



## بررسی امکان کاهش سال آوری نارنگی سیاهو با استفاده از هرس و حلقه برداری

حامد حسن زاده خانکهدانی<sup>۱\*</sup>، حمیدرضا بهرامی<sup>۲</sup>، یعقوب حسینی<sup>۳</sup>، صادق بهرامی<sup>۴</sup>، مهرداد سلجوقی<sup>۵</sup> و فریبا نجاتی<sup>۶</sup>

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ۳ و ۴ و ۵- به ترتیب استادیار و کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان  
<sup>۱\*</sup> Hamed51h@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی اثرات هرس و حلقه برداری در تعدیل سال آوری نارنگی سیاهو، این طرح به صورت بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار شامل: هرس بهاره ملایم، هرس بهاره شدید، حلقه برداری، هرس بهاره ملایم+حلقه برداری و هرس بهاره شدید+حلقه برداری طی ۴ سال اجرا شد. به ازای هر تیمار ۳ تکرار و در هر تکرار دو درخت و جمعاً ۳۰ درخت وجود داشت. فاکتورهای مورد ارزیابی شامل: مقدار محصول و متوسط وزن میوه بود. نتایج حاکی از آن بود هرس و حلقه برداری قادر است سال آوری را در این گونه مرکبات بهبود بخشد. با توجه به جمع نتایج می توان نتیجه گرفت که استفاده از حلقه برداری به تنهایی و یا هرس کم تأثیری بر کاهش سال آوری ندارند. در مقابل هرس زیاد، و یا هرس کم و زیاد همراه با حلقه برداری می تواند باعث تعدیل سال آوری شود.

واژگان کلیدی: نارنگی سیاهو، هرس، حلقه برداری

### مقدمه

یکی از موارد مورد بحث در بعضی از ارقام مرکبات مسئله سال آوری است. در سال آوری، محصول درخت زیاد ولی ریز و با کیفیت پایین بوده و این میوه ها بازارپسندی مناسبی نداشته و سود اقتصادی لازم را عاید باغدار نمی کند. علاوه بر این، وجود میوه های زیاد بر روی درخت در سال پرمحصول، باعث ضعف شدید درخت شده و تخلیه هیدروکربونها و مواد غذایی سریع صورت می گیرد و در نتیجه در سال بعد میوه کم تشکیل می شود که باز هم سود اقتصادی لازم عاید باغدار نمی شود. سال آوری در پرتقال های هاملین و والنسیا کم اهمیت، در پرتقال پایین اپل و برخی گریپ فروتها متوسط تا شدید و در ارقام نارنگی یک مشکل جدی است (ویتون، ۱۹۹۶). آزمایش بر روی درختان والنسیا، با شدت هرس ۵ تا ۱۰٪ شاخ و برگ درخت در آغاز ریزش خرداد ماه، باعث افزایش شاخ و برگ و رشد تابستانه شده و هرس در انتهای ریزش خرداد تعداد شاخه های هر درخت را تغییر نداد و هرس سنگین موجب کاهش تعداد میوه گردید ولی وزن متوسط میوه در هیچ تیماری تحت تأثیر قرار نگرفت. هرس باعث نفوذ نور بیشتر به تنه درخت شد. در درختان کلمانتین میوه های برداشت شده به طور معنی داری با هرس دچار کاهش گردید. در همان تحقیق بر روی تانگوراورتانیگو که سن درختان ۹ ساله بود نتیجه گرفته شد 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 لذا عملکرد بدون تغییر باقی ماند (آریزا و همکاران، ۲۰۰۰).

حلقه برداری به معنی برداشتن یک حلقه کامل باریک از پوست از ناحیه طوقه درخت و یا شاخه ها به صورت انفرادی است. در مرکبات عمل حلقه برداری تغییرات قابل توجهی را در کمیت و کیفیت میوه ها داشته است از جمله: افزایش تشکیل میوه در سال نیاور، افزایش تعداد میوه در درخت، افزایش ترک خوردگی میوه، توسعه رنگ میوه و نسبت قند به اسید و نسبت کل مواد جامد قابل



