بررسي تأثير سايه در ميزان رشد قطري و ارتفاعي صنوبر و تراكم جمعيت آفات آن در استان گيلان

سيدابراهيم صادقي*[١]، پريسا محمدپور[٢]، محمود محمدي[٣] و جواد يوسفي[٤]
[١] دانشيار مؤسسة تحقيقات جنگلها و مراتع كشور، تهران، ايران
[٢] كارشناس مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي استان گيلان، ايران
[٣] كارشناس‌ارشد مؤسسه تحقيقات جنگلها و مراتع، تهران، ايران
[٤] كارشناس‌ارشد، همكار سابق مؤسسه تحقيقات جنگلها و مراتع، تهران، ايران
(تاريخ دريافت: ٨٣/١/٢٠، تاريخ تصويب: ٨۴/١/٢٣)

چكيده

صنوبركاري از جمله كشتهاي غالب استان گيلان به‌شمار مي‌آيد. سايه‌اندازي درختان مجاور از عامل‌هاي محيطي اثرگذار بر رشد و نمو نهال‌هاي صنوبر در خزانه، تراكم آفات و اپيدمي‌عامل‌های بيماريزاي صنوبر، مي‌باشد. در سالهاي ٨١-١٣٨٠، تأثير سايه اندازي درختان در رشد و نمو نهال‌هاي صنوبر و تراكم و شدت خسارت دو گونه از آفات مهم آن، در ايستگاه تحقيقات صنوبر آستانة اشرفيه بررسي شد. با گزينش قطعه زميني در ايستگاه مزبور، قلمه‌هايي از كلن ٦٩/٥٥ *P.deltoides* در ٩ رديف (تيمار) به فاصله‌هاي ١١، ١٢/٦، ١٤/٢، ١٥/٨، ١٧/٤، ١٩، ٢٠/٦، ٢٢/٢ و ٢٣/٨ متر از درختان سايه اندازي كه در ضلع جنوبي قطعة آزمايشي واقع شده بود،كاشته شدند. در پايان هر سال، ارتفاع نهال‌ها با شاخص مدرج شده برحسب متر و قطر يقه آنها با كوليس برحسب ميلي‌متر اندازه‌گيري و ثبت شد. تراكم و انبوهي جمعيت سر خرطومي‌خالدار صنوبر *Clorophanus votuptificus* و زنبور برگخوار صنوبر*Staurenematus compressicornis* (از آفات مهم صنوبر در اين استان) هر هفته شمارش و براى هر تيمار و تكرارجداگانه ثبت شد. تجزيه داده‌ها با بهره‌گيرى از نرم افزار MSTAT-C نشان داد كه بين تيمارها از نظررشد قطري و ارتفاعي تفاوت معني‌دار آماري وجود دارد. هر چه فاصلة رديف‌ها از درختان سايه انداز بيشتر بود، قطر و ارتفاع آنها بيشتر بود. تيمارها از نظر شمار سرخرطومي‌با هم تفاوت معني‌دار آماري داشتند (α=1%)، به طوري كه بالاترين تراكم سرخرطومي‌روي تيمارهايي كه بيشتر در معرض سايه بودند و كمترين تعداد در تيمارهاي ٨ و ٩ كه بيشترين فاصله را از درختان سايه انداز داشتند، تعيين شد.رفتار و واكنش زنبور برگخوار صنوبر از اين نظر با سرخرطومي‌برگخوار صنوبر متفاوت بود. همبستگي مثبت بالايي بين ارتفاع و قطر نهال‌ها (r^2=٠/٩٩) و همبستگي منفي و معني‌داري (r^2=٠/٩٠) بين ارتفاع نهال‌ها با شمار سرخرطومي‌به اثبات رسيد. همبستگي ارتفاع نهال با شمار زنبور برگخوار صنوبر مثبت و معني‌دار (r^2=٠/٧٣) بود.

