keyword: Minituber, salicylicacid, jasmonate, tuber number,yield, starch percentage, protein