بررسی مراحل ریزش فیزیولوژی میوه پرتقال تامسون ناول و نارنگی‌های انشوی میاگاوا و سوجی‌یاما در مناطق مختلف شهرستان ساری

جلال مهدوی ریکنده[۱]*، نگین اخلاقی امیری[۲]، علی اسدی کنگرشاهی[۳]

[۱] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج؛

[۲و۳] استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی و بخش تحقیقات خاک و آب ، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

*نویسنده مسئول: Mahdavi.jalal66@yahoo.com

چکیده

به‌منظور بررسی تفاوت زمان ریزش فیزیولوژی در دو رقم نارنگی انشو شامل میاگاوا و سوجی‌یاما (*Citrus unshiu* cv. Sugiyama, Miyagawa) و پرتقال تامسون ناول (*Citrus sinensis* cv. Thomson Navel) در سه منطقه کوهپایه، دشت و نوار ساحلی شهرستان ساری، آزمایشی به‌صورت تجزیه مرکب مکان در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تکرار به اجرا درآمد. نتایج به دست آمده نشان داد که در همه ارقام مورد مطالعه، شروع و پایان ریزش فیزیولوژی میوه، در منطقه کوهپایه زودتر از مناطق دشت و نوار ساحلی اتفاق می‌افتد. این در حالی است که در منطقه کوهپایه‌ای طول دوره ریزش فیزیولوژی نارنگی سوجی‌یاما نسبت به مناطق دشت و نوار ساحلی طولانی‌تر بوده است. همچنین تفاوت بین ارقام نشان داد که ریزش در پرتقال تامسون ناول زودتر آغاز شده، ولی با توجه به کوتاه‌تر بودن طول دوره ریزش در نارنگی میاگاوا، ریزش فیزیولوژی آن زودتر پایان یافت و میوه‌ها سریع‌تر از ارقام دیگر به مرحله انبساط سلولی رسیدند. در همه ارقام مورد آزمایش پایان ریزش فیزیولوژی هم‌زمان با آغاز مرحله دوم رشد میوه و پایان دوره تقسیم سلولی بود. با توجه به تفاوت فنولوژی ارقام مختلف، در مناطقی با فیزیوگرافی یکسان و نیز تفاوت فنولوژی یک رقم در مناطق با فیزیوگرافی مختلف، شناخت این مراحل در هر منطقه برای هر رقم و مدیریت بهینه نهاده‌ها متناسب با خصوصیات این مراحل می‌تواند در افزایش عملکرد، راندمان اقتصادی و پایداری تولید بسیار مؤثر باشد.

***واژه‌های کلیدی:* اقلیم، ریزش جودرو، مازندران، مرکبات.**

مقدمه

مرکبات از جمله محصولات مهم باغبانی است. کشور ایران از نظر تولید در رتبه هفتم جهانی قرار دارد (Citrus Fruit Statistics 2015, 2016). سطح زیر کشت مرکبات در استان مازندران بیش از ۱۲۰ هزار هکتار است و میزان تولید سالیانه آن بیش از ۱۷۷۱۶۳۶ تن است (Agriclture statistics, 2016). استان مازندران شامل سه منطقه کوهپایه، جلگه و نوار ساحلی است که هر یک از این مناطق ویژگی‌های فیزیوگرافی خاص خود را دارند. (Meterological Mazandaran, 2007). فنولوژی رشد و نمو در مرکبات شامل مراحل پیچیده‌ای است که وابسته به زمان و مکان بوده و توسط عوامل مختلف داخلی و خارجی کنترل می‌شود. (Fotouhi Ghazvini and Fatahi Moghadam, 2010 ; Adouli and Golein,2011). این مراحل رشدی برای ارقام مختلف در بازه‌های زمانی متفاوتی اتفاق می‌افتد و علاوه بر این تابعی از شرایط آب و هوایی است. ریزش بعد از تشکیل میوه و ریزش تابستانه نیز در فاز اول رشد میوه قرار دارند. در مرحله دوم رشد میوه، تقسیم سلولی متوقف شده و بزرگ شدن میوه‌ها، به‌طور عمده حاصل بزرگ شدن اندازه سلول‌ها و انبساط سلولی است (Asadi Kangarshahi and Akhlaghi Amiri, 2015). ریزش