واژه‌هاي كليدي: انبوهي، سايه، صنوبر، كلن، سرخرطومي‌برگخوار، زنبور برگخوار صنوبر

* نويسنده مسئول: تلفن: ٠٢١-٤۴١٩٥٩٠١ فاكس: ٠٢١-۴۴١٩۶٥٧٥ E-mail: ebrahim.sadeghi@rifr_ac.ir

مقدمه

نیاز روزافزون کشور به چوب و فرآورده‌هاي آن و محدود بودن منابع جنگلي کشور، توسعة کشت درختان سریع الرشد به ویژه صنوبر به عنوان منبع جایگزین، مانع از تخریب روز افزون جنگلهاي کشور شده و نیازهاي چوبي و سلولزي کشور را تامین خواهد نمود. این توسعه از راه گسترش سطح زیر کشت صنوبر، انجام بررسی‌های به نژادي از راه‌گزینش گونه و کلنی‌هاي بومي‌و نیز گونه‌ها وکلنی‌هاي غیر بومي‌در هریك از منطقه‌های بوم‌شناختی کشور و کاهش خسارت کمي‌و کیفي آفات و عامل‌های بیماریزاي صنوبر از راه بررسي‌هاي همه جانبه آنها امکان پذیر است.

عامل‌های اقلیمي‌به‌طور مستقیم و غیر مستقیم مي‌توانند انبوهي و جمعیت آفات و دشمنان طبیعي آنها را تحت تأثیر قرار دهند. اثر این عامل‌های تنها از راه محدود کردن و یا فراهم نمودن شرایط اقلیمي(دما، رطوبت) مناسب رشد و نمو ویا اصلاح شرایط اقلیمي‌ویانبود تعادل غذایي (۱۱) مجموعه‌هاي گیاهي و جانوري نمي‌باشد بلکه این عامل‌ها مي‌توانند باعث تغییر سازوکارهاي دفاعي گیاهان از جمله تغییر در میزان تانن، ضخامت برگ‌ها و کاهش کیفیت غذایي آنها در مقابل حشرات برگخوار شوند. در نتیجة پایین آمدن کیفیت غذایي میزبان، دورة رشد و نموي آفت افزایش یافته و دشمنان طبیعي آنها فرصت کافي براي کنترل جمعیت آنها را خواهند داشت (۱۳).

تأثیر کمي‌و کیفي عامل‌های اقلیمي‌از جمله آفتاب و سایه بر پوشش‌هاي گیاهي و عامل‌های خسارتزاي آنها، مي‌تواند راهگشاي ارائة روشهاي کنترل الگوبرداري شده و سازگار با طبیعت باشد (۲۱). گزارشهاي بیشماری از تاثیر سایه و میزان و شدت نور در مدیریت انبوهي آفات، بیماري‌ها و علف‌هاي هرز زراعت‌هاي گوناگون گزارش شده است (۲۰). سایه دهي علف هرز حلفه (*Imperata cylindrica* Beauv.) سبب کاهش ذخیرة کربوهیدرات و تولید ریزوم و غدد ریشه‌اي، وزن خشك شاخه‌ها شده و حساسیت آن براي رقابت در برابر گیاه اصلي و نیز علف‌کشها را افزایش مي‌بخشد (۱۸). سوسك برگخوار ژاپني (*Popillia japonica*) با وجودي که برگ‌هاي بالایي و پایيني از نظر کیفیت غذایي ویژگیهاي مشابهي داشتند، به قسمت‌هاي آفتابگیر سطح بالایي تاج درخت خسارت بیشتري نسبت به برگ‌هاي سایه‌دار داخل درخت وارد مي‌سازد (۲۰). گونه‌هاي درختي غیرمتحمل به سایه، زماني که در جنگلهاي طبیعي ثانویه کاشته شدند در مقایسه با زماني که در محیط‌هاي باز آفتابي کاشته شدند، مرگ و میر بیشتري داشتند. علت مرگ و میر این گونه‌ها به سایه و به حشرات و عامل‌های بیماریزاي آنها نسبت داده شده است (۲٤).

آفتاب و سایه میزان ترکیب‌های دفاعي غیر متحرك گیاهان مانند تانن و لیگنین و در نتیجه گیاهخواري آنها توسط‌گیاهخواران را تحت‌تأثیر قرارمي‌دهد(۱۲). بررسی‌های گلخانه‌اي نشان داده است که گیاهاني که در معرض آفتاب هستند ۲ تا ۳ مرتبه تانن بیشتري نسبت به گیاهان که در سایه کاشته شده اند دارند و این نظریه که اختلاف دفاعي گونه‌ها مي‌تواند در نتیجة بهم خوردن تعادل در نسبت کربن و نیتروژن قابل دسترس در گیاه باشد را تقویت مي‌کند (۱۲).

