



شاخص‌های رویشی ژنوتیپ‌های مختلف پرشین لایم (*Citrus latifolia* Tanaka) روی چهار پایه مرکبات

حامد حسن‌زاده خانکهدانی^{۱*}، سمیه رستگار^۲، بهروز گل‌عین^۳ و عبدالحسین ابوطالبی جهرمی^۴

^{۱*} محقق بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران؛ ^۲ استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان؛ ^۳ دانشیار پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، موسسه علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر، ایران؛ ^۴ دانشیار گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

نویسنده مسئول: Hamed51h@gmail.com

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی اثر پایه‌های مختلف بر رشد رویشی پیوندک ژنوتیپ‌های مختلف پرشین لایم به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور پایه (بکرایی، مکزیکن لایم، ولکاملمون و نارنج) و پیوندک (IAC، تاهیتی لایم، دیپرس لایم و پرشین لایم) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ اجرا شد. گیاهان پیوندی به روش پیوند سپری تولید و صفات درصد گیرایی پیوند، رشد طولی و قطری و وزن تر و خشک پیوندک اندازه‌گیری شد. براساس نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، در بررسی اثر متقابل پایه و پیوندک، از مجموع صفات رویشی پایه ولکاملمون به‌ترتیب با پیوندک‌های IAC، تاهیتی لایم، پرشین لایم و دیپرس لایم به‌عنوان بهترین ترکیب‌های پیوندی معرفی می‌شوند. در مناطق غیرآلوده به بیماری جاروک، پایه مکزیکن لایم با پیوندک تاهیتی لایم قابل توصیه است.

کلمات کلیدی: تاهیتی لایم، دیپرس لایم، ولکاملمون.

مقدمه

شیوع بیماری جاروک لیموترش در جنوب ایران، منجر به تکاپوی محققان در استفاده از راه‌کارهای مختلف جهت پیشگیری و مدیریت این بیماری شد. اقداماتی نظیر مبارزه با ناقل با استفاده از حشره‌کش‌ها در زمان و غلظت مناسب، حذف جاروک‌ها در درختان آلوده، حذف درختان بسیار آلوده و غیراقتصادی، حذف علف‌های هرز و تغذیه صحیح و به‌موقع و آبیاری مناسب با آب با کیفیت و نیز امحاء کامل باغ‌های آلوده‌ی فاقد پتانسیل تولید، از جمله راه‌کارهایی بود که توصیه شد. در این بین، استفاده از ارقام تجاری مقاوم یا متحمل به بیماری جاروک نظیر پرشین لایم (*Citrus latifolia* Tanaka) از دیگر برنامه‌های راهبردی جهت کنترل این بیماری است که نیازمند پژوهش بود. با توجه به اثر مهم پایه بر رشد رویشی پیوندک و نیز تفاوت در میزان رشد رویشی در پایه‌های مختلف مرکبات، ارزیابی پایه‌های مستعد از اهمیت زیادی برخوردار است. پرکاربردترین پایه برای تاهیتی لایم در آمریکا، آلیمو و در برزیل، رانگپور لایم است. در دنیا پایه‌های رانگپور لایم و کلئوپاتراماندارین برای پرشین لایم مورد استفاده و ارزیابی قرار گرفته‌اند ولی به‌دلیل حساسیت رانگپور لایم به گموز، عمر درختان روی آن کوتاه است (Stenzel and Neves, 2004). مناسب‌ترین پایه برای پرشین لایم در خاک‌های قلیایی به ترتیب رافلمون، آلیمو، رانگپور لایم و ولکاملمون و چند دورگ جدید به‌نام‌های US-801، US-812 و US-897 و در خاک‌های اسیدی سویینگل سیتروملو معرفی شده است (Crane and Osborne, 2013). Neves و Stenzel (2004) در بررسی درختان ۱۲ ساله تاهیتی لایم IAC-5 روی پایه‌های مختلف گزارش نمودند که درختان پیوندشده روی پایه‌های سیترنج C-13 و رافلمون آفریقایی بیشترین و درختان پیوندشده روی پایه‌های پونسیروس، نارنگی سانکی و کلئوپاتراماندارین کمترین سایه‌انداز را تولید کردند. Santos و همکاران (2016) در بررسی کارایی اولیه باغبانی ژنوتیپ‌های انتخابی پرشین لایم پیوندشده روی پایه سویینگل سیتروملو در برزیل، ژنوتیپ‌های CNPMF-01، CNPMF-02، Persian-08 و 5059 را امیدبخش‌ترین ارقام پرشین لایم در شرایط آزمایشی خود معرفی کردند. پژوهش‌های انجام‌شده در ساؤپائولو برزیل نشان داده‌اند که پایه‌های پونسیروس EEL،



