

**بررسی اثر هرس و گردلینگ در کنترل سال آوری نارنگی انشو**سیروس نعمت‌الهی‌ثانی<sup>\*</sup>، بهروز گلغین، عنایت حیاتبخش، فرهاد رفعت

اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور.

<sup>\*</sup>نویسنده مسئول**چکیده**

سال آوری در مرکبات در اثر عوامل مختلفی صورت پذیرفته که به دو دسته عوامل درونی گیاه و عوامل خارجی تقسیم می‌شوند. سال آوری را می‌توان با استفاده از عملیات باغبانی و تغذیه متعادل تا حدود قابل توجهی بر طرف نمود. بدین منظور در آزمایشی، اثرات هرس و گردلینگ در تعدیل سال آوری نارنگی انشو مورد بررسی قرار گرفت. این پروه بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و روش کرت‌های خرد شده که سال به عنوان فاکتور اصلی و عملیات باغبانی به عنوان فاکتور فرعی و سه تکرار و دو اصله درخت برای هر تیمار در هر تکرار بر روی ۳۶ درخت نارنگی انشو به مدت پنج سال در موسسه تحقیقات مرکبات کشور به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که اثر سال بر صفات عملکرد، وزن تک میوه، طول و قطر میوه از نظر آماری معنی‌دار شدند و اثر تیمارها نیز روی صفات عملکرد، وزن تک‌میوه، طول و قطر میوه از نظر آماری معنی‌دار شدند. همچنین بعضی از اثرات متقابل روی صفات عملکرد، وزن تک‌میوه، طول و قطر میوه از نظر آماری معنی‌دار می‌باشند. در نهایت در مقایسه مناسب‌ترین تیمارها برای کنترل و کاهش محسوس سال آوری، تیمارهای هرس ۲۰ درصد و هرس ۲۰ درصد + گردلینگ درختان در سال آور انتخاب شدند.

**واژه‌های کلیدی:** تناوب باردهی، عملکرد، مرکبات، هرس سبک

**مقدمه**

یکی از مشکلات در بعضی از ارقام مرکبات مسئله سال آوری است. در سال آور محصول درخت زیاد ولی ریز و با کیفیت پایین و این میوه‌ها بازارپسندی مناسب نداشته، علاوه بر این وجود میوه‌های زیاد بر روی درخت در سال پر محصول که مصرف کننده هستند باعث ضعف شدید درخت شده و تخلیه هیدرو کربورها و مواد غذایی سریع صورت می‌گیرد. در نتیجه در سال بعد میوه کمی تشکیل خواهد شد. مصرف کنندگان میوه مرکبات همواره حاضر به پرداخت قیمت خوبی برای میوه‌های با اندازه مناسب هستند. بر این اساس هر عملی که بتواند موجبات افزایش اندازه میوه را در باغ‌های مرکبات فراهم بیاورد می‌تواند در بالابردن درآمد باغدار نقش قابل توجهی داشته و همین واقعیت ما را ملزم به معرفی روش‌های مختلف باغبانی جهت کاستن از نسبت میوه‌های ریز و افزایش درصد میوه‌های درشت می‌کند. با استفاده از این آزمایش به درخت کمک می‌شود که همه ساله مقدار محصول نسبتاً یکنواختی را تولید نماید تا علاوه بر سود اقتصادی مناسب برای باغدار، تعادلی در عرضه و تقاضا در بازار مرکبات بوجود آمده و برنامه‌ریزی جهت مصرف داخلی و صادرات محصول بر اساس مقدار محصول یکنواخت سالیانه صورت پذیرد.