افراد مادة حشرات چوبخوار قسمت‌هایي از ساقه و شاخه را که در معرض نور خورشید قرار دارند براي تخم ریزي ترجیح مي‌دهند (۲۲). سایه اثرگذاری معني‌دار مثبت و یا منفي در بروز و یا کنترل آفات و بیماري‌هاي گیاهي دارد (۱٦). زنده‌ماني لاروهاي پروانة دم قهوه‌اي بلوط (*Euproctis chrysorrhoea* Stgr.)،که در سمت جنوبي اندامهاي هوایي گونه *Quercus robur* پرورش یافته بودند نسبت به آنهایي که در سمت شمالي اندامهاي هوایي درخت پرورش یافته بودند، بیشتر بود و شمار تخمهاي تولید شده توسط حشراتي که مرحلة لاروي خود را روي برگ‌هاي آفتابگیر سپري کرده بودند، ۵ مرتبه بیشتر از آنهایي بود که روي برگ‌هاي سایه‌دار رشد یافته بودند (۱۷).

ظرفیت و نرخ رشد و نمو سرخرطومي *Hylobius abietis* روي گونه‌هاي مختلف درختي در جاهاي آفتابگیر و سایه مقایسه شده است. برپایه این بررسي، رشد و نمو

حشره در آفتاب و سايه به ترتيب يك و دو سال طول كشيده است (١٥).

درختان كاجي (*Pinus kesiga*) كه نزديك لانة مورچه و در سايهٔ درختان بلندتر قرار گرفته بودند، آلودگي بيشتري به شتهٔ *Cinara atrotibialis* داشتند (٩).

توزيع فضايي گياهخوارها، مينوزها و گالها در لابه لاي درختان جنگلي مرطوب استراليا در درون تاج و پوشش گونهٔ درختي *Argyrodendron acinophyllum* از خانواده Sterculiaceae، توسط باست (١٥) بررسي شده است. مقدار خسارت وارده در حدود ١١% كل برگ‌هاي خورده شده بود كه در برگ‌هاي واقع شده در آفتاب به طور معني‌داري بيشتر از برگ‌هاي موجود در سايه بود.

گزينش سايه درخت ومديريت آن، ابزار بالقوه مهمي‌براي مديريت تلفيقي آفات برخي از فرآورده‌ها مانند قهوه و كاكائو بشمار آمده اند. افزايش سايه باعث شدت بيماري‌هاي مهمي مانند*Phytophthora palmivora* و *Hycena citricolor* و كاهش برخي‌ديگرنظير *Colletotrichum gloeosporioides* و *Cercospora coffecicola* شده است (١١).

در مديريت تلفيقي كنترل برخي از آفات مانند ساقه خوار ماهوگاني[٣] .*Hypsipyla* sp بهره‌گيری از سايه در زمرهٔ روشهاي كنترل ياد شده است (١٩).

درخت سايه انداز و تيپ سايه‌اي كه ايجاد مي‌نمايد مي‌تواند آفات و عامل‌های بيماريزاي كشت سايه پذير را تحت تأثير قرار دهد. زماني كه از گياه *Leucaena leucocephala* به عنوان درخت سايه انداز براي كاكائو بهره‌گيری شد نسبت به زماني كه كاكائو به تنهايي كشت شد، گياه اصلي خسارت كمتري از آفات و بيماري‌هاي آن متحمل شد (٢٣).

نظر به اينكه عمليات به زراعي مانند ميزان كوددهي، مديريت آبياري، فاصله و نحوه كاشت، نحوه و شكل علف تراشي و نيز عامل‌های محيطي مانند ميزان و شدت نور و سايه اندازي درختان مجاور از جنبه‌هاي مهم مديريت تلفيقي آفات و بيماري‌هاي گياهي بشمار مي‌آيد، همراه بررسی‌های همه جانبه‌اي كه در زمينه شناسايي فون آفات صنوبر (١،٧)، شناسايي پارازيت‌ها، شكارچيها، بررسي زيست‌شناسی و كارآيي آنها وارزيابي روشهاي گوناگون مبارزه صورت گرفته است (٢، ٣، ٤، ٦، ٨، ١٤)، تاثير هر يك از اين عمليات به زراعي در مديريت تلفيقي آفات IPM بايد مد نظر قرار گيرد. در اين بررسی، تاثير سايه اندازي درختان مجاور بر رشد ونمو نهال‌هاي يك كلن صنوبر (*P.deltoides*٦٩/٥٥) و نيز تراكم انبوهي دو گونه از آفات مهم آن بررسي شد.