سویینگل سیتروملو، اورلاندوتانجلو، مورتون سیترنج و ولکاملمون قابلیت جایگزینی با پایه رانگپورلایم برای پیوندک تاهیتی لایم IAC-5 را دارند (Figueiredo *et al.*, 2002).

در حال حاضر کاشت درختان پرشین لایم در جنوب ایران رو به گسترش است و این گونه مرکبات معمولاً روی دو پایه مکزیکن لایم و بکرایی پیوند شده و در اختیار باغداران قرار می‌گیرد. اما این دو پایه از حساس‌ترین گونه‌های مرکبات به بیماری جاروک لیموترش بوده و با توجه به این‌که درختان پرشین لایم در کانون آلودگی به این بیماری پرورش می‌یابند، با وجود تحمل نسبی، ممکن است بر رشد رویشی آن اثرگذار باشند. لذا یافتن مناسب‌ترین پایه برای پرشین لایم ضروری به نظر می‌رسد. در پژوهش پیش رو، اثر پایه‌های مختلف بر شاخص‌های رویشی پیوندک‌های پرشین لایم، دیپرس لایم، تاهیتی لایم و IAC بررسی شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر پایه بر صفات رویشی پیوندک ژنوتیپ‌های مختلف پرشین لایم، آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل شامل چهار پایه (بکرایی، مکزیکن لایم، ولکاملمون و نارنج) و چهار پیوندک (IAC، تاهیتی لایم، دیپرس لایم و پرشین لایم) در پنج تکرار انجام شد. دانهال‌های ۱۰ ماهه یکدست و یکنواخت پایه‌های مذکور در زمین خزانه به فاصله ۵۰ سانتی‌متر از هم کشت شدند و به روش سپری با استفاده از پیوندک ۴ ژنوتیپ پرشین لایم در مردادماه کوپیوند شدند. پیوندزنی در ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری از سطح خاک، در هر یک از ترکیبات پایه و پیوندک به تعداد ۱۵ اصله، جمعاً ۲۴۰ اصله انجام شد. آبیاری دانهال‌های پیوندشده هر چهار روز یکبار به صورت غرقابی و یکسان، با استفاده از آب چاه با هدایت الکتریکی ۲۶۰۰ میکروموس انجام شد. جهت تغذیه از کود نیتروژنی از منبع اوره و کود آهن از منبع کلات (سکوسترین) ۱۳۸ به ترتیب به نسبت ۳۰ و ۵ گرم در مترمربع همراه با آبیاری استفاده شد. همچنین نسبت به محلول‌پاشی با استفاده اوره و سولفات آمونیوم به غلظت ۱/۵ در هزار، هر ۱۰ روز یکبار به صورت یک در میان و نیز کود کامل حاوی عناصر کم‌مصرف به غلظت ۱/۵ در هزار اقدام شد. چهار ماه پس از پیوندزنی، در فواصل زمانی یک‌ماهه از اول آذر تا اول اسفند (چهار مرتبه) نسبت به یادداشت برداری از درصد گیرایی پیوند (بر مبنای رشد جوانه پیوندک) اقدام شد. پنج ماه بعد از پیوندزنی، طول و قطر پیوندک در فواصل دو ماه از اول دی‌ماه تا اول اردیبهشت‌ماه به ترتیب با استفاده از متر فلزی و کولیس اندازه‌گیری شد. با استفاده از اندازه‌گیری‌های طول و قطر پیوندک طی سه مرحله، شاخص سرعت رشد طولی و قطری پیوندک از دو رابطه زیر محاسبه شد (نواب‌پور و همکاران، ۱۳۹۰):

$$\text{شاخص سرعت رشد طولی} = \sum \frac{(L_i - L_{i-1})}{(T_i - T_{i-1})} = \text{شاخص سرعت رشد قطری} = \sum \frac{(D_i - D_{i-1})}{(T_i - T_{i-1})}$$