آرییزا و همکاران (۲۰۰۰) در او رو گونه سه رقم مرکبات را مورد بررسی قرارداد: آزمایش بر روی درختان والنسیا با شدت هرس ۵ تا ۱۰ درصد شاخ و برگ درخت در آغاز ریزش خرداد ماه باعث افزایش شاخ و برگ و رشد تابستانه شد. در انتهای ریزش خرداد تعداد شاخه‌های هر درخت را تغییر نداد و هرس سنگین موجب کاهش تعداد میوه گردید. هرس باعث نفوذ نور بیشتر به تنه درخت گردید. میوه‌های برداشت شده درختان کلمانتین بطور معنی‌داری با هرس دچار کاهش گردید. در همان تحقیق بر روی تانگور اور تانگور با سن درختان ۹ ساله نتیجه گرفت که هرس متوسط (حذف ۱۹ کیلو چوب و برگ) و هرس سنگین (حذف ۳۶ کیلو به ازای هر درخت) اثری روی تعداد میوه بر درخت نداشته و نیز بر وزن متوسط آنها بی تأثیر بوده و عملکرد بدون تغییر باقی ماند. کراجوسکی (۱۹۹۳) بر روی اثر سربرداری و زمان‌های اجرای آن بر گلدهی و رشد رویشی نارنگی کلمانتین به نتایج زیر دست یافت: الف) هیچ تفاوت معنی‌داری در عملکرد و درشتی میوه بین شاهد و تیمارهای بکاررفته قبل از شکوفایی جوانه‌ها در بهار دیده‌نشده، اما سرزنی بعد از شکوفایی جوانه‌ها موجب کاهش عملکرد و افزایش درشتی میوه شد. ب) سرزنی باعث افزایش برگ در گل آذین گردیده و موجب افزایش نسبت برگ به گل در گل آذین‌ها می‌شود.

گردلینگ یعنی برداشتن یک حلقه کامل بسیار نازک از پوست از ناحیه طوقه درخت و یا شاخه‌ها بصورت انفرادی که در مرکبات عمل گردلینگ تغییرات قابل توجهی را در کمیت و کیفیت میوه‌ها دارد. افزایش تشکیل میوه در سال نیاور (آگوستی و همکاران ۱۹۹۰)، افزایش تعداد میوه در درخت (مونسلیس و همکاران ۱۹۸۱)، افزایش شکاف میوه، توسعه رنگ میوه و نسبت اسید به قند و نسبت کل مواد جامد قابل حل به اسید و قند (سیموئز و همکاران ۱۹۹۹ و یامانیسی ۱۹۹۵).

## مواد و روش‌ها

این پروژه بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و روش کرت‌های خرد شده که ۴ سال به عنوان فاکتور اصلی و عملیات باغبانی با ۵ تیمار به همراه شاهد به عنوان فاکتور فرعی و سه تکرار و دو اصله درخت برای هر تیمار در هر تکرار بر روی درختان نارنگی انشو که دچار سال آوری شده‌اند، جمعاً روی ۳۶ درخت به اجرا درآمد. تیمارهای باغبانی در نظر گرفته شده شامل: ۱- هرس ملایم ۱۰٪ شاخه و برگ درخت ۲- هرس شدید با حذف ۲۰٪ شاخه و برگ درخت ۳- گردلینگ در اواخر فصل رشد ۴- هرس ملایم (۱۰ درصد) همراه با گردلینگ ۵- هرس شدید (۲۰ درصد) همراه با گردلینگ ۶- شاهد (فقط هرس معمولی).

سال ۱۳۸۵ به طور مستمر نسبت به بازدید و دستیابی به درختان سال آور اقدام گردید. برای این منظور قطعه نارنگی انشو روی پایه پونسیروس تریفولیاتا در ایستگاه شهید یاسینی کترا تعیین شد. ۳۶ درخت از میان آنها انتخاب و علامت گذاری و ثبت شدند. در زمستان تمامی تیمارها و شاهد مورد هرس معمولی قرار گرفتند. تیمارهای هرس ۱۰ درصد و ۲۰ درصد از کل تاج درختان در بهار سال ۱۳۸۶ صورت پذیرفت. در پائیز همان سال تیمارهای گردلینگ با استفاده از چاقوی ضد عفونی شده و تیز اجرا گردید. در این سال نمونه گیری از میوه‌ها و در زمان برداشت رکوردگیری به عمل آمد. در سال ۱۳۸۷ هیچگونه تیماری روی درختان آزمایشی انجام نگرفت و نمونه گیری از میوه‌ها و در زمان برداشت رکوردگیری به عمل آمد. در سال ۱۳۸۸ تیمارهای سال ۱۳۸۶ (هرس ملایم و شدید) و گردلینگ مجدد با ۲۰ سانتی متر بالای گردلینگ قبلی و سپس نمونه گیری از میوه‌ها و در زمان برداشت رکوردگیری به عمل آمد. در سال ۱۳۸۹ کلیه عملیات و رکوردگیری مشابه سال ۱۳۸۷ اجرا گردید. از هر درخت تعداد ۲۵ میوه به صورت تصادفی در زمان برداشت محصول جدا و نسبت به اندازه گیری وزن تک میوه‌ها و سپس عملکرد هر درخت و ابعاد طول و قطر و املاح جامد محلول و اسیدیته اقدام شد. در نهایت با استفاده از داده‌های بدست آمده، تجزیه‌های آماری مختلف به صورت سال به سال و همچنین تجزیه مرکب آنها و مقایسه سال‌ها جهت مشخص شدن کاهش سال آوری با استفاده از نرم افزارهای مورد نظر اقدام شد. برای ارزیابی سال‌های اجرای پروژه و با توجه به نیاز بررسی اثرات سال که هدف اصلی پروژه می‌باشد، تجزیه واریانس به صورت کرت‌های خرد شده و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. با توجه به اهمیت اثرات سال به عنوان عامل اصلی در کرت‌های فرعی و تیمارهای منجر به میزان کاهش اثرات سال آوری در کرت‌های اصلی تجزیه واریانس گردیدند.

