Archive of SID

تاثیر غلظت‌های مختلف هومات پتاسیم و کادوستیم بر تولید غده‌چه سیب زمینی ارقام آگریا و ساوالان در شرایط گلخانه

شکور هنردوست[1]، جلیل اجلی[2]، علی فرامرزی[2]، داود حسن پناه [3]، شهرام عزیزی [4*]

1. فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد، رشته زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه
2. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد میانه
3. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل
4. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: 1390/10/26 **تاریخ پذیرش**: 1391/08/23

چکیده

به منظور بررسی تاثیر مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم بر تولید غده‌چه دو رقم سیب زمینی، آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در شرایط گلخانه ای در سه تکرار در گلخانه شرکت تولید بذر سیب زمینی دشت زرین اردبیل در سال 1389 اجرا شد. فاکتور اول شامل سه سطح ماده آلی هومات پتاسیم (صفر، 1 و 2 میلی لیتر در یک لیتر آب)، فاکتور دوم شامل سه سطح ماده آلی کادوستیم (صفر، 1 و 2 میلی‌لیتر در یک لیتر آب) و فاکتور سوم شامل دو رقم سیب زمینی (ساوالان و آگریا) بودند. در این پژوهش از گیاهچه‌های عاری از ویروس تولید شده به گلخانه ایزوله انتقال داده و در گلدان‌های پلاستیکی به ابعاد20×20×15 سانتی متر با بستری از مخلوط 1:1 حجمی پیت ماس بیولان و پرلیت کشت شدند. ماده آلی هومات پتاسیم و ماده آلی کادوستیم در سه مرحله سبز شدن، غده زایی و حجیم شدن مصرف گردید. نتایج نشان داد که استفاده از مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم به مقدار 1 میلی‌لیتر در 1 لیتر آب باعث افزایش عداد و وزن غده چه بین 7-3 گرم و بزرگ تر از 7 گرم در هر دو رقم آگریا و ساوالان شد و رقم ساوالان با تعداد 1317 عدد غده‌چه در متر مربع به عنوان تیمار برتر شناسایی شد. رابطه بین تعداد غده‌چه در متر مربع با صفات تعداد و وزن غده‌چه‌های کوچک تر از 3 گرم، بین 7-3 گرم و بزرگ تر از 7 گرم و وزن غده‌چه در متر مربع رابطه مثبت و معنی دار بود.

واژگان کلیدی: هومات پتاسیم، کادوستیم، غده‌چه، سیب زمینی

مقدمه

کشاورزی ارگانیک، نظام زراعی مبتنی بر مدیریت اکوسیستم زراعی، تمرکز بر حاصل خیزی خاک، سلامت گیاه و عدم مصرف مواد شیمیایی مصنوعی است که با شرایط اجتماعی، اقتصادی منطقه ای و محلی سازگار است. در سطح فراتر از کشاورزی ارگانیک، کشاورزی بیودینامیک تعریف می‌شود که شامل ابعاد روحانی با ساختار ریتم‌های کیهانی، نیروی حیاتی،

www.SID.ir

Email:m_azizi60@yahoo.com

Archive of SID

کیفیت، تدارکات بیودینامیک، موجود زنده مزرعه می‌شود. در سیستم کشاورزی ارگانیک، خاک به عنوان یک سیستم زنده تلقی می‌شود که با تقویت آن، فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید نیز تقویت می‌شود. این ایده که خاک یک سیستم زنده است، پایه اصلی در نظام ارگانیک است که معتقد است بین خاک، گیاه، حیوان و انسان یک ارتباط ناگسستنی وجود دارد (Ezzati, 2011). در سیستم تولید بذر سیب‌زمینی، گیاهچه‌های عاری از بیماری درون شیشه‌ای در شرایط گلخانه‌ای حفاظت شده به گلدان منتقل گردیده و از آنها غده‌چه (مینی تیوبر) تولید می‌کنند و یا این که از این گیاهچه‌ها در شرایط درون شیشه‌ای، ریزغده (میکروتیوبر) می‌گیرند و بعد ریزغده‌ها را در گلخانه کشت و از آنها غده‌چه تولید می‌کنند (Asghari and Fathi, 2010; Pezhohandeh, 2001).

پیش بذر مادری یا غده‌چه در سیستم تولید بذر نقش کلیدی داشته، به طوری که کیفیت و کمیت مینی تیوبر، می‌تواند به طور مستقیم کیفیت بذر گواهی شده را تحت تاثیر قرار دهد (Sun et al., 2001؛ Wang et al., 2001). تولید مینی‌تیوبر که حاصل آزمایشگاه‌های ریزازدیادی می‌باشد، هزینه‌های بالایی دارد و تولید آنها در گلخانه، تحت تأثیر رقم، تراکم کاشت، بستر کاشت، نور، تغذیه، آبیاری و غیره است (Georgekis et al., 2002).

هومات پتاسیم یک هورمون فعال با منشا طبیعی و کیفیت بالا و قوی است که از بقایای گیاهان و حیوانات موجود در ته باتلاق ها حاصل می‌شود. این ماده حاوی 5 درصد نیتروژن، 2/8 درصد فسفر، 10 درصد پتاسیم و عناصر ریز مغذی مولبیدن، مس، روی، بر، کبالت و منیزیم است (Gadimov et al., 2007). هومات پتاسیم از مواد ارگانیک بوده و باعث افزایش کیفیت محصول و تحمل گیاه به استرس خشکی، شوری، گرما، سرما، بیماری ها و آفات می‌شود (Gadimov et al., 2007؛ Hassanpanah, 2009a).