که در آن، L برابر طول پیوندک، D برابر قطر پیوندک و i برابر تعداد ماه تا اندازه‌گیری طول و قطر پیوندک در آن مرحله از اندازه‌گیری (۵، ۷ و ۹) بود. ۱۰ ماه پس از پیوندزنی، پیوندک‌ها از محل پیوند قطع و وزن تر و خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

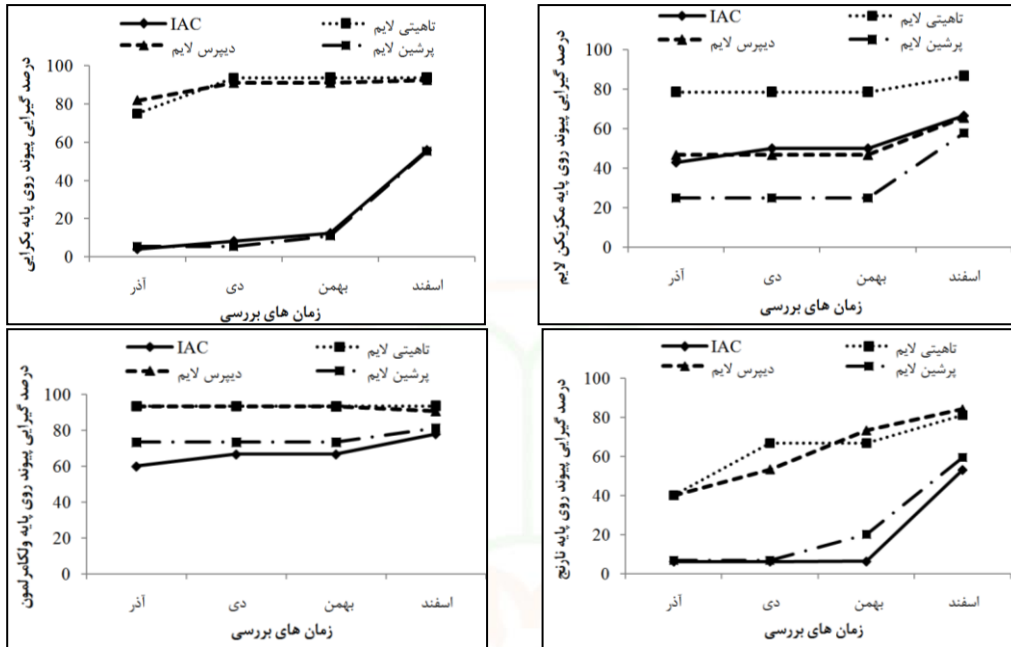
نتایج و بحث

درصد گیرایی پیوند

در بررسی نهایی درصد گیرایی پیوند، دو پیوندک تاهیتی لایم و دیپرس لایم در پایه‌های ولکاملمون و بکرایی دارای بالاترین درصد گیرایی پیوند بودند. به‌طور کلی، در پایه‌های بکرایی، ولکاملمون و نارنج، پیوندک‌های تاهیتی لایم و دیپرس لایم و در پایه مکزیکن لایم، پیوندک تاهیتی لایم بیشترین درصد نهایی گیرایی پیوند را نشان دادند. در مقایسه کلی پایه‌ها، پایه ولکاملمون در همه مراحل زمانی، بیشترین درصد گیرایی پیوند را دارا بود. در مقایسه کلی پیوندک‌ها، پیوندک تاهیتی لایم در