حل به اسید و قند. کرزدورن و ویلتبنک (۱۹۶۸) در حلقه برداری سالیانه اورلاندوتانجلو طی یک دوره ۸ ساله دریافتند که میزان میوه‌دهی و مجموع کل میوه های تولید شده در درختان حلقه برداری شده بیشتر و منظم تر از درختان حلقه برداری نشده بود (کرزدورن و ویلتبنک، ۱۹۶۸). در حلقه برداری نارنگی فایرچیلد، حلقه برداری در ماههای نوامبر، مارس و می منجر به تولید بیشترین محصول در سال اول شد. در حالی که حلقه برداری در ماههای مارس و می منجر به تولید بیشترین محصول در سال دوم و سوم گردید. افزایش محصول در اثر حلقه برداری در ماه مارس به دلیل افزایش تعداد میوه و در ماه می به دلیل افزایش تعداد میوه و افزایش اندازه میوه بود. از نظر اقتصادی حلقه برداری نارنگی فایرچیلد در ماه های مارس یا می سود بیشتری برای باغدار داشت. در رابطه با لیسبون لمون همانند نارنگی، حلقه برداری در ماههای نوامبر یا نوامبر و مارس بعد از یک سال منجر به تولید محصول بیشتر شد. با این حال این درختان سیکل سال آوری از خود نشان دادند. در این رابطه برتری در لمون های حلقه برداری شده نسبت به درختان شاهد مشاهده نشد (رایت، ۲۰۰۰).

#### مواد و روش‌ها

این بررسی به صورت طرح آماری بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار و دو اصله نهال در هر تکرار بر روی درختان نارنگی سیاهو که دچار سال آوری شده اند، طی ۴ سال به اجرا درآمد. بدین منظور در سال ۱۳۸۵ باغی در یکصد کیلومتری حاجی آباد در شهر فارغان که دارای درختان یک دست با سن تقریبی درختان ۱۵ ساله و سال آور (On) بود، انتخاب شد و تمام درختان پلاک گذاری گردید. تیمارهای در نظر گرفته شده شامل ۱- هرس بهاره ملایم که حدود ۱۰٪ شاخه و برگ درخت حذف شد (این شاخساره ها در چهار جهت درخت از رشد بهاره با طول حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر حذف شد). ۲- هرس بهاره شدید با حذف ۲۰٪ شاخه و برگ. ۳- حلقه برداری در اواخر فصل رشد (در اواخر فصل رشد حدود یک ماه قبل از کند شدن رشد گیاه روی بازوها با استفاده از چاقوی سالم (ضد عفونی شده) و نیز به فاصله حدود ۵ میلی متر دو برش عمقی در آوند آبکش ایجاد و حلقه ای از پوست جدا شد. ۴- هرس ملایم همراه با حلقه برداری. ۵- هرس شدید همراه با حلقه برداری. با هرس زمستانه در سال اول تمام شاخه های خشک و مورد آزمایش درختان حذف شد. در طول اجرای آزمایش تغذیه درختان براساس آزمایش برگ و خاک و مقدار محصول، محاسبه و به درختان داده شد. پارامترهای مورد ارزیابی شامل مقدار محصول و متوسط وزن میوه بود. با انجام این آزمایش درختان تیمار شده از نظر باردهی یکنواخت و کیفیت میوه، طی دو سال آور و دو سال نیاور مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت با استفاده از داده های به دست آمده در نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل انجام شد.

#### نتایج و بحث

**عملکرد:** در بررسی ۴ سال اجرای آزمایش از نظر عملکرد، بیشترین عملکرد در سال دوم (۴۲/۷ کیلوگرم در هر درخت) و کمترین آن در سال چهارم (۲۷/۵ کیلوگرم در هر درخت) مشاهده شد. تأثیر انجام تیمارهای هرس و حلقه برداری بر عملکرد درختان نارنگی در طول ۴ سال آزمایش طوری بود که در سال دوم افزایش معنی داری در عملکرد مشاهده شد. از سال دوم تا چهارم کاهش معنی داری در عملکرد مشاهده گردید. اعمال تیمارهای هرس و حلقه برداری در سال اول منجر به افزایش ۲۳ درصدی عملکرد در سال دوم شد. این روند در سال سوم به صورت کاهش ۱۴ درصدی در عملکرد بود. روند کاهش عملکرد در سال چهارم به میزان ۲۵ درصد ادامه پیدا کرد. روند کاهش عملکرد از سال دوم به بعد نشان داد که هرس و حلقه برداری قادر است سال آوری را در این گونه مرکبات بهبود بخشد (جدول ۱). در بررسی اثر تیمارهای مختلف بر میزان عملکرد مشخص شد که هرس کم و زیاد (به ترتیب ۴۶ و ۴۱/۹ کیلوگرم در هر درخت) بیشترین عملکرد و هرس زیاد به همراه حلقه برداری (۲۲/۳ کیلوگرم در هر درخت) کمترین عملکرد را در