کادوستیم یک زیست محرک مایع که حاوی اسیدهای آمینه‌ی آزاد و الیگوپپتیدهای زیستی ، همراه با عناصر مفید برای مصرف در مرحله بعد از گل‌دهی جهت تشکیل و رسیدگی میوه و دانه می‌باشد و جهت ارتقای کمی و کیفی میوه در مرکبات، انواع میوه‌های هسته درشت و هسته‌ریز، میوه های نیمه‌گرمسیری، محصولات بستانی (گلخانه‌ای و فضای باز)، درختان زیتون، تاکستان‌ها و همینطور برای محصولات زراعی مصرف کننده‌ی پتاسیم، نظیر سیب‌زمینی، برنج، نیشکر، جو و گندم به کار برده می‌شود (Hassanpanah, 2009b). کادوستیم باعث افزایش جوانه زنی، فعال کردن تشکیل سیستم ریشه، تسریع در تشکیل برگ ها، تنظیم رطوبت، نور، دما، شوری و گاز و کاهش اثرات استرس می‌شود (Anonymous, 2007a).

کادوستیم حاوی 3750 میلی گرم در لیتر اسیدهای آمینه آزاد ، 2 درصد مواد آلی ، 5 درصد ازت تام (1/6 درصد ازت آمونیاکی ، 3/1 درصد ازت نیتریکی و 0/3 درصد ازت آلی)، 6 درصد پتاسیم، 1/80 درصد گلایسین، 5/1 درصد والین، 8/40 درصد پرولین، 13/21 درصد آلانین، 4/50 درصد آسپارتیک اسید، 0/9 درصد گلوتامیگ آسید، 5/10 درصد لیسین، 16/51 درصد لوسین، 4/50 درصد ایزو لوسین، 4/20 درصد متیونین، 5/10 درصد فنیلالانین، 3/90 درصد سرین و 0/9 درصدگلوتامین می‌باشد (Anonymous, 2010)

اسیدهای موجود در این محرک زیستی در بیوسنتز ترکیبات ثانویه متابولیسمی و هورمونی نقش مهمی دارند. در طی مراحلی از دوره رشد نیاز فیزیولوژیکی به جذب عناصر غذایی برای انجام فعالیت‌های متابولیسمی بسیار زیاد است، اما معمولاً در این مواقع به دلیل برخی محدودیت ها در جذب مواد غذایی از خاک، گیاه نمی تواند به میزان کافی از این عناصر بهره مند شود و به دلیل وجود فاصله زمانی نسبتاً طولانی بین جذب این عناصر توسط گیاه و تبدیل آنها به عناصر مورد نیاز گیاه (از جمله اسیدهای آمینه) اقدامات مدیریتی همچون افزودن انواع کودهای مورد نیاز در زمان مناسب باز هم نمی‌تواند پاسخگوی نیاز گیاه باشد و گیاه دچار نقصان رشد و کاهش عملکرد می‌شود. بنابراین گیاه پس از جذب محرک‌های زیستی (دارای

www.SID.ir

Archive of SID

اسیدهای آمینه) می‌تواند در کوتاه ترین زمان بدون هیچ گونه استرس و افت عملکردی نسبت به تأمین نیازهای خود اقدام کند (Anonymous, 2010؛ Gawronaka, 2008).

به طور کلی محرک‌های زیستی موادی هستند که باعث تحریک متابولیسم و فرآیندهای متابولیکی در جهت افزایش کارآیی گیاهان می‌شوند (Starck, 2005) پایه فرمولاسیون محرک‌های زیستی و رشدی در نهاده‌های جدید از اسیدهای آمینه و یا اسیدهای آمینه در اختلاط با مواد مغذی، پروتئین‌های هیدرولیز شده، اسید هیومیک، عصاره جلبک ها و گیاهان دریایی و دیگر متابولیت ها می‌باشد (Thomas et al, 2009؛ Gawronaka, 2008).

اسیدهای آمینه مولکول‌های دوقطبی با فرمول مشترک ($C_2H_4O_2NR$) بوده و نقش آنها به عنوان بیومولکول‌ها و پیش سازهای حیات، شرکت در ساختمان پروتئین ها و پپتیدها است که تمام عملکرد اصلی گیاه اعم از ساختاری، آنزیمی، متابولیکی و انتقال را بر عهده دارند. آنها اغلب پیشرو ترکیب انواع زیادی از مولکول‌های کوچک با نقش بیولوژیکی بسیار مهم می‌باشند استراتژی تجزیه اسیدهای آمینه تشکیل متابولیت‌های حدواسط می‌باشد که ترکیبات فوق به گلوکز تبدیل شده یا در سیکل اسید سیتریک اکسیده می‌شوند (Thomas et al., 2009؛ Slawik, 2005). در این رابطه (Thomas et al., 2009) در تحقیقی مشخص نمودند که محلول پاشی محرک‌های زیستی هیومی فورته، کادوستیم، فسنوترن و آمینول فورته بر پایه فرمولاسیون حاوی اسیدهای آمینه آزاد می‌تواند شاخص‌های فیزیولوژیکی، ترکیبات بیوشیمیایی و عملکرد بوته‌های چای را به نحو گسترده ای بهبود بخشد.

(Hassanpanah, 2009b) با بررسی تاثیر کادوستیم و هومات پتاسیم بر روی گیاهچه‌های ارقام سیب زمینی نتیجه گرفتند که تیمار ترکیبی هومات پتاسیم و کادوستیم باعث کاهش زمان انتقال گیاهچه ها به گلخانه گردید. استفاده از هومات پتاسیم باعث کاهش هزینه تولید و افزایش کیفیت محصولات می‌شود. تیمار بذرها قبل از کاشت و محلول پاشی در مرحله جوانه زنی با هومات پتاسیم نتیجه خوبی داشته است و موجب ایجاد سیستم ریشه قوی برای گیاه می‌شود. تیمار غده‌های سیب زمینی با هومات پتاسیم قبل از کاشت و محلول پاشی روی غده‌های جوانه زده موجب رشد زیاد بوته، افزایش سیستم ریشه ای، افزایش عملکرد غده به میزان 22 درصد و افزایش تعداد غده در بوته به تعداد 90-60 غده گردید (Anonymous, 2007b).