مواد و روش‌ها

بررسي‌ها در ايستگاه تحقيقات صنوبر صفرا بسته در استان گيلان انجام گرفت. طول جغرافيايي ايستگاه ٥٥َ و ٤٩° شرقي و عرض جغرافيايي ١٧َ و ٣٧° شمالي و ارتفاع آن از سطح دريا ١٥ متر مي‌باشد. ميانگين بارندگي ساليانه ١١٨٦ ميلي متر و ميانگين دما ساليانه ١٧/٥ درجهٔ سلسيوس است. به منظور بررسي اثر سايه اندازي درختان روي رشد نهال‌هاي صنوبر، قطعه زميني به مساحت ٢٨٥/٦ متر در اين ايستگاه گزينش شد. قلمه‌هايي از كلن *Populus deltoides*٦٩/٥٥ در ٩ تيمار به گونه ای كاشته شدند كه فاصلة بين دو نهال ٢٠ سانتي‌متر بوده و فاصلة اولين رديف (تيمار١) از درختان سايه انداز ١١ متر و فاصلة بين رديف‌ها ١/٦ متر بود. بنابراين تيمارهاي دوم تا نهم به ترتيب ١٢/٦، ١٤/٢، ١٥/٨، ١٧/٤، ١٩، ٢٠/٦، ٢٢/٢ و ٢٣/٨ متر از اولين رديف درختان سايه انداز فاصله داشتند. درختان سايه انداز در ضلع جنوب شرقي طرح واقع شده بودند. اين درختان ١٠ ساله بوده و فاصلهٔ آنها از يكديگر ٣ متر بود. ارتفاع ٥ درخت رديف اول مشرف بر طرح ٢٨/٥، ٢٧/٩، ٢٨، ٢٨/٢ و ٢٨ متر و قطر برابر سينة آنها به ترتيب ٣٨/٢، ٣١/٨، ٣٥/٣، ٣٥/٣ و ٣١/٥ سانتي متر بود. طول سايه اندازي اين درخت‌ها روي طرح آزمايشي در ٢٥ تيرماه از ساعت ٨ لغايت ١٠ صبح ٢٤/٦ متر، در ساعت ١١ صبح ٢٢ متر، در ساعت ١٢ ظهر ١٥متر

١- Mahogany sp.

بود. در ساعت ۱۳ تمام تیمارها به طور کامل زیر آفتاب قرار داشتند. هر تیمار داراي ۳ تکرار بود و فاصلة آنها از هم ۳ متر و هر تکرار شامل ۲٦ نهال بود.

در پایان هر سال (سالهاي ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱) ارتفاع نهال‌ها با متر و قطر نهال در محل یقة آنها با کولیس اندازه‌گیري و ثبت شد. در طول فصل رویش سالهاي اجراي طرح، هر هفته تراکم و انبوهي جمعیت دو گونه از آفات مهم صنوبر منطقه شامل سرخرطومي‌برگخوار (*Clorophanus votuptificus*) و لارو زنبور برگخوار (*Stauroplemata compresicornis*) روي تك تك نهال‌ها شمارش و به تفکیك هر ردیف (تیمارها) وتکرارها جداگانه ثبت شد.

تجریه آماري داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار MSTAT-C صورت گرفت. بدین ترتیب که داده‌هاي بدست آمده پس از تست نرمالیتي و تبدیل سازي داده‌ها به صورت $\sqrt{x+0.05}$ با بهره‌گیری از نرم افزار MSTAT-C تجزیه شد و میانگین داده با روش LSD مقایسه شد.

نتایج

تاثیر سایه بر مشخصه‌هاي رشدي گیاه

میانگین ارتفاع نهال‌هاي یکساله (سال ۱۳۸۰) در تیمارهاي اول تا نهم به ترتیب ۷۳/۰۲، ۱۰۷/۵، ۱۵۸، ۲٤۷/۷۰، ۲۵٤/٦٦، ۲٦٤/۵۰، ۲٦۷/۲۵، ۲٤۸/۹٤ و ۲٤٦/۷۰ سانتي‌متر و میانگین قطر نهال‌ها در محل یقه براي این تیمارها و در همین سال به ترتیب برابر با ۷/۵۲، ۹/٤۳، ۱۲/۷٦، ۱۸/۸۸، ۱۸/۱۵، ۱۸/٦۷، ۱۸/٤۸، ۱۷/۱۳ و ۱٦/۸۹ میلي‌متر ثبت شد.