مجموع ۴ سال به خود اختصاص دادند (جدول ۱). در بررسی برهمکنش سال و تیمار از نظر عملکرد، ارزیابیها نشان داد که بیشترین عملکرد در تیمار هرس زیاد در سال سوم (۶۹ کیلوگرم در هر درخت) و کمترین آن در تیمار حلقه برداری به تنهایی و هرس زیاد به همراه حلقه برداری در سال سوم (به ترتیب ۳/۱ و ۴/۶ کیلوگرم در هر درخت) و نیز در تیمار هرس زیاد در سال چهارم (۱۲/۵ کیلوگرم در هر درخت) مشاهده شد. در تیمار هرس کم در طول ۴ سال آزمایش، روند سال آوری کاملاً مشهود بود. به طوری که در سال دوم کاهش عملکردی غیرمعنی دار به میزان ۱۳ درصد نسبت به سال اول مشاهده شد. این روند در سال سوم و چهارم به صورت افزایشی و سپس کاهش به ترتیب به میزان ۳۴ و ۵۰ درصد مشاهده گردید. در رابطه با تیمار هرس زیاد روند تغییرات عملکرد در طول ۴ سال نشان داد که عملکرد در سال دوم افزایش غیرمعنی داری به میزان ۲۱ درصد نسبت به سال اول داشت. روند افزایش عملکرد از سال دوم به سوم به میزان ۴۶ درصد به طور معنی داری ادامه یافت. بنابراین طی دو سال پیاپی افزایش عملکرد مشاهده شد. کاهش عملکرد از سال سوم به چهارم به میزان ۸۲ درصد حاکی از تخلیه شدید درخت از مواد غذایی به دنبال دوسال متوالی عملکرد زیاد بود. در تیمار حلقه برداری به تنهایی سال آوری معنی داری در طول ۴ سال مشاهده شد. در سال دوم افزایش عملکرد معنی داری به میزان ۹۱ درصد نسبت به سال اول مشاهده شد. کاهش عملکرد معنی داری به میزان ۹۵ درصد از سال دوم به سوم رخ داد. این روند از سال سوم به چهارم افزایشی و معنی دار به میزان ۸۶۸ درصد بود. به طوری میزان عملکرد سال چهارم و سال اول تفاوت معنی داری با هم نداشتند. تأثیر مثبت حلقه برداری بر سال آوری در این رابطه کاملاً مشهود بود (جدول ۱). در رابطه با تیمار هرس کم به همراه حلقه برداری، میزان عملکرد در سال دوم به طور غیرمعنی داری نسبت به سال اول به میزان ۳۶ درصد افزایش یافت. روند تغییرات عملکرد از سال دوم به سوم به صورت افزایشی و معنی دار بود. کاهش عملکرد غیرمعنی دار به میزان ۲۰ درصد از سال سوم به چهارم مشاهده گردید. تعدیل سال آوری با استفاده از تیمار هرس کم به همراه حلقه برداری کاملاً مشهود بود (جدول ۱). در رابطه با تیمار هرس شدید به همراه حلقه برداری، میزان عملکرد در سال دوم نسبت به سال اول افزایش غیرمعنی داری به میزان ۴ درصد نشان داد. این روند در سال دوم به سوم به صورت کاهش و معنی دار به میزان ۸۴ درصد بود. افزایش معنی دار عملکرد از سال سوم به چهارم نیز کاملاً مشهود بود. تفاوت سه سال اول، دوم و چهارم در این تیمار معنی دار نبود (جدول ۱). برخلاف نظر کرزدورن و ویلتبک (۱۹۶۸) که دریافتند حلقه برداری سالیانه اورلاندوتانجولو میزان میوه‌دهی و مجموع کل میوه‌های تولید شده در درختان حلقه برداری شده بیشتر و منظم تر از درختان حلقه برداری نشده است، در این پژوهش حلقه برداری به تنهایی تأثیری بر تنظیم باردهی درختان نارنگی سیاهو نشد ولی ترکیب آن با هرس توانست باردهی را تعدیل نماید.