در میوه مرکبات از دو منطقه انجام می‌شود؛ اولین ناحیه ریزش دمگل است و منطقه دوم ریزش از ناحیه کاسه گل (کالیکس میوه) است که به ریزش جودرو معروف است (Iglesias *et al*., 2007). ریزش فیزیولوژی، ریزش میوه‌های به قطر نیم تا دو سانتی‌متر است که با بروز تنش‌ها و به‌ویژه گرمای بیش از حد هوا یا کمبود آب تشدید می‌شود در مقابل، مصرف بهینه برخی عناصر غذایی از جمله نیتروژن می‌تواند در تأخیر و کاهش ریزش مؤثر باشد (Akhlaghi Amiri *et al*., 2010).

به‌طورکلی، ریزش در گل‌آذین‌های بدون برگ نسبت به برگ‌دارها، زودتر و در حجم بیشتری رخ می‌دهد (Guardiola, 2000). به نظر می‌رسد عامل اصلی ریزش، کاهش انتقال کربوهیدرات به میوه‌چه‌ها به دلیل وجود مقاصد مصرف (سینک) زیاد و نه محدودیت در منابع باشد که کاهش در سرعت رشد و در نتیجه تسریع در پیری را به دنبال دارد (Soost and Cameron, 1979). هدف اصلی تحقیق حاضر تعیین زمان شروع و پایان ریزش فیزیولوژی و شروع مرحله انبساط سلولی در نارنگی‌های انشوی میاگاوا و سوجی‌یاما و پرتقال تامسون ناول در سه منطقه کوهپایه، دشت و نوار ساحلی در شهرستان ساری با توجه به شرایط آب و هوایی و اطلاعات هواشناسی منطقه در مدت یک سال می‌باشد.