(Ezzati et al., 2011) با بررسی تاثیر کود هیومی فرت اولترا و ماده آلی کادوستیم بر روی صفات کمی و کیفی دو رقم سیب زمینی، نتیجه گرفتند که کود هیومی فرت اولترا و ماده آلی کادوستیم در رقم ساوالان باعث افزایش عملکرد غده به مقدار 4/27 و 6/93 تن در هکتار گردید. (Keiomarsi et al., 2011) با بررسی تاثیر غلظت‌های مختلف هومات پتاسیم در ارقام سیب زمینی در کشت بهاره در منطقه اردبیل، مشاهده کردند که هومات پتاسیم باعث افزایش عملکرد غده کل و قابل فروش، تعداد ساقه اصلی در بوته، تعداد و وزن غده در بوته و درصد ماده خشک گردید. اختلاف عملکرد غده رقم ساوالان در کشت بهاره با مصرف 250 میلی لیتر هومات پتاسیم 14/74 تن در هکتار گزارش کردند.

(Hassanpanah and Azimi, 2010) گزارش کردند که با توجه به اهمیت تعداد و وزن غده‌چه بین 7-3 گرم و بزرگ تر از 7 گرم در تولید غده چه سیب زمینی، تیمار هیومی فرت اولترا 2 لیتر در 300 لیتر آب، ماده آلی کادوستیم 250 میلی لیتر در 300 لیتر آب و ماده ضد استرس شوری اوت سالت 2 در هزار در رقم ساوالان با تعداد 1733 عدد غده چه و 12630 گرم به عنوان تیمار برتر انتخاب نمودند. با توجه به مطالب فوق الذکر، لزوم استفاده از مواد ارگانیک، مواد طبیعی و آلی باعث حفظ سلامت محیط زیست و انسان، کاهش هزینه تولید و صرفه جویی در هزینه‌های مواد شیمیایی، افزایش کمی و کیفی محصول، تولید محصول ارگانیک و افزایش صادرات سیب‌زمینی می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر غلظت های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم بر تولید مینی تیوبر دو رقم سیب زمینی در شرایط گلخانه ای می‌باشد.

مواد و روش

به منظور بررسی تاثیر مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم بر تولید غده‌چه دو رقم سیب زمینی، آزمایشی در قالب طرح آماری فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در 3 تکرار در گلخانه شرکت تولید بذر سیب زمینی دشت زرین اردبیل انجام شد. که در آن فاکتور اول شامل سه غلظت ماده آلی کادوستیم (0، 1 و 2 میلی لیتر در یک لیتر آب)، فاکتور دوم سه غلظت هومات پتاسیم (0، 1 و 2 میلی لیتر در یک لیتر آب) و فاکتور سوم دو رقم سیب زمینی (آگریا و ساوالان) بود. مواد آلی کادوستیم و هومات پتاسیم در سه نوبت مرحله سبز شدن، غده زایی و حجیم شدن غده همراه با آب آبیاری مصرف گردید.

در این پژوهش از گیاهچه های عاری از ویروس تولید شده در آزمایشگاه بیوتکنولوژی کشت بافت شرکت دشت زرین اردبیل که تحت شرایط درون شیشه ای با استفاده از محیط کشت MS بدون هورمون و فتوپریود 16 ساعت روشنایی با شدت نور حدود 4000 لوکس و 8 ساعت تاریکی تحت دمای 22ـ18 درجه سانتی گراد رشد کرده بودند، استفاده شد (Asghari and Fathi, 2010؛ Pezhohandeh, 2001).

گیاهچه های تولید شده پس از 25 روز رشد در اطاقک رشد به گلخانه ایزوله انتقال و در گلدان های پلاستیکی به ابعاد20×20×15 سانتی متر با بستری از مخلوط 1:1 حجمی پیت ماس بیولان و پرلیت کشت شدند. پس از اتمام کاشت، کلیه گیاهچه ها آبیاری شدند. در طی مراحل رشد عملیات آبیاری به طور منظم انجام پذیرفت. پس از 85 روز برداشت انجام شد. در طی دوران رشد و پس از برداشت، صفات ارتفاع بوته، تعداد و وزن غده‌چه در بوته و در متر مربع، تعداد و وزن غده‌چه در اندازه‌های مختلف (کوچک تر از 3 گرم، بین 3 الی 7 گرم و بزرگ تر از 7 گرم)، متوسط اندازه غده‌چه اندازه گیری شدند.

پس از آزمون های نرمال بودن داده ها، تجزیه آماری داده های حاصل از آزمایش و همبستگی بین صفات و رسم نمودار با استفاده از نرم افزار MSTATC و Excel انجام گردید. مقایسات میانگین براساس آزمون دانکن انجام شد (Hassanpanah and Azimi, 2010).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده های حاصل از صفات مورد مطالعه نشان داد که بین سطوح مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم، ارقام و بین اثرات متقابل آنها از لحاظ صفات ارتفاع بوته، تعداد و وزن مینی تیوبر در مترمربع، تعداد و وزن غده‌چه‌های کوچک تر از 3 گرم، بین 3 الی7 گرم و بزرگ تر از 7 گرم و متوسط اندازه غده‌چه اختلاف معنی دار مشاهده شد (جدول1).

مقایسه میانگین صفات

ارتفاع بوته

میانگین اثر متقابل سه گانه ارتفاع بوته نشان داد در تیمارهای مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب در رقم ساوالان و تیمار ماده آلی هومات پتاسیم 2 میلی لیتر در 1 لیتر آب و کادوستیم 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب در رقم آگریا دارای بیشترین مقدار بودند (شکل 1).

ارتفاع بوته به رقم و شرایط محیطی نیز بستگی دارد (Rezaei and Soltani, 1996). رقم ساوالان جز گروه رسیدگی متوسط دیررس بوده و قدرت پوشش سریع و رشد قوی تری دارد و از نظر ساختار ژنتیکی ارتفاع بوته بیشتری دارد (Hassanpanah et al., 2009b).