## نتایج و بحث

اثر سال بر صفات عملکرد، وزن تک میوه، طول و قطر میوه از نظر آماری معنی دار می‌باشند. اثر تیمارها روی صفات عملکرد، وزن تک میوه، طول و قطر میوه از نظر آماری معنی دار می‌باشند. اثرات متقابل روی صفات عملکرد، وزن تک میوه، طول و قطر میوه معنی دار می‌باشند (جدول ۱). معنی دار شدن اثرات سال در صفات عملکرد، وزن تک میوه، ارتفاع و قطر میوه در سطوح مختلف پدیده سال آوری را در سال‌ها کاملاً مبرهن می‌سازد. در سال‌های اول تا چهارم که در آن کاهش میانگین از سال اول به سال دوم و از سال سوم به سال چهارم با اختلاف معنی دار در سطح یک درصد مشاهده می‌شود. البته علت اصلی کاهش شدید عملکرد شاهد می‌باشد. این نتیجه در بررسی اثرات متقابل سال در تیمارها تایید گردید. اثرات تیمارها غیر از شاهد که هیچگونه عملیات خاص روی آن صورت نگرفت، بقیه تیمارها با اثرات مختلف به صورت مستقیم نقش دارند. مطابق شکل میانگین چهار ساله این تیمارها، شاهد پایین‌ترین میانگین را دارا می‌باشد. با توجه به اینکه اثرات تیمارهای اجرا شده ممکن است در سال‌های متمادی قابل دسترس باشد