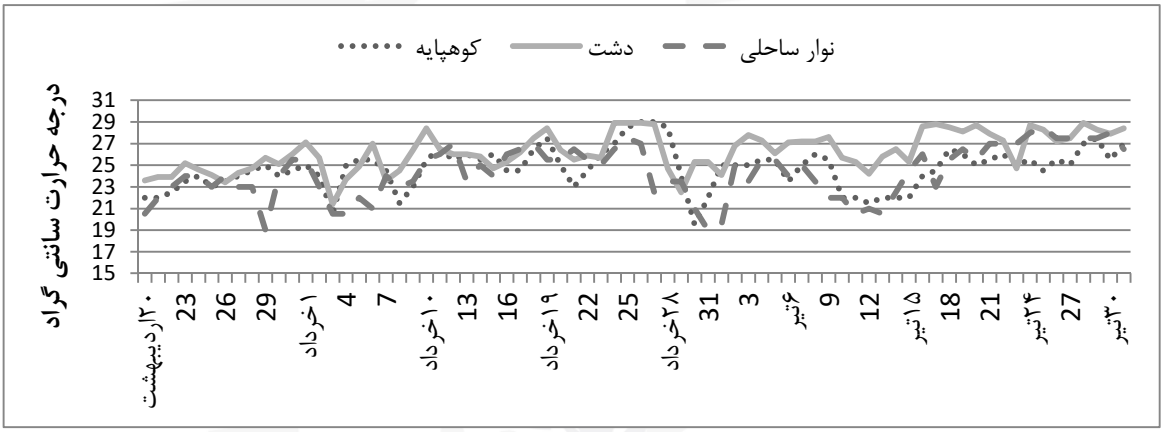
مواد و روش‌ها

آزمایش به‌صورت تجزیه مرکب مکان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۵ تکرار با سه رقم مرکبات شامل پرتقال تامسون ناول (*Citrus sinensis* cv. Thamson navel) نارنگی‌های انشوی میاگاوا و سوجی‌یاما (*Citrus unshiu* cv. Miyagawa and Sugiyama) در سه منطقه کوهپایه، دشت و نوار ساحلی شهرستان ساری در سال ۱۳۹۱ انجام شد. تعداد ۵ اصله درخت برای هر رقم با سن حدود ۱۵ سال و حجم تاج تقریباً یکسان به‌صورت تصادفی انتخاب شد. ثبت مراحل فنولوژی، پس از پایان ریزش گلبرگ‌ها (زمانی که ۸۰ درصد گلبرگ‌ها ریزش پیدا کردند) آغاز شد و تا پایان ریزش فیزیولوژی و انبساط سلولی ادامه پیدا کرد. همچنین برای تعیین زمان شروع مرحله انبساط سلولی تعداد ۳۰ عدد میوه از تیمارهای مختلف به‌صورت تصادفی در هر مرحله یادداشت‌برداری تهیه شد و پس از قرار دادن نمونه‌ها در لیوان‌هایی که تا نیمه از آب پرشده بودند تمایز مرحله تقسیم سلولی و انبساط سلول ثبت شد میوه‌چه‌هایی که در آب غوطه‌ور می‌شدند در مرحله تقسیم سلولی و میوه‌چه‌هایی که در آب شناور می‌شدند در مرحله انبساط سلولی قرار داشتند (Bevington *et al*., 2003). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری MSTAT-C استفاده شد و مقایسه میانگین بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به نمودار دامنه زمانی مراحل فنولوژی در سه رقم (شکل ۲) و میانگین درجه حرارت روزانه (شکل ۱)، کوهپایه در آغاز مرحله ریزش فیزیولوژی از میانگین درجه حرارت پایین‌تری (۲۵-۲۴ درجه سانتی‌گراد) نسبت به دشت و نوار ساحلی برخوردار بوده است. ولی به نظر می‌رسد دلیل اصلی ریزش زودتر میوه‌ها در کوهپایه در هر سه رقم نسبت به دشت و نوار ساحلی، بی‌برگ بودن اکثر گل‌آذین‌ها باشد که نقش برگ به‌عنوان یکی از اندام مهم درخت در انتقال کربوهیدرات‌های ذخیره شده به میوه‌چه‌ها را نشان می‌دهد. در نتیجه رقابت میوه‌چه‌ها برای دریافت کربوهیدارت‌ها سبب می‌شود تا در گل‌آذین‌هایی که تعداد میوه‌چه‌های بیشتر و برگ کمتری دارند از نظر تأمین منابع محدودیت ایجاد شود و به دنبال آن کاهش در سرعت رشد میوه‌چه‌ها و در نتیجه تسریع در پیری و ریزش می‌گردد (Guardiola, 2000 ; Iglesias *et al*., 2007). تأثیر نوع گل‌آذین‌ها بر ریزش میوه‌ها در مرکبات بررسی شد و گزارش شد در میوه‌چه‌هایی که روی گل‌آذین‌های بدون برگ و یا دارای سطح برگ کم رشد می‌کنند ریزش زودهنگام اتفاق می‌افتد. علاوه بر آن رابطه بین میزان رشد میوه و ریزش بسیار تنگاتنگ است (Guardiola and Luis 2000).