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد غده‌چه در متر مربع

میانگین اثر متقابل سه گانه تعداد غده‌چه در مترمربع نشان می‌دهد رقم ساوالان در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب و تیمار ماده آلی هومات پتاسیم 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب و ماده آلی کادوستیم 2 میلی لیتر در 1 لیتر آب دارای بیشترین تعداد غده‌چه در متر مربع بودند (شکل 2). همچنین میانگین ارتفاع بوته در تیمار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در رقم ساوالان دارای بیشترین مقدار بود (شکل1).

در این آمایش استفاده از ماده هومات پتاسیم و ماده آلی کادوستیم نسبت به شاهد باعث افزایش 717 و 617 غده چه در متر مربع به ترتیب در رقم ساوالان و آگریا گردید. قیمت هر عدد غده‌چه در سال 1390 به مبلغ 2400 ریال می‌باشد. با توجه به خصوصیات خوب رقم ساوالان، در صورت کشت این رقم و استفاده از ماده آلی هومات پتاسیم و ماده آلی کادوستیم از هر کدام به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب، تعداد 717 عدد غده چه بیشتر در هر متر مربع با مبلغ حدود 1720800 ریال در متر مربع سود بیشتری عاید تولید کنندگان مینی تیوبر خواهد شد.

کودهای حاوی ماده آلی ترکیباتی هستند که موجب افزایش تحمل گیاه به تنش‌های محیطی و نیز بیماری ها، افزایش کیفیت، اثر مطلوب بر رفع تنش های محیطی وارده به گیاه و نیز جلوگیری از بروز تنش و باعث توسعه ریشه می‌شوند (Ansari and Roosta, 2009). گزارش شده که ماده آلی کادوستیم باعث افزایش تعداد غده در بوته (Hassanpanah et al., 2008b) و تعداد غده‌چه در متر مربع (Hassanpanah and Azimi, 2010) می‌شود. افزایش تعداد غده در بوته با مصرف هومات ها از جمله هومات پتاسیم و هیومی فرت اولترا توسط (Hassanpanah et al., 2008a؛Ezzati et al., 2011؛ Keiomarsi et al., 2011) و تعداد غده‌چه در مترمربع (Hassanpanah and Azimi, 2010) نیز گزارش کردند.

وزن غده‌چه در متر مربع

مقایسه میانگین اثر متقابل سه گانه وزن غده چه در متر مربع نشان داد که رقم ساوالان نسبت به رقم آگریا در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب برتری دارد (شکل 3). مقدار افزایش وزن غده‌چه در متر مربع در رقم ساوالان و در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب (با مقدار 7200 گرم) نسبت به شاهد (با 1700 گرم) مقدار5500 گرم بود. تیمار مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب، نیز دارای بیشترین تعداد غده‌چه در مترمربع و ارتفاع بوته بودند (شکل2و1). در این آمایش استفاده از مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم به میزان 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب باعث افزایش وزن غده‌چه در متر مربع گردید.

بر اساس گزارش (Hassanpanah and Azimi, 2010) استفاده از ماده آلی هومات ها از جمله هیومی فرت اولترا و ماده آلی کادوستیم باعث افزایش 3240 گرم غده چه نسبت به شاهد در متر مربع گردیده است. افزایش وزن غده در بوته با استفاده ازمواد آلی کادوستیم و هومات پتاسیم توسط محققین از جمله (Hassanpanah et al., 2008b؛ Ezzati et al., 2011؛ Keiomarsi et al., 2011) نیز گزارش شده است. استفاده از هومات پتاسیم در افزایش عملکرد غده سیب زمینی تحت شرایط تنش کم آبی توسط (Hassanpanah et al., 2008a ؛Khorshidi et al., 2009) نیز گزارش گردیده است.

متوسط اندازه غده‌چه

میانگین اثر متقابل سه گانه متوسط اندازه غده چه در شکل 4 نشان داده شده است. رقم ساوالان در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم 1 میلی لیتر و کادوستیم 2 میلی لیتر در گروه برتر قرار گرفت و بیشترین متوسط اندازه غده چه را به خود اختصاص داد (شکل 4).

www.SID.ir

Archive of SID

در تیمار فوق الذکر تعداد و وزن غده‌چه در متر مربع و ارتفاع بوته در رقم ساوالان نیز بیشتر مشاهده گردید. در این آزمایش استفاده از مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم علاوه بر افزایش تعداد و وزن غده‌چه در متر مربع باعث افزایش یکنواختی غده‌چه‌ها نیز گردیده است که برای تولید گنندگان از لحاظ فروش بسیار اهمیت دارد. (Hassanpanah et al, 2009a) گزارش کرده‌اند که استفاده از هومات پتاسیم باعث افزایش یکنواختی و اندازه متوسط غده‌چه در بوته و باعث کاهش زمان انتقال گیاهچه از آزمایشگاه به گلخانه می‌شود.

تعداد و وزن غده‌چه‌های کوچک تر از 3 گرم، بین 3-7 گرم و بزرگ تر از 7 گرم

مقایسه میانگین اثر متقابل سه گانه نشان داد در تیمار ماده آلی هومات پتاسیم صفر میلی لیتر و کادوستیم 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب ، در رقم ساوالان تعداد غده چه کوچک تر از 3 گرم بیشتری تولید شد (شکل 5). رقم ساوالان در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم 1 میلی متر و کادوستیم 1 و 2 میلی لیتر دارای تعداد غده چه بین 3-7 گرم بیشتری داشت (شکل 6). بیشترین تعداد غده‌چه بزرگ تر از 7 گرم در رقم ساوالان و در تیمار هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام 1 میلی لیتر در 1 لیتر مشاهده گردید (شکل 7).