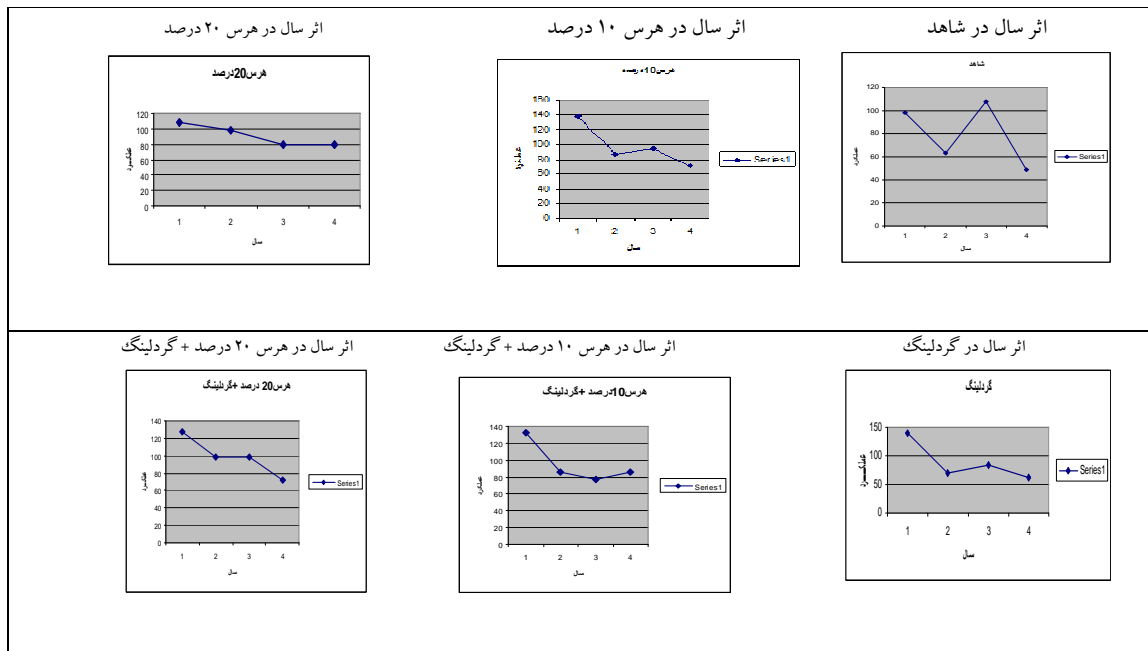
تجزیه مرکب آماری به صورت چهارساله صورت پذیرفت تا اثرات سال کاملاً متمایز و تفکیک شدند. از نظر فیزیولوژی رشد و پرورش مرکبات انتظار این است اثرات اجرای تیمارها گاهی در سال‌های دوم یا سوم و یا حتی چهارم بعد از اعمال تیمار بروز نمایند که این موضوع با بررسی انجام گرفته توسط آگوستی و دیگران مطابقت دارد. همانطوریکه در بررسی عملکرد سال‌های مورد آزمایش پروژه به صورت مجزا مشاهده گردید. اجرای تیمار هرس به صورت ۲۰ درصد اثرات قابل توجهی در همان سال اجرای تیمار و سال‌های بعدی داشت. به طور معمول این تغییر در سال اعمال تیمار که با حذف شاخه‌های گل‌دار شروع شده، اجباراً با کاهش عملکرد مواجه شده ولیکن در سال‌های بعدی در مقایسه با شاهد افزایش داشته که بیانگر ماندگاری اجزاء الفاء و تشکیل دهنده گل می‌باشد. البته همانطوریکه مورد انتظار بود این افزایش در مقایسه با سال آورچندان بالا نبوده ولی با گذشت زمان و بطور مثال در پایان سال چهارم اختلاف عملکرد بین سال آور و سال نیاور کاهش پیدا نمود. در این رابطه هرس ۲۰ درصدی بدون اختلاف معنی‌دار اختلاف کمتری بین سال‌ها نشان داد. این آزمایش با گزارش کراوسکی در را با هرس جهت تنظیم باردهی مطابقت دارد. به منظور حفظ تاج مناسب درختان در ارتباط با هرس ۲۰ درصد به تنهایی و ترکیبی با گردلینگ در سال سوم اجرای پروژه به دلیل حذف در سال اول که حذف شاخه‌های اولیه و ثانویه بوده، سرشاخه‌های گل‌دار و شاخه‌های حاصل از هرس سال اول و دوم برابر با اهداف پروژه بود. علیرغم حذف حدود ۳۰ درصدی از کل تاج درختان، تیمارها در مقایسه با شاهد، نه تنها عملکرد کاهش پیدا نمود بلکه به صورت محسوس و معنی‌داری افزایش نشان داد. این افزایش ناشی از افزایش وزن تک میوه‌ها و به دلیل کاهش رقابت مصرف مواد بین میوه‌های باقی‌مانده بود. در نهایت می‌توان با اعمال بعضی از روش‌های مدیریت باغبانی از جمله هرس مناسب و کاهش شاخه‌های گل‌دار یا گل‌دهنده در درختانی که دچار عارضه سال‌زدگی شده و این عارضه ناشی از عدم مدیریت صحیح باشد، نسبت به کاهش سال‌آوری و برداشت مناسب و تقریباً یکنواخت در طی سال‌ها اقدام نمود.