جدول ۱- بررسی اثر سال، تیمار و برهمکنش آنها بر میزان عملکرد در هر درخت

میانگین سال	تیمار		حلقه برداری	هرس شدید	هرس ملایم
	هرس ملایم	هرس شدید + حلقه برداری			
اول (۸۵)	۵۱/۰bcd	۲۸/۹efg	۳۰/۲ghi	۲۸/۹efg	۲۵/۸i
دوم (۸۶)	۴۴/۳def	۴۷/۲cde	۵۷/۶bc	۴۷/۲cde	۳۵/۲fghi
سوم (۸۷)	۵۹/۲ab	۶۹/۰a	۳/۱j	۶۹/۰a	۴۸/۰cde
چهارم (۸۸)	۲۹/۵ghi	۱۲/۵j	۳۰/۰ghi	۱۲/۵j	۲۷/۲hi
میانگین	۴۶/۰A	۴۱/۹A	۳۰/۲C	۴۱/۹A	۳۶/۸B



میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. میانگین‌های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل و میانگین‌های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر فاکتورها است.

**متوسط وزن میوه:** در بررسی ۴ سال اجرای آزمایش از نظر متوسط وزن میوه، بیشترین متوسط وزن میوه در سال سوم (۱۲۵/۱ گرم) و کمترین آن در سال دوم (۸۲ گرم) مشاهده شد. در این رابطه اختلاف بین ۴ سال معنی‌دار بود. تأثیر انجام تیمارهای هرس و حلقه برداری بر متوسط وزن میوه در طول ۴ سال آزمایش طوری بود که در سال دوم کاهش معنی‌داری در متوسط وزن میوه مشاهده شد. از سال دوم به سوم روند تغییرات افزایشی معنی‌دار و از سال سوم به چهارم کاهشی معنی‌دار بود. روند تغییرات متوسط وزن میوه در طول ۴ سال اجرای آزمایش دقیقاً برعکس تغییرات عملکرد بود. به طوری که با افزایش عملکرد متوسط وزن میوه کاهش یافت. دلیل این امر افزایش مخازن مصرف مواد غذایی نسبت به منابع موجود است. با کاهش عملکرد متوسط وزن میوه افزایش نشان داد (جدول ۲). در بررسی اثر تیمارهای مختلف بر متوسط وزن میوه، کمترین متوسط وزن میوه در تیمار هرس کم به همراه حلقه برداری (۹۹ گرم) و بیشترین آن در تیمار حلقه برداری به تنهایی (۱۲۳/۳ گرم) مشاهده شد. در این رابطه فقط اختلاف تیمار حلقه برداری به تنهایی با بقیه تیمارها معنی‌دار بود و بقیه با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). در بررسی برهمکنش سال و تیمار از نظر متوسط وزن میوه، ارزیابی‌ها نشان داد که بیشترین وزن میوه در تیمار حلقه برداری به تنهایی در سال سوم (۱۷۸/۱ گرم) و کمترین آن در همین تیمار در سال دوم (۶۵/۲ گرم) مشاهده شد. همان‌گونه که در بحث عملکرد اشاره شد اعمال تیمار حلقه برداری باعث شدت سال آوری در طول ۴ سال شد. این امر تأثیر زیادی در متوسط وزن میوه داشت و ریزی و درشتی میوه را در طول ۴ سال به طور متناوب به دنبال داشت (جدول ۲).