میانگین ارتفاع نهال‌هاي دو ساله (سال ۱۳۸۱) در تیمارهاي اول تا نهم به ترتیب ۱۰۵/٤، ۱۵۹/٦، ۱۹۹/٦۳، ۳۰۳/۱۷، ۳۰۱/۸۰، ۳۳۰/۷، ۳۳۰/۹، ۳۱۸/۵۰ و ۳۱٦/۳۲ سانتي‌متر و میانگین قطر نهال‌ها در محل یقه براي این تیمارها درهمین سال به ترتیب برابر با ۸/۰۹، ۱۰/۵٤، ۱۳/۳۹، ۲۳/۱٦، ۲۳/٦۲، ۲٤/۰۵، ۲٤/٦۰، ۲۳/۲٤ و ۲۲/٤۸ میلي‌متر ثبت شد.

تاثیر سایه روي مشخصه‌هاي رشد ارتفاعي و قطري نهال‌ها به‌طورکامل محسوس بود. تجزیه و تحلیل آماري داده‌ها تفاوت معني‌دار ($P<0.01$) را بین تیمارها از نظراین دو صفت رشدي اندازه‌گیري شده نشان داد. ولي بین تکرارها تفاوت معني دار نبود. مقایسة میانگین داده‌ها با روش LSD[1] نشان داد که تیمارهایي که از درختان سایه انداز فاصلة بیشتري داشتند ارتفاع بیشتري دارند. همچنین بین تیمارها تفاوت معني‌دار در سطح ۱ درصد از نظررشد قطري نهال‌ها به اثبات رسید، ولي بین تکرارها تفاوت معني‌دار نبود. مقایسة میانگین قطر نهال‌ها به روش LSD، نشان داد که نهال‌ها از نظر قطرنیز مانند ارتفاع در دو گروه قرار گرفتند. تیمارهاي چهارم تا نهم (٦ تیمار با فاصله بیشتر از درختان سایه انداز) با تیمارهاي اول تا سوم (۳ تیمار نزدیکتر به درختان سایه انداز) تفاوت معني‌دار از نظررشد قطري نهال‌ها داشتند (جداول ۱و۲).

تاثیر سایه روي جمعیت دو گونه از آفات صنوبر

- سرخرطومي‌خالدار صنوبر (*Clorophanus votuptificus*)

براي بررسي اثرات سایه بر جمعیت سرخرطومي‌خالدار صنوبر تعداد حشرات کامل شمارش شده روي هر یك از تیمارها در طول فصل رویش تجزیه آماري شد.

بین تیمارهاي آزمایش از لحاظ تعداد حشرة فوق تفاوت معني‌دار ($P<0.01$) وجود داشت. بین تکرارها نیز از این نظر تفاوت معني‌دار ($P<0.05$) بود (جدول ۱).

مقایسة میانگین‌ها با روش LSD تیمارها را از نظر تعداد کل حشرات کامل سرخرطومي‌شمارش شده روي آنها به دو گروه تقسیم نمود. تیمارهاي اول تا چهارم (نزدیك به سایه انداز) با تیمارهاي بعدي (پنجم تا نهم) تفاوت معني‌دار داشتند. بیشترین تعداد سرخرطومي‌برگخوار روي تیمارهاي اول تا سوم وکمترین آنها روي تیمارهاي هشتم و نهم حضور داشت.

---

[1] - α=0.010

- زنبـــور برگخـــوار صـــنوبر (***Stauroplemata compresicornis***)

تجزيه آماري شمارلاروهاي زنبـور برگخوارشـمارش شـده روي هـر يـك از تيمارهـا در فـصل رويـش، بيـانگر تفـاوت معني‌دار تيمارها ($P<0.01$) بود. مقايسة ميـانگين داده‌هـا با روش LSD حاكي از آن بود كـه تيمارهـايي كـه فاصـله كمتري از درختان سايه انداز قرار داشـتند، شـمار كمتـري زنبور روي آنها حضور داشت و تيمارهـاي چهـارم، شـشم و هشتم داراى بيشترين شمارازاين حشره بودند. بين تكرارهـا نيز از اين نظر تفاوت معني دار ($P<0.05$) بود(جدول ٢).