بیشترین وزن غده چه کوچک تر از 3 گرم (شکل 8) و بین 3-7 گرم (شکل 9) در رقم ساوالان و در تیمار هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام 1 میلی لیتر و وزن غده چه بزرگ تر از 7 گرم (شکل 10) در تیمارهای هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام 1 میلی لیتر و 2 میلی لیتر مشاهده گردید. در تیمار هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام 1 میلی لیتر بیشترین تعداد و وزن غده‌چه بین 3-7 گرم و بزرگ تر از 7 گرم تولید گردید. این تیمار از تعداد و وزن غده‌چه در متر مربع، ارتفاع بوته و یکنواختی اندازه غده‌چه بیشتری نیز برخوردار بود.

اندازه توزیعی غده‌چه‌های تولیدی، به هر حال عملی است متاثر از غده‌های تولیدی و عملکرد غده. تولید غده‌های کوچک ممکن است مناسب نباشد. از آن جایی که غده‌چه‌های کوچک تر ضایعات و تلفات بیشتری از غده‌های بزرگ تر طی دوره انباری نشان می‌دهد (Lommen, 1993)، و نیز غده‌های کوچک تر عملکرد ضعیفی در کشت مزرعه ای دارند (Lommen and Struik, 1995). بنابراین تولید غده‌های بزرگ تر ترجیح داده می‌شود. (Georgekis et al., 2002) گزارش نمودند که برای کاشت، مینی تیوبرهایی به وزن 4 تا 32 گرم مناسب بوده و برش مینی تیوبر برای تکثیر هر چند که باعث کاهش هزینه می‌شود ولی موجب افزایش شیوع بیماری ها می گردد. بسیاری از کشورهای دارای مناطق عاری از ناقل بیماری های ویروسی و نواحی جداگانه ایزوله که تولید غده‌های مطلوب را میسر می‌سازد، نیستند (Kenneth and Charlten, 2004). با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش و اهمیت تعداد و وزن غده‌چه بین 3-7 گرم و بزرگ تر از 7 گرم در تولید غده‌چه، تیمار هومات پتاسیم و ماده آلی کادوستیم به مقدار1 میلی متر به عنوان تیمار مناسب برای تولید کنندگان غده‌چه توصیه می‌شود.

همبستگی بین صفات مورد مطالعه

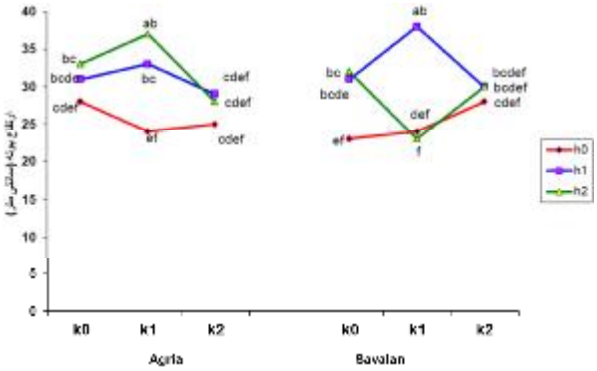
نتایج حاصل از همبستگی بین صفات مورد مطالعه نشان داد که تعداد غده چه در متر مربع با صفات تعداد و وزن غده‌چه‌های کوچک تر از 3 گرم، بین 3-7 گرم و بزرگ تر از 7 گرم و وزن غده‌چه در متر مربع رابطه مثبت و معنی دار دارند (جدول 2). وزن مینی تیوبر در متر مربع با صفات تعداد و وزن غده چه های کوچک تر از 3 گرم، بین 3-7 گرم و بزرگ تر از 7 گرم، تعداد وزن غده‌چه در متر مربع و متوسط اندازه غده‌چه رابطه مثبت و معنی دار دارند (جدول2). نتایج حاصله با نتایج محققین همچون (Ashrafi et al., 2009؛ Azhari et al., 2009 و Hassanpanah and Azimi, 2010) مطابقت دارد. متوسط اندازه مینی تیوبر با وزن مینی تیوبر در متر مربع، تعداد مینی تیوبر بزرگ تر از 7 گرم، وزن مینی تیوبر کوچکتر از 3 گرم رابطه مثبت و معنی دار نشان داد (جدول 2). این نتایج با گزارشات (Hassanpanah and Azimi, 2010) مطابقت دارد.