جدول ۲- بررسی اثر سال، تیمار و برهمکنش آنها بر متوسط وزن میوه (گرم)

سال	تیمار		حلقه برداری	هرس شدید	هرس ملایم	میانگین
	هرس ملایم	هرس شدید				
اول (۸۵)	۱۱۱c	۱۰۴cd	۱۵۳b	۱۰۰cde	۱۰۳cd	۱۱۴B
دوم (۸۶)	۷۷ef	۹۶cde	۶۵f	۸۴def	۸۶def	۸۲D
سوم (۸۷)	۱۱۱c	۱۰۶cd	۱۷۸a	۱۰۹cd	۱۲۱c	۱۲۵A
چهارم (۸۸)	۱۰۳cd	۹۹cde	۹۶cde	۱۰۱cd	۱۰۴cd	۱۰۱C
میانگین	۱۰۱B	۱۰۲B	۱۲۳A	۹۹B	۱۰۴B	

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. میانگین‌های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل و میانگین‌های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر فاکتورها است.

### نتیجه گیری کلی

تأثیر انجام تیمارهای هرس و حلقه برداری بر عملکرد درختان نارنگی در طول ۴ سال آزمایش نشان داد که هرس و حلقه برداری قادر است سال آوری را در این گونه مرکبات بهبود بخشد. در تیمار هرس کم در طول ۴ سال آزمایش، روند سال آوری کاملاً مشهود بود. در رابطه با تیمار هرس زیاد طی دو سال پیاپی افزایش عملکرد مشاهده شد. در تیمار حلقه برداری به تنهایی سال آوری معنی‌داری در طول ۴ سال مشاهده شد. تأثیر مثبت حلقه برداری بر افزایش سال آوری در این رابطه کاملاً مشهود بود. در رابطه با تیمار هرس کم به همراه حلقه برداری، تعدیل سال آوری با استفاده از تیمار هرس کم به همراه حلقه برداری کاملاً مشهود بود. در



رابطه با تیمار هرس شدید به همراه حلقه برداری، با توجه به معنی دار نبودن تفاوت سه سال اول، دوم و چهارم از نظر عملکرد می توان چنین استنباط کرد که می تواند در دراز مدت تأثیر زیادی بر کاهش سال آوری داشته باشد. با توجه به جمیع نتایج می توان نتیجه گرفت که استفاده از حلقه برداری به تنهایی و یا هرس کم تأثیری بر کاهش سال آوری ندارند. در مقابل هرس زیاد، و یا هرس کم و زیاد همراه با حلقه برداری می تواند باعث تعدیل سال آوری شود.

#### منابع

- 1- Arbiza, H., A. Ferenczi, G. Gambetta, F. Rivas and A. Granina. 2000. Physiological and yield responses to pruning three citrus cultivar. Proc. Intl. Soc. Citriculture. IX Congr. 475-478.
- 2- Krezdorn, A.H. and W.J. Wiltbank. 1968. Annual girdling of 'Orlando Tangelo' over an eight-year period. Department of Fruit Crops University of Florida Gainesville.
- 3- Wheaton, T.A. 1996. Alternate bearing of citrus in Florida. University of Florida Citrus Research and Education Center, 700 Experiment Station Road Lake Alfred, FL 33850.
- 4- Wright, G.C. 2000. Girdling 'Fairchild' mandarins and 'Lisbon' lemons to improve fruit size. Yuma Mesa Agric. Center, Univ. of Arizona.

### Examination the possibility of bearing regulation of Siahoo mandarin (*Citrus reticulata*) by using pruning and girdling

H. Hasanzadeh Khankahdani<sup>1\*</sup>, H.R. Bahrami, Y. Hosseini, S. Bahrami, M. Saljoughi and F. Nejati  
<sup>1\*</sup>[Hamed51h@gmail.com](mailto:Hamed51h@gmail.com), Agricultural Research Station of Minab

#### Abstract

In order to, evaluation of the effects of pruning and girdling on regulating of alternate bearing of Siahoo mandarin (*C. reticulata*), this study was performed as RCBD with five treatments consist: 1) low spring pruning, 2) severe spring pruning, 3) girdling, 4) low spring pruning + girdling, 5) severe spring pruning + girdling, and three replications and two trees in per replication and total 30 trees during 4 years. Evaluated parameters were yield and fruit weight. Results showed that pruning and girdling could by adjusted alternate bearing in this citrus cultivar. Generally, using of girdling or low pruning alone had no effects on decrease of alternate bearing. In contrast, severe pruning alone or low and severe pruning plus girdling could be led to regulating of alternate bearing in Siahoo mandarin.

**Keywords:** Siahoo mandarin, pruning, girdling