بررسي همبستگي بين صفات اندازه‌گيري شده

در بررسي اثرات متقابل و يا همبستگي عامل‌هاي فوق بـا يكديگر، نتايج زير بدست آمد:

همبستگي مثبت و بالايي (r^2=٠/٩٩) بين رشد قطـري و ارتفاعي نهال‌ها وجود داشت (شكل ١-ب) و نـشان دهنـده آن اسـت كـه سـايه تـاثير يكـساني روي هـر دو صـفت اندازه‌گيري شده داشته است. معني دار نبودن اثر متقابل در دو صفت اندازه‌گيري شده تاثير گذاري يكسان و يكنواخـت سايه بر هر دو صفت را تاييد مي‌نمايد. بين ارتفاع نهـال‌هـا با شمار سرخرطومي‌خالدار همبـستگي منفـي (r^2= ٠/٩١) وجود داشت (شكل ١-د) و نشانگر آن است كه بـا افـزايش ارتفاع نهال‌ها از شمار اين حشره كاسته شده اسـت.بنـا بـر اين سايه به طور غير مستقيم بر تراكم جمعيت اين حـشره تاثير گذاشته است.

شمار حشرة سرخرطومي‌خالدار با قطـر نهـال همبـستگي منفـي (r^2= ٠/٨٩) داشـته (شـكل ١-الـف) و نهـال‌هـاي قطورتر داراي شمار كمتري سرخرطومي‌بودند.

همبستگي ارتفاع نهال با زنبور برگخوار صنوبر مثبت بـوده (r^2=٠/٧٣) و با افزايش ارتفاع نهال‌ها، شمار اين حشره نيز زياد شده است(شـكل١- و). همچنـين همبـستگي مثبتـي (r^2=٠/٧٣) بين رشد قطـري وشـمارزنبور برگخـوار وجـود داشت (شكل ١-ج) و با افزايش قطـر نهـال‌هـا شـمار ايـن حشره افزايش پيدا كرده است، ولي همبستگي آن نسبت به رابطه سرخرطومي‌با قطر و نيز رابطه سرخرطومي بـا ارتفـاع كمتر بوده‌است.

بـين شـمار سـرخرطومي‌و شـمار زنبـور برگخـوار نيـز همبستگي منفي (r^2= ٠/٦٦)وجود داشت (شكل١-هـ).

نتايج به دست آمده از هر دو سال اجراي طـرح نـشان داد كه سايه تاثير معني‌دار آمـاري در رشـد قطـري و ارتفـاعي نهـال‌هـاي صـنوبر (*P. deltoides*٦٩/٥٥) داشـته اسـت بنابراين لازم است در زمينهايي كه به منظـور توليـد نهـال صنوبر و يا صنوبركاري بهره‌گيرى مي‌شود، دقت‌هاي لازم از نظر آفتابگير بودن آنها به عمل آيد. توليد نهال‌هاي با رشد قطري و ارتفاعي مناسـب، امكـان آلـودگي آنهـا بـه برخـي ازآفات و عوامل بيماريزاي گياهي را در آنها كاهش مي‌دهد.

تجزيـه آمـاري داده‌هـا نـشان داد كـه بـين ارتفـاع نهـال وشمارسـرخرطومي‌و نيـز بـين قطـر نهـال‌هـا و شمارسرخرطومي، همبستگي منفي وجود دارد كه به ترتيب (r^2=٠/٩١) و (r^2=٠/٨٩) بـوده اسـت. بـه عبـارت ديگـر شمارسرخرطومي‌در تيمارهايي كه تحت تاثير درختان سايه انداز رشد خوبي نداشته اند، بيـشتر بـوده اسـت و خـسارت بيشتري از آفت متحمل شده اند.