www.SID.ir

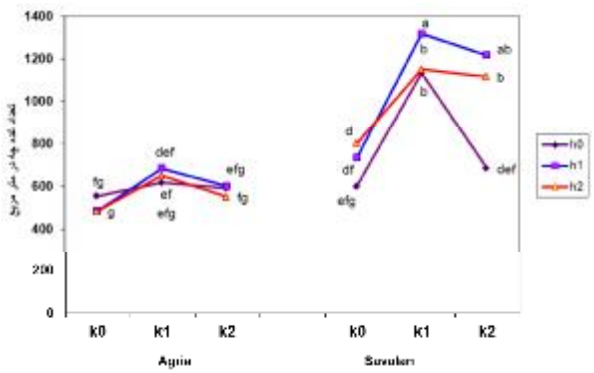
Archive of SID

نتیجه گیری نهایی

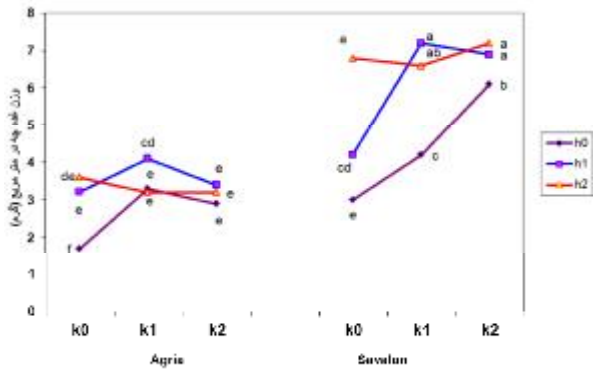
نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که بین سطوح مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم، ارقام و بین اثرات متقابل آنها از لحاظ کلیه صفات مورد مطالعه اختلاف معنی دار وجود داشت. در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام 1 میلی لیتر بیشترین تعداد و وزن مینی تیوبر در متر مربع، ارتفاع بوته، یکنواختی اندازه مینی تیوبر، تعداد و وزن مینی تیوبر بین 7-3 گرم و بزرگ تر از 7 گرم تولید گردید. در این آمایش استفاده از مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر آب در رقم ساوالان باعث افزایش 717 مینی تیوبر در متر مربع شد. با توجه به اهمیت تعداد و وزن غده‌چه بین 7-3 گرم و بزرگ تر از 7 گرم در تولید غده‌چه ، تیمار مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم از هر کدام به مقدار 1 میلی لیتر در 1 لیتر به عنوان تیمار مناسب برای تولید کنندگان غده‌چه پیشنهاد می‌گردد.



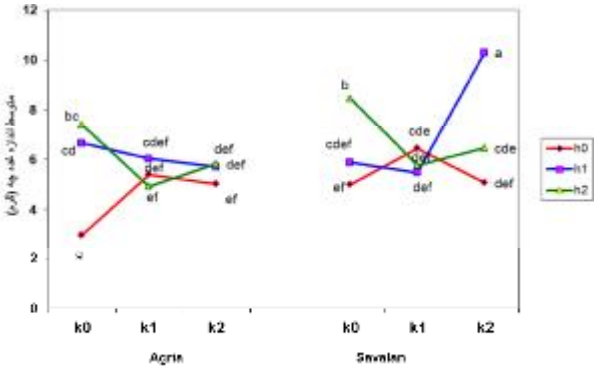
شکل 1. میانگین ارتفاع بوته در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



شکل 2. میانگین تعداد غده‌چه در متر مربع در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



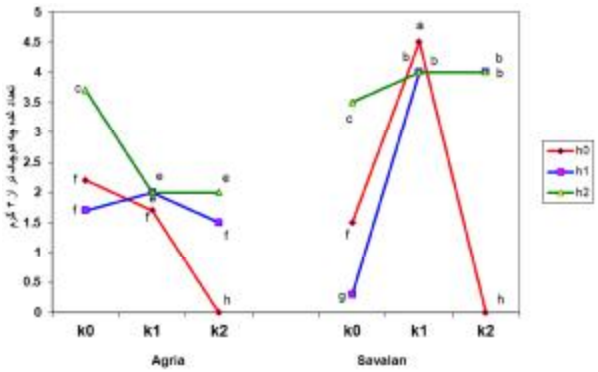
شکل 3. میانگین وزن غده‌چه در متر مربع در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



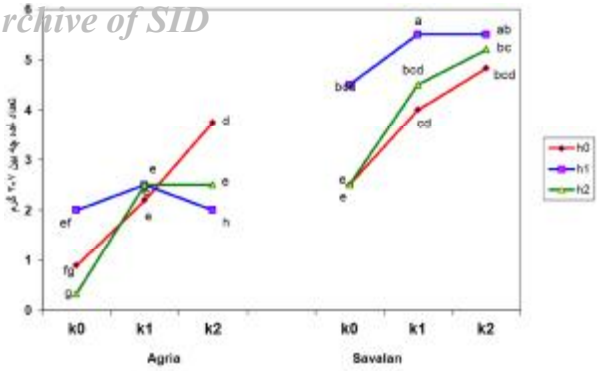
شکل 4. میانگین متوسط اندازه غده‌چه در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی

www.SID.ir

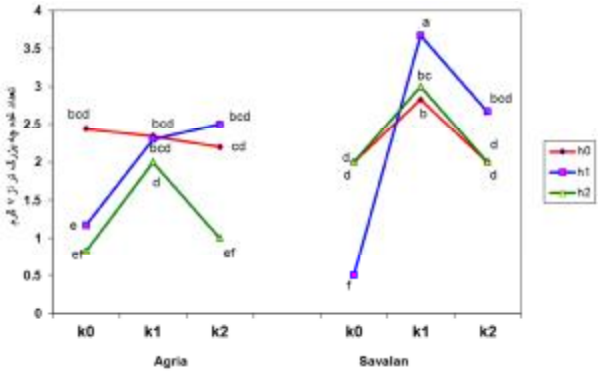
Archive of SID



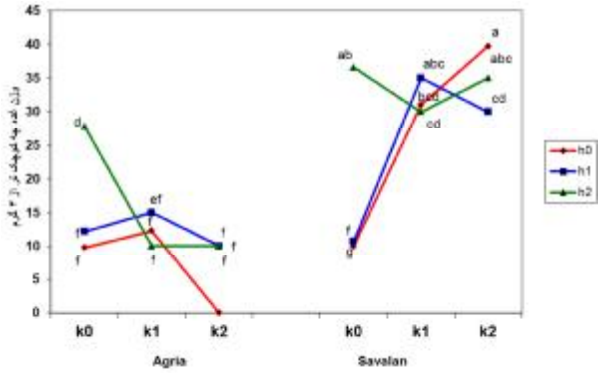
شکل 5. میانگین تعداد غده‌چه کوچک تر از 3 گرم در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



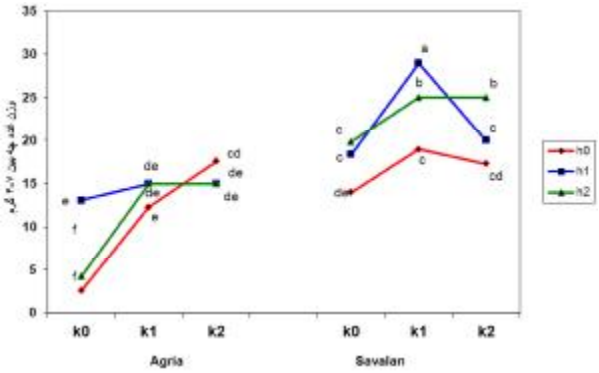
شکل 6. میانگین تعداد غده‌چه بین 7-3 گرم در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