با توجه به شکل ۱ و ۲ مشاهده می‌شود که میانگین درجه حرارت در مرحله پایان ریزش فیزیولوژی در پرتقال تامسون ناول در کوهپایه با دشت و نوار ساحلی یکسان است (۲۵ درجه سانتی‌گراد) ولی در نوار ساحلی با افت درجه حرارت زیر ۲۵ درجه سانتی‌گراد نسبت به دشت پایان ریزش با دشت یکسان شده است. همین‌طور در رابطه با نارنگی میاگاوا با توجه به شکل ۲ پایان ریزش در کوهپایه و دشت یکسان بوده است. می‌توان عقب‌تر بودن غالب مراحل فنولوژی آن نسبت به نارنگی پیش‌رس میاگاوا و پرتقال تامسون دانست. علاوه بر آن کوهپایه و نوار ساحلی میانگین درجه حرارت پایین‌تری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) نسبت به دشت (۲۵-۲۹ درجه سانتی‌گراد) داشتند. در مقابل در دشت ریزش‌ها زودتر به پایان رسید. از طرفی مشخص شد که نارنگی میاگاوا نسبت به پرتقال تامسون و نارنگی سوجی‌یاما زودتر وارد مرحله بزرگ شدن سلول شد که به نظر می‌رسد به دلیل زودرس بودن نارنگی میاگاوا باشد. Hodgson (1979) در گزارشی نارنگی میاگاوا را نسبت به سوجی‌یاما زودرس‌تر معرفی نمود. تفاوت در بین ارقام نارنگی سوجی‌یاما و پرتقال تامسون نشان داد که مرحله انبساط سلولی در پرتقال تامسون نسبت به نارنگی سوجی‌یاما زودتر شروع شد. همچنین در هر سه منطقه و سه رقم، بزرگ شدن سلول پس از پایان ریزش فیزیولوژیکی صورت پذیرفت (شکل ۳).



«شکل ۱» میانگین درجه حرارت مناطق مورد مطالعه (از اردیبهشت تا اواخر تیرماه)

«شکل ۲» بازه زمانی مراحل فیزیولوژی ارقام مورد مطالعه در مناطق مختلف شهرستان ساری

با توجه به نتیجه آزمایش رابطه قوی و معکوسی بین پایان ریزش فیزیولوژی میوه و شروع مرحله انبساط سلول وجود داشت به‌طوری‌که با شروع مرحله انبساط سلول دیگر ریزش میوه‌ای از ناحیه کالیکس مشاهده نشد البته به نظر می‌رسد سرعت رشد میوه ممکن است علاوه بر شرایط آب و هوایی مناطق و تفاوت بین ارقام به میزان تجمع مواد خشک و آب ارتباط داشته باشد (Gomez *et al*., 2000 ; Pozo, 2001). محققان گزارشاتی در زمینه ارتباط ریزش فیزیولوژی میوه مرکبات با هورمون‌های درونی گیاه و کمبود مواد غذایی و رطوبت ارائه نموده‌اند (Ruiz *et al*., 2001).

«شکل ۳» تشخیص مراحل تقسیم سلولی (میوه‌ها در آب غوطه‌ور) و انبساط سلولی (میوه‌ها روی آب شناورند). (Bevington *et al*., 2003)

منابع

Adouli, B. and Golein, B. 2011. Citrus (Conservation), *Novin Poya Edition*; 2, 172pp (In Persian).

Agriculture statistics (census reports horticultural crops). 2016. Ministry of Agriculture, Department of Planning and Economy, Center for Information and Communication Technology. 100 pages (In Persian).

Akhlaghi Amiri, N., Arzani K., Barzegar, M. and Asadi Kangarshahi, A. 2010. Changes in auxin, Poly-galacturonase and Clellulose during June drop in Thomson navel orange (*Citrus sinensis*). *7th congress of Esfahan Horticultural science, Iran*; pp1739-1742 (In Persian).

Asadi Kangarshahi, A. and Akhlaghi Amiri, N. 2015. Advanced and Applied Citrus Nutrition. Agricultural Extension Education Publication; 2: 315-587 (In Persian).

Bevington, K., Hardy, S., Melville, P., Khurshid, T., Fullelove, G. and Morrish, P. 2003. Fruit size manegment guide. An Asturalian citrus growers publication. Part1&2; 1-15,1-30.

Citrus Fruit Statistics 2015. 2016. Food and Agriculture organization of the United Nations Rome; 1-47.