بحث

افزايش تراكم سرخرطومي و خسارت به‌نـسبت بـالاي آن در قسمت‌هايي كه مدت زمان بيشتري در سـايه بـوده‌انـد ممكـن اسـت در نتيجـه اثـر مـستقيم سـايه در ايجـاد ميكروكليماي مناسب براي آن و در نتيجه اثر غير مـستقيم سايه باشد. اثـر غيـر مـستقيم سـايه، مـانع از رشـد سـريع درختان صنوبر در اين قسمت از قطعه صنوبر كاري شـده و در نتيجه، برگ ايـن درختـان شـرايط مناسـب تـري بـراي تغذيه حشره پيدا كرده اند. تراكم بيـشتر سـرخرطومي‌روي نهال‌هاي صنوبر كمتر رشد كرده، با نتايج بدسـت آمـده در بررسى‌هاى قبلي (٤) كه اين حشره را به عنوان آفت صنوبر در خزانه‌هـا و روي نهـال‌هـاي جـوان معرفـي نمـوده انـد، همخوانى دارد.

بين تراكم و ميزان خسارت زنبور برگخـوار صـنوبر ورشـد قطري نهال‌ها و نيز بين تراكم و ميزان خسارت اين حشره با رشد ارتفاعي نهال‌هاي صنوبر، همبستگي مثبتـي وجـود داشـته اسـت. بـه عبـارت ديگـر تعـداد زنبـور برگخـوار در تيمارهايي كه كمتر تحت تاثير درختان سايه انداز بودنـد و رشـد بهتـري داشـتند، بيـشتر بـوده اسـت وايـن درختـان خسارت بيشتر از آفت متحمل شده اند .افزايش تراكم زنبور برگخوار و خسارت بيشتر آن در اين قسمت‌ها ممكن است در نتيجه تاثيرمستقيم نور بر رفتارهاي گونـاگون پـروازي و تغذيه اي و بوجود آوردن شرايط مناسب بـراي ايـن حـشره باشد و ممكن است، نور به طورغير مستقيم تراكم زنبـور را تحت تاثير قرار داده باشد. تاثير غير مـستقيم نـور بـه ايـن صورت قابل توجيه است كه نور و آفتاب بيشتر باعـث رشـد سريع و بيشتر درختان صنوبر در اين قسمت از قطعه صنوبر كاري شده و در نتيجه، دربرگ اين درختان شرايط مناسبي براي تغذيه اين حشره فراهم شده اسـت. تـاثير مـستقيم و غير مستقيم عامل‌هاى اقليمـي‌برانبـوهي جمعيـت آفـات و دشمنان طبيعي آنها توسط ساير محققـان نيـز بيـان شـده است(۱۱). نظر به اين كه از تاثير نور و سـايه بـر رفتارهـاي پـروازي و تغذيـه اي در دو گونـه حـشره مـورد بررسـي اطلاعـاتي در منـابع علمـي وجـود نـدارد، لازم اسـت بـا بررسي‌هاي تكميلي فرضيه‌هاي مزبور مـورد آزمـايش قـرار گيرند.

بر پايه نتايج بدست آمده در اين پژوهش، خـسارت زنبـور برگخـوار روي نهـال‌هـاي بهتـر رشـد كـرده بيـشتر بـوده است.بنابر اين در زراعت‌هاي وسيعي كـه از صـنوبر در ايـن منطقه صورت مي‌گيرد، در صورتي كه اين حشره، خـسارتي بالاتر از سطح زيان اقتصادي ايجاد كند،لازم است بـا اتخـاذ تمهيداتي مانند بهره‌گيرى از گونه‌ها و كلنهاي مقاوم صنوبر به آفت، بهره گيرى از دشمنان طبيعي كنترل كننده آفت و در صورت ناگزير بودن، بهره‌گيرى از تركيب‌هاي شـيميايي اختـصاصي و كـم خطرنـسبت بـه كنتـرل آن اقـدام شـود. شماري از گونه‌ها و كلنى‌هاي بومي‌و غيربومي‌صنوبر نـسبت به برخي از آفات مهم صـنوبر منطقـه، مـورد ارزيـابي قـرار گرفته و گونه‌ها و كلنى‌هاي مقاومي نـسبت بـه ايـن آفـات معرفي شده‌اند (۳، ۵).