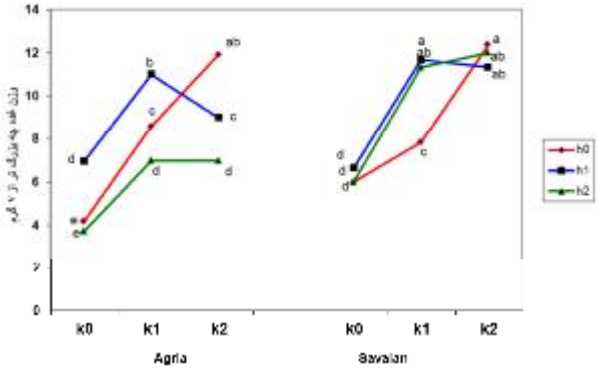
شکل 7. میانگین تعداد غده‌چه بزرگ تر از 7 گرم در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



شکل 8. میانگین وزن غده‌چه کوچک تر از 3 گرم در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



شکل 9. میانگین وزن غده‌چه بین 7-3 گرم در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی



شکل 10. میانگین وزن غده‌چه بزرگ تر از 7 گرم در غلظت‌های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم و کادوستیم در دو رقم سیب زمینی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1. میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی در غلظت‌های مختلف هومات پتاسیم وکادوستیم و ارقام غده‌چه سیب زمینی در شرایط گلخانه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات									
		ارتفاع بوته	تعداد غده‌چه در متر مربع	وزن غده‌چه در متر مربع	متوسط اندازه غده‌چه	تعداد غده‌چه کوچکتراز 3 گرم	تعداد غده‌چه های		وزن غده‌چه های		
							بین 7-3 گرم	بزرگتر از 7 گرم	کوچکتر از3 گرم	بین 7-3 گرم	بزرگتر از7 گرم
هومات پتاسیم	2	204/57**	32819/68**	2/11**	2/69*	8/092**	6/42**	2/99**	293/89**	70/29**	11/91**
کادوستیم	2	41/79	301905/41**	8/148**	2/31*	5/59**	10/82**	3/76**	86/74**	203/41**	29/87**
هومات پتاسیم × کادوستیم	4	39/82*	71302/69**	3/03**	15/61**	9/38**	4/99**	4/07**	382/97**	93/58**	5/97**
رقم	1	7/41	2505188/77**	131/31**	12/76**	18/74**	83/33**	5/62**	3823/19**	1463/28**	210/36**
رقم × هومات پتاسیم	2	2/46	35048/39**	2/56**	12/63**	0/06*	5/39**	0/69**	191/43**	7/84	11/50**
رقم × کادوستیم	2	56/69*	60664/67**	2/15**	2/24*	7/49**	0/28	0/42*	763/39**	106/14**	22/06**
رقم× هومات پتاسیم× کادوستیم	4	71/82**	52964/42**	0/34*	2/75**	2/30**	5/49**	1/07**	80/94**	31/17**	2/81**
اشتباه	36	15/48	5185/19	0/12	0/68	0/02	0/43	0/13	9/78	3/70	0/39
ضریب تغییرات (درصد)		13/45	9/06	7/31	13/67	5/56	19/70	16/47	15/40	11/06	6/44

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 2. همبستگی بین صفات مورد ارزیابی در غلظت‌های مختلف هومات پتاسیم و کادوستیم و ارقام غده‌چه سیب زمینی در شرایط گلخانه

ضریب همبستگی	ارتفاع بوته	تعداد غده‌چه های			وزن غده‌چه های			تعداد غده‌چه در مترمربع	وزن غده‌چه در مترمربع
		کوچکتر از3 گرم	بین 7-3 گرم	بزرگتر از 7 گرم	کوچکتر از 3 گرم	بین 7-3 گرم	بزرگتر از 7 گرم		
تعداد غده‌چه کوچک تر از 3 گرم	0/05	-							
تعداد غده‌چه بین 7-3 گرم	0/13	0/02	-						
تعداد غده‌چه بزرگ تر از 7 گرم	0/37	0/42	0/14	-					
وزن غده‌چه کوچک تر از 3 گرم	0/12	0/64**	0/28	0/33	-				
وزن غده‌چه بین 7-3 گرم	0/09	0/22	0/86**	0/18	0/31	-			
وزن غده‌چه بزرگ تر از 7 گرم	0/18	0/03	0/76**	0/41	0/36	0/82**	-		
تعداد غده‌چه در متر مربع	0/18	0/68**	0/69**	0/64**	0/62**	0/72**	0/64**	-	
وزن غده‌چه در متر مربع	0/02	0/53*	0/66**	0/56*	0/87**	0/74**	0/72**	0/82**	-
متوسط اندازه غده‌چه	0/28	-0/09	0/15	0/58*	0/57*	0/20	0/29	-0/06	0/52*

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

www.SID.ir

Archive of SID

References

Anonymous. 2007a. Humintech. Focus on form: Retrieved May 2007, from www.humintech.com.

Anonymous. 2007b. K-Humate. Focus on form: Retrieved May 2007, from www.australianhumates.com

Anonymous. 2010. Research and development unit of Inagropars. Inagropars production. Agro-Biological industries Co. http://www.inagropars.com/Catalogue.pdf.

Ansari, P., and Roosta, M.J. 2009. Effects of Nitrocsin biological fertilizers on some growth indices of maize. Islamic Azad University, Arsanjan Branch.

Arshi, Y. 2000. Genetic improvement of crops vegetable (translation). Mashhad Jihad-University.

Asghari, R. and Fathi, M. 2010. Prebasic potato seed prodauction. Principles and procedures.103 pp. (In persian).