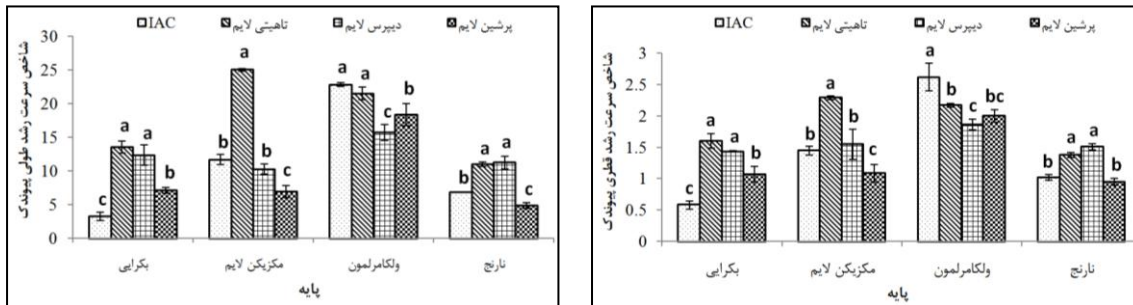
همه مراحل زمانی، بیشترین درصد گیرایی پیوند را دارا بود (شکل ۱). همسو با نتایج حاصل از پژوهش حاضر، نتایج طرح تحقیقاتی مطالعه سازگاری و عملکرد ارقام جدید لایم و مقایسه آن با لیسبون لمون در منطقه حاجی‌آباد هرمزگان نشان داد که پیوندک‌های تاهیتی لایم و بیرس لایم درصد گیرایی پیوند بالایی روی پایه نارنج داشتند (حسن‌زاده‌خانکهدانی، ۱۳۹۵). از طرفی در پژوهش مذکور، درصد گیرایی پیوندک IAC روی پایه نارنج در پایین‌ترین سطح قرار داشت که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.



شکل ۱- روند تغییرات درصد گیرایی پیوند در پیوندک‌های مورد بررسی روی پایه‌های مختلف

شاخص سرعت رشد طولی و قطری پیوندک

بیشترین شاخص سرعت رشد طولی و قطری پیوندک ۱۰ ماه پس از پیوندزنی، مربوط به پیوندک IAC روی پایه ولکاملمون و نیز تاهیتی لایم روی پایه‌های مکزیکن لایم و ولکاملمون و کمترین آن مربوط به پیوندک‌های IAC و پرشین لایم به ترتیب روی پایه بکرایی و نارنج بود (شکل ۲). معیار شاخص سرعت رشد طولی و قطری پیوندک که در واقع میزان رشد طولی و قطری پیوندک در طول زمان است اهمیت زیادی در تولید نهال دارد. کاهش مدت زمان تولید نهال در خزانه یکی از اهداف مهم در تولید نهال‌های مرکبات است.

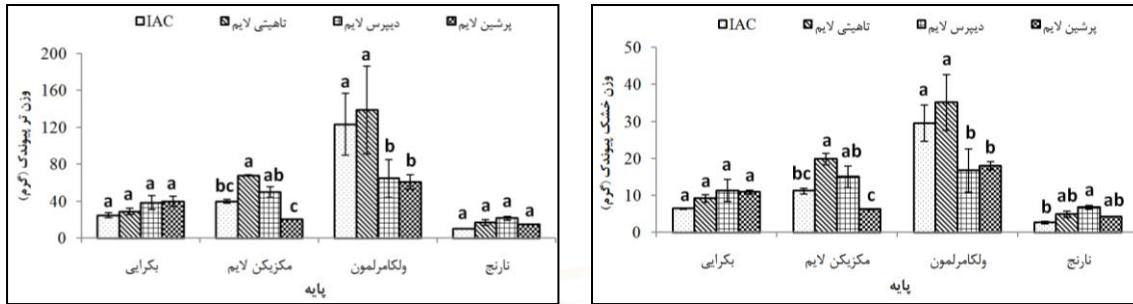


شکل ۲- مقایسه شاخص سرعت رشد طولی و قطری پیوندک ژنوتیپ‌های مختلف پرشین لایم روی چهار پایه مورد بررسی