Fhotouhi Ghazvini, R. and Fatahi Moghadam, J. 2010. Citrus Training in iran, *University of Guilan Press*; 3, 233pp (In Persian).

Gomez-Cadenas, A., Mehouchi, J., Tadeo, F.R., Primo-Millo, E. and Talon, T. 2000. Hormonal regulation of fruitlet abscision induced by carbohydrate shortage in *Citrus*. Planta 210; 636-643.

Guardiola, J.L. 2000. Regulation of flowering and fruit development: Endogenous factors and exogenous manipulation. Proc. Intel. Soc. Citricult. IX Cong; 342-346.

Guardiola, J.L. and Luis, G. 2000. Increasing fruit size in Citrus. Thining and stimulation of fruit growth. Plant Growth Regulation; 31: 121-132.

Hodgson, R.W. 1979. Horticultural Varieties of Citrus. In: Reuther, W., L.D. Batcelor and H.J. Webber. (eds.) the citrus Industry. University of California press. Berkeley, California; Pp. 431-591.

Iglesias, D.J., Cercos, M., Colmenero-Flores, J.M., Naranjo, M.A., Rios, G., Carrera, E., Ruiz-River, O., Liso, I., Morillon, R., Tadeo, F.R. and Talon, M. 2007. Physiology of citrus fruiting. Braz.J. Plant Physiol; 9(4): 333-362.

Meteorological, Mazandaran. 2007. Climate Mazandaran province. Available at http://www.Mazandaranmet.ir/climat. Retrieved August 11, 2013, from.

Pozo, L.V. 2001. Endogenous hormonal status in *Citrus* flowers and fruitlets: relationship with postbloom fruit drop. Scientia Horticulturae; 91: 251-260.

Ruiz, R., Garcia-Luis, A., Monerri, C. and Gurdiola, J.L. 2001. Carbohydrate availability in relation to fruitlet abscission in *Citrus*. Annals of Botany; 87: 805-812.

Soost, R.K. and Cameron, J.W. 1979. In: Janick, Y. & Moore, J. N. (eds.) Advances in Fruit Breeding. Prudue Univ. Press, West Lafayette Indiana, Citrus; 501-540.

Investigation of Fruit Physiological Abscission Stages of Thomson Navel Orange and Miyagawa and Sugiyama Satsuma Mandarins in Different Locations of Sari City

J. Mahdavi Reykandeh[1]*, N. Akhlaghi Amiri[2], A. Asadi Kangarshahi[3]
[1] Dept. of Horticultural Sciences, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran;
[2, 3] Respectively, associate professor of Horticulture Crops Research Department and Soil and Water Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran.
**Corresponding Author : Mahdavi.jalal66@yahoo.com*

Abstract

To understanding difference the time difference of physiological abscission in two Satsuma mandarin varieties (*Citrus unshiu*) cvs. Miyagawa and Sugiyama and Thomson navel orange (*Citrus sinensis*) in foothills, plains and shoreline of Sari, an experiment was performed in location combined analysis in randomized complete block design with five replications. The results showed that the beginning and ending of physiological fruit abscission in all of the studied varieties, in foothills regions occurred earlier than the abscission at plain and shoreline. However, the period of physiological abscission of Sugiyama mandarin at foothill has been longer than the abscission in plain and shoreline areas. Also, difference of varieties showed that the abscission started earlier in Thomson navel orange, but given the shorter period of abscission in Miyagawa mandarin, its physiological abscission finished earlier and the fruits reached to the cell expansion stage, faster than the other varieties. In all of the experience varieties, the end of physiological abscission was con current with the beginning of second stage two of fruit growth and the end of cell division period. Due to the different phenology of different varieties, in regions with the same physiography and also phenology difference of one variety in regions with different physiography, recognition of one variety in each region for each variety and optimized management of agricultural inputs proportional to the properties of these stages can be effective in in increasing function, economic efficiency and sustainable production.

***Keywords*: Citrus, Climate, June drop abscission, Mazandaran.**