Ashrafi, B., Valizadeh, M. and Hasanpanah, D. 2009. Evaluation of water stress tolerance in potato advanced cultivars in*in vitro* and *in vivo* condition. Thesis for degree of M.Sc in Plant Breeding, Islamic Azad University, Ardabil branch. (In persian).

Ezzati, A. 2011. The effect of some organic fertilizers different levels on quantitative and qualitative characteristics of Agria and Savalan potato cultivars in Ardabil region. Thesis for degree of M.Sc in Agronomy, Islamic Azad University, Meaneh branch. 97p. (In persian).

Ezzati, A., Shahrokhi, SH. and Hssanpanah, D. 2011. Effect of Humi-Fert-Ultra fertilizer and Kadostem amino acid on quantitative and qualitative traits of potato cultivars in Ardabil region. National Conference of Plant Physiology, Iran, 20-21 May 2011, Yazd University. 349 p. (In persian).

Gadimov, A.G., Ahmaedova, A.N. and Alieva, R.C. 2007. Symbiosis nodules bacteria Rhizobium legumosarum with Peas (*Pisum sativum*) nitrate reductase, salinification and potassium humus. AzarbayjanNationalAcademy Sci.

Gawronaka H. 2008. Biostimulators in modern agriculture (general aspects). Arysta LifeScience. Published by the editorial House Wies Jutra, Limited. Warsaw 7, 25. Pp: 89.

Georgekis, D.N., Fyllidis, K., Staropuolos, D.I., Nianiou N.I. and Vezyroglou, E.X. 2002. Effect of planting density and size of potato seed mini-tubers on the size of the produced potato seed tubers. Available on the:http://www.act.hort.org.

Hassanpanah, D. 2009a. Effects of water deficit and potassium humate on tuber yield and yield component of potato cultivars in Ardabil region, Iran. Res. J. Envir. Sci., 3(3):351-356.

Hassanpanah, D. 2009b. *In vitro* and *in vivo* screening of potato cultivars against water stress by polyethylene glycol and potassium humate. Biotech. J. 8(1):132-137.

Hassanpanah, D., and Khodadadi, M. 2009a. Study the plantlet age effect and planting beds on Agria potato mini-tuber production under *in vivo* condition. J. Bio. Sci., 1727-3048.

Hassanpanah, D., Dahdar, B. and Hosienzadeh, A.A. 2009b. Evaluation of planting dates effects on yield and yield components of Savalan and Agria cultivars in Ardabil region. J. Food Agric. Envir. 7(3&4): 525-528.

Hassanpanah, D., Gurbanov, E., Gadimov, A. and Shahriari, R. 2008a. Determination of yield stability in advanced potato cultivars as affected by water deficit and potassium humate in Ardabil region, IRAN. Pakistan J. Biol. Sci. 11(10):1354-1359.

www.SID.ir

Archive of SID

Hassanpanah, D. and Azimi, J, 2010. Effect of different concentrations of organic matter, salinity anti-stress on the mini-tuber production of potato cultivars under greenhouse conditions. Final Report of the Islamic Azad University, Ardebil Branch.

Hassanpanah, D., Gurbanov, E., Gadimov, A. and Shahriari, R. 2008b. Shortening transplantation periods of potato plantlets by use of potassium humate and kadostim and their effects on mini-tuber production. Pakistan J. Biol. Sci. 15: 1370-1374.

Keiomarsi. A., Ajali. J. and Hssanpanah, D. 2011. Evaluation of different concentrations of Potassium Humate effects on quantity and quality characteristic of potato cultivars in spring cultivation in Ardabil area. National Conference of Plant Physiology, Iran, 20-21 May 2011, Yazd University. 410 p. (In persian).

Kenneth, A.R. and Charlten, B.A. 2004. Effects of prenuclear minitubers seed size on production of Wallowa Russet seed. The Annual Report. Klamath Eeperiment Station, Klamath Falls, Oregon, U.S.A.

Khorshidi, M.B., Hisseini, A.H., Hssanpanah, D., Yarni, M. and Ajalli, J. 2009. Effects of Potassium Hummat on reducing the water stress on potato cultivars. The First National Conference of Environmental Stress on Agricultural Science. Birjand University, February 2009.

Lommen, W.J.M. 1993. Post-harvest characteristics of potato minitubers with different fresh weights and from different harvests. II. Losses during storage. Potato Res. 36:273-282.

Lommen, W.J.M. and Truik, P.C.S. 1995. Field performance of potato minitubers with different fresh weights and conventional seed tubers: Multiplicati on factors and progeny yield variation. Potato Res. 38:159-169.

Pezhohandeh, M. 2001. Making of the *in vitro* germplasm bank free of potato virus. M.Sc Plant Pathology Tarbiat Modarres University. 210 pp. (In Persian).

Rezaei, S. and Soltani, A. 1996. Potato production (translation). Mashhad Jihad-University. 179 p.

Slawik, M. 2005. Production of Norway spruce (*Picea abies* L. Karst.) seedlings on substrate mixes using growth stimulants. Journal of Forest Sci. 51 (1): 15 –23.

Starck, Z. 2005. Growing assistant: Application of growth regulators and biostimulators in modern plant cultivation (in Polish). *Rolnik Dzierawca*. 2: 74 - 76.

Sun, M.L., Zheng, W.J., He, Y.K., Duan, Y.Y., Li, X.P. and Lue, X.Q. 2001. Potato breeding for south East Asia and study on virus free seed potato producing techniques for Yunnan plateau. In: Y.L. Chen (ed.) Potato industry and chinas west development. 179-184.

Thomas, J., Mandal., A.K.A., Raj Kumar R. and Chordia, A. 2009. Role of biologically active amino acid formulations on quality and crop productivity of Tea (*Camellia* sp.). Int. J. Agric. Res4: 228–236.

Wang, F.Y., Qin, X. and Shi, Y. 2001. Standard production of seed potato. In: Y.L. Chen (ed). Potato industry and china's west Development. 149-157.

www.SID.ir