وزن تر و خشک پیوندک

گزارش شده است که ترکیب‌های پایه و پیوندک با رشد رویشی بیشتر، وزن تر و خشک بیشتری نیز دارند (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۵). بیشترین وزن تر مربوط به پیوندک‌های IAC و تاهیتی‌لایم روی پایه ولکاملمون و کمترین آن مربوط به پیوندک‌های IAC و پرشین‌لایم روی پایه نارنج بود. بیشترین وزن خشک در پیوندک تاهیتی‌لایم روی پایه ولکاملمون و کمترین آن در پیوندک IAC روی پایه نارنج مشاهده شد (شکل ۳). به‌طور مشابه، در یک پژوهش وزن خشک پیوندک مکزیکن‌لایم روی پایه نارنج، کمتر از بقیه پایه‌ها به دست آمد (حسن‌زاده‌خانکهدانی و همکاران، ۱۳۸۵).



شکل ۳- مقایسه وزن تر و خشک پیوندک ژنوتیپ‌های مختلف پرشین‌لایم روی چهار پایه مورد بررسی

افزایش اندازه تاج درختان پیوندی مرکبات روی پایه ولکاملمون نسبت به نارنج در بقیه ارقام مرکبات نیز گزارش شده است. Smith و Syvertsen (۱۹۹۶) اندازه تاج درختان گریپ‌فروت رده‌بلاش روی پایه ولکاملمون را ۶۹-۲۹ درصد بیشتر از نارنج گزارش کردند. توانایی پایه ولکاملمون برای ایجاد درختان پر حجم در ارقام مختلف مرکبات توسط بسیاری از محققان گزارش شده است. Figueiredo و همکاران (۲۰۰۱) بیشترین حجم سایه‌انداز پیوندک IAC-5 را روی پایه ولکاملمون در مقایسه با پایه‌هایی نظیر مورتون‌سیترنج، سویینگل‌سیتروملو و اورلاندوتانجلو به‌دست آوردند. بر اساس جمع‌بندی صورت گرفته در پژوهش حاضر، پایه ولکاملمون در همه صفات رویشی مورد بررسی از قابلیت بالاتری نسبت به بقیه پایه‌ها برخوردار بود. ولکاملمون جایگزین مناسبی برای مکزیکن‌لایم به‌عنوان پایه و پرشین‌لایم جایگزین مناسبی برای مکزیکن‌لایم به‌عنوان یک رقم تجاری در مناطق آلوده به جاروک لیموترش است. در صورتی‌که بیماری جاروک مطرح نباشد، در ایران لیموترش به دلایل مختلف به‌ویژه از نظر اشتغال‌زایی، میزان محصول، سازگاری با آب و هوا و خاک‌های مناطق جنوبی و بازار مصرف برتری نسبی بر پرشین‌لایم داشته و در مناطق سالم جنوب ایران، جایگزینی این محصول با پرشین‌لایم امری غیرممکن است. در پژوهش حاضر، در بررسی اثر متقابل پایه و پیوندک، بر اساس ارزیابی صفات رویشی پیوندک‌ها، کشت درختان پرشین‌لایم به‌ترتیب از ژنوتیپ‌های IAC، تاهیتی‌لایم، پرشین‌لایم و دیپرس‌لایم روی پایه ولکاملمون، به‌عنوان بهترین ترکیب‌های پیوندی معرفی می‌شوند. در مناطق غیرآلوده به بیماری جاروک، پایه مکزیکن‌لایم با پیوندک تاهیتی‌لایم قابل توصیه است.

منابع

حسن‌زاده‌خانکهدانی، ح. ۱۳۹۵. مطالعه سازگاری و عملکرد ارقام جدید لایم و مقایسه آن با لیسبون‌لمون در منطقه حاجی‌آباد هزمرگان (فاز اول: رویشی). گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

حسن‌زاده‌خانکهدانی، ح.، حسن‌پور، ا. و ابوطالبی، ع. ۱۳۸۵. تأثیر پایه‌های مختلف بر میزان رشد رویشی، وزن خشک و ترکیبات معدنی پیوندک لیموآب (*Citrus aurantifolia* Swingle). نهال و بذر، ۲۲(۲): ۱۶۴-۱۵۵.