جدول ۱: تجزیه واریانس مرکب

عملکرد	وزن تک میوه	ارتفاع میوه	قطر میوه	TSS	TA	TSS/TA	درجه آزادی	صفت منابع تغییرات
۱۷۹۴۲۱	۱۲/۴	۶/۹	۹/۹	۰/۲۹۹	۰/۰۰۶	۱۰۱/۱	۲	تکرار
۷۵۰۷۴**	۱۵۲/۹	۸/۳*	۵/۱*	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۳ <sup>ns</sup>	۳/۹ <sup>ns</sup>	۳	سال (عامل اول)
۷۹۴۲۱	۲۵/۴	۲/۷	۲/۲۲	۰/۰۲۹	۰/۰۰۶	۲/۱۸	۶	سال در تکرار (خطای اول)
۳۵۲۴۹۷	۱۹۹/۴	۱۷/۹	۱۸/۱	۰/۳۵۲	۰/۱۵	۱۰۷/۲	۱۱	کرت اصلی
۷۶۴۵۱**	۱۴۹/۴*	۹/۷*	۴/۴*	۰/۰۲۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>	۲/۸ <sup>ns</sup>	۵	تیمار (عامل دوم)
۸۱۹۴۸**	۴۹/۱۱**	۷/۹*	۴/۳۹*	۰/۰۸۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۹ <sup>ns</sup>	۴/۴۴ <sup>ns</sup>	۱۵	اثر متقابل سال در تیمار
۷۶۲۴۲	۲۶/۹	۳/۲	۲/۱۴	۰/۲۵	۰/۰۰۵	۳/۹۲	۴۰	خطای دوم
۱۵۴۴۲**	۵/۷۲**	۰/۶۱*	۰/۴۳*	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۶۶ <sup>ns</sup>	۱۰	تیمار در تکرار
۱۶۵۲۱۹**	۲۰۲/۱*	۱۷/۸*	۹/۳*	۰/۰۴۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۱۵ <sup>ns</sup>	۸/۹ <sup>ns</sup>	۳۰	سال در تیمار در تکرار
۲۲۴۳۹۹	۲۲۹/۳	۲۲/۴	۱۱/۶	۰/۱۲۳	۰/۰۱۶	۱۱/۳	۶۰	کرت فرعی
---	---	---	---	---	---	---	۷۱	کل
۱۶/۴۹	۸/۹	۶/۹	۵/۷	۴/۶	۱۱/۳	۱۷/۷		ضریب تغییرات

با توجه به نمودارهای مختلف بخصوص نمودارهای خطی که تغییرات عملکرد را بین سال‌های مختلف کاملاً مشخص می‌نماید، کمترین تغییرات مربوط به تیمار هرس ۲۰ درصد به تنهایی و یا به همراه گردلینگ می‌باشد. با توجه به تغییرات بیشتر تیمار گردلینگ اثر هرس محسوس تر می‌باشد. بیشترین تغییرات مربوط به شاهد می‌باشد که واریانس سال‌ها از میانگین بسیار زیادتر است:

شکل های اثرات تیمارهای مختلف



## منابع

1. Agusti, M., V. Almela & J. Pons. 1992. Effects of girdling on alternate bearing in citrus. J. Hort. Sci. 67: 203-210.
2. Agusti, M., V. Almela, & A.M. Mingo-Castel. 1990. Effect of kinetin and ringing on fruit set in the orange cultivar Navelin (Citrus sinensis(L).Osbeck). Investigation Agaria, Production, Protection-Vegetalates. 5: 69-76.
3. Arbiza, H, A. Ferenczi, G. Gambetta, F. Rivas & A. Granina. 2000. Physiological and Yield Responses to pruning three citrus cultivar. Proc. INTL. soc. citriculture . IXCongR. 475 \_ 478.
4. Krajewski, A.J. & E. Rabe. Effect of heading and its timing on flowering and vegetative shoot development in clementine Journal of Horticultural science(1995)70 (3) 445-451
5. Monselise, S.P. & E.E. Golschmidt. 1982 .Alternate bearing in fruit trees. Horticultural Reviews, vol. 3, 128-173.
6. Simoes Junior, A.R., A.A. Mourao Filho, S.M-de.S. PiedaTA, A.P. Jacomino & P.S.R. de-Araujo. 1990. fruit quality of Pera sweet orange as affected by girdling in different seasons. Scientia Agricola, 56: 529-535.

## Investigation effect of pruning and girdling on alternate bearing control in Unshiu mandarin

S. Nematollahi Sani<sup>1\*</sup>, B. Golein<sup>1</sup>, E. Hayatbakhsh<sup>1</sup> and F. Rafat<sup>1</sup>

1- Scientific members of Iran Citrus Research Institute.

\*Corresponding author

**Abstract:**

Irregular (biennial) bearing in citrus cultivars caused by several factors and are divided to external and internal plant conditions. This problem can be solved by some horticultural techniques and nutrient. In this project, a RCBD design and split plot analysis with 5 treatments including 10% and 20% heading, girdling, combination of heading and girdling and control have been done on unshiu mandarin. The obtained results showed that some treatments are significant. The most appropriate treatments were 20% heading of trees after full bloom and 20% heading + girdling in autumn of "on years" that can reduce fruitlet number significantly and improve yield and quality of fruits at "off years" and showed significantly preference than control trees.

**Keywords:** alternate bearing ,citrus, unshiu, mandarin,yield and low pruning