نواب‌پور، س.، لطیفی، ن.، حسینی، س.ح. و کاظمی، گ. ۱۳۹۰. ارزیابی عملکرد دانه با توجه به تغییرات اجزای عملکرد و شاخص‌های رشد در گندم. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۴(۳): ۱۷۳-۱۵۷.

نوروزی، م.، کریمی، ح. و میردهقان، ح. ۱۳۹۵. ارزیابی تأثیر پایه، پیوندک و روش پیوند بر افزایش رویشی انار. مجله علوم باغبانی ایران، ۴۷(۲): ۳۵۰-۳۳۷.

Crane, J.H. and Osborne, J.L. 2013. Growing Tahiti lime in the home landscape. University of Florida, IFAS Extension, 12 p.



- Figueiredo, J.O., Stuchi, E.S., Donadio, L.C., Teófilo Sobrinho, J., Laranjeira, F.F., Pio, R.M. and Sempionato, O.R. 2002. In: Stenzel, N.M.C., and Neves, C.S.V.J. 2004. Rootstocks for Tahiti lime. *Scientia Agriculturae* (Piracicaba, Braz.), 61(2): 151-155.
- Figueiredo, J.O., Stuchi, E.S., Laranjeira, F.F., Donadio, L.C., Sobrinho, J.T., Sempionato, O.R. and Müller, G.W. 2001. Rootstocks for Tahiti lime in two regions of São Paulo state, Brazil. *LARANJA*, Cordeirópolis, 22(1): 203-213.
- Santos, M.G., Passos, O.S., Filho, W.S.S., Girardi, E.A., Gesteira, A.S., Passos, O.S. and Ferreira, C.F. 2016. Initial horticultural performance of nine Persian lime selections grafted onto Swingle citrumelo. *Scientia Agrico*, 73(2): 109-114.
- Stenzel, N.M.C. and Neves, C.S.V.J. 2004. Rootstocks for Tahiti lime. *Scientia Agriculturae*, (Piracicaba, Braz.), 61(2): 151-155.
- Syvertsen, J.P. and Smith, M.L. 1996. Nitrogen uptake efficiency and leaching losses from lysimeter grown citrus trees fertilized at three nitrogen rate. *Horticultural Science*, 121: 57-62.

Vegetative growth parameters of different Persian lime (*Citrus latifolia* Tanaka) accessions on four citrus rootstocks

Hamed Hassanzadeh Khankahdani^{1*}, Somayeh Rastegar², Behrouz Golein³ and Abdolhossein Aboutalebi⁴

¹Horticulture Crop Research Departments, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bandar Abbas; ²Department of Horticulture Science, University of Hormozgan; ³Citrus and Sub-tropical Fruits Institute, Horticultural Sciences Research Institute, AREEO, Ramsar; ⁴Horticulture Department, Jahrom Branch, Islamic Azad University.

*Corresponding Author: Hamed51h@gmail.com

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of different rootstocks on vegetative growth of different accessions of Persian lime scions. For this purpose, the study was arranged as factorial in randomized complete block design with two factors including rootstock (Bakraei, Mexican lime, Volkamer lemon and Sour orange) and scion (IAC, Tahitian lime, Deperse lime and Persian lime) in Agricultural Research Station of Minab during 2014-2017. The grafted plants were produced via T-budding and the some parameters such as graft union percent, scion length and diameter growth and fresh and dry weight were measured. According to the obtained results in this study, Volkamer lemon rootstock is introduced as the best rootstock for IAC, Tahitian lime, Persian lime and Deperse lime scions in the infected areas. Mexican lime rootstock is recommended for Tahitian lime scion for planting in the WBDL-affected areas.

Keywords: Deperse lime, Tahitian lime, Volkamer lemon.