دراين پژوهش، تاثير سايه و آفتاب، روي دو آفـت بررسـي شده است. با توجه به اين كه عامـل‌هـاى اقليمـي‌بـه طـور مستقيم و غير مستقيم مي‌توانند انبوهي و جمعيت آفـات و دشمنان طبيعي آنها را تحت تأثير قرار دهند (۱۱). بنابراين ضرورت دارد تاثيرسايه و آفتاب بر سـاير اجـزاي جـانوري و نيز عامل‌هاى بيماريزاي قـارچي، باكتريـايي و ويروسـي در اين اكوسيـستمها نيـز بررسـي شـود. پروانـة زنبـور ماننـد *Parantherene tabaniformis* و *Platymicterus marmoratus* از آفـات مهـم صـنوبر در اسـتان گـيلان هستند (۳، ۵، ٦) كه لازم اسـت، بررسـي‌هـاي مـشابهي در مورد آنها صورت گيرد.

با توجه به اين كه عامل‌هاى اقليمي‌مي‌توانند سازوكارهاى دفاعي گياهان از جمله ميزان تانن و ضـخامت بـرگ‌هـا را تغييـر داده و كـاهش كيفيـت غـذايي گياهـان در مقابـل حشرات برگخوار را باعث شوند بنا بر اين با كاهـشي كـه در كيفيت غذايي ميزبان به‌وجود مي‌آيـد، دورة آفـات افـزايش يافته و دشمنان طبيعي فرصت كافي براي كنترل جمعيـت آنها را خواهند يافت. (۱۳) بنابراين ممكن است تاثيرآفتـاب و سايه بر تراكم جمعيت آفات مـورد بررسـي از راه ايـن دو عامل محيطي بـر رفتـار تغذيـه‌اي، رفتـار پارازيتيـسم و يـا پرداتيسم هر يك از دشمنان طبيعي سرخرطومي‌خالدار و يا زنبور برگخوار صنوبرباشد. به دليل اين كه پژوهـشى دراين موارد صورت نگرفته، لازم است در بررسى‌هـاى بعـدي ايـن موارد نيز مد نظر قرار گيرد.

با توجه به اين كه بهره‌گيرى از آفتاب و سايه از عامل‌هاى بالقوه مهم در مديريت آفات و بيماريها و علف‌هـاي هـرز در زراعت‌هاي گوناگون بيان شده انـد (۹،۱۱،۱۸،۲۲،۲۳،۲٤)، نتايج بدست‌آمده از اين آزمايش مي‌توانـد توصـيه‌اي بـراي بخش اجـرا باشـد كـه در صـورت تـامين شـرايط اقليمـي‌و محيطي مناسب بـراي رشـد نهـال‌هـاي صـنوبر، بـا رشـد ارتفاعي و قطـري سـريعي كـه خواهنـد داشـت، بـا تغييـر فيزيكوشيميايي سريع‌تري كه درگياهان ميزبان رخ‌مى‌دهد، از حمله برخي از آفات مـصون مـي‌ماننـد و نظـر مكـديكن

وهمكارن (١٨) كه اثر كمي‌و كيفي عامل‌هاى اقليمي‌از جمله آفتاب و سايه بر پوشش‌هاي گياهي و عامل‌هاى خسارتزاي آن مي‌تواند راهگشاي ارائه روشهاي كنترل الگو برداري شده وسازگار با طبيعت است را تاييد مي‌نمايد.

سپاسگذاری

نويسندگان مراتب تشكر و قدرداني خود را از همكاران مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي استان گيلان بخصوص آقاي مهندس بيت الله امان‌زاده رئيس محترم بخش تحقيقات منابع طبيعي استان و نيز همكاران بخش تحقيقات حمايت و حفاظت مؤسسه تحقيقات جنگلها و مراتع به‌خصوص آقاي دكتر حسن عسكري و خانم مهندس بيتا علي ابراز مي‌دارند.

جدول شمارة (١)- خلاصه تجزيه واريانس آزمايش اثرات سايه

منبع تغييرات	درجه آزادي	ارتفاع	قطر نهال	تعداد سرخرطومي برگخوار صنوبر	تعداد زنبور برگخوار صنوبر
بلوك	٢	٠/٨٥٩٠n.s	١/٠٦٩ n.s	١٢/٢٠ **	٥/٩٦٢ *
تيمار	٨	١٤/٨٣٣ **	١٤/٩٥٧ **	٤/٣٣٩ **	٣/٠٠٨ **
CV%		٨/٢٣	٨/٣١	٢٩/٢٥	١٢/٣٨

*: معني‌دار در سطح ٠/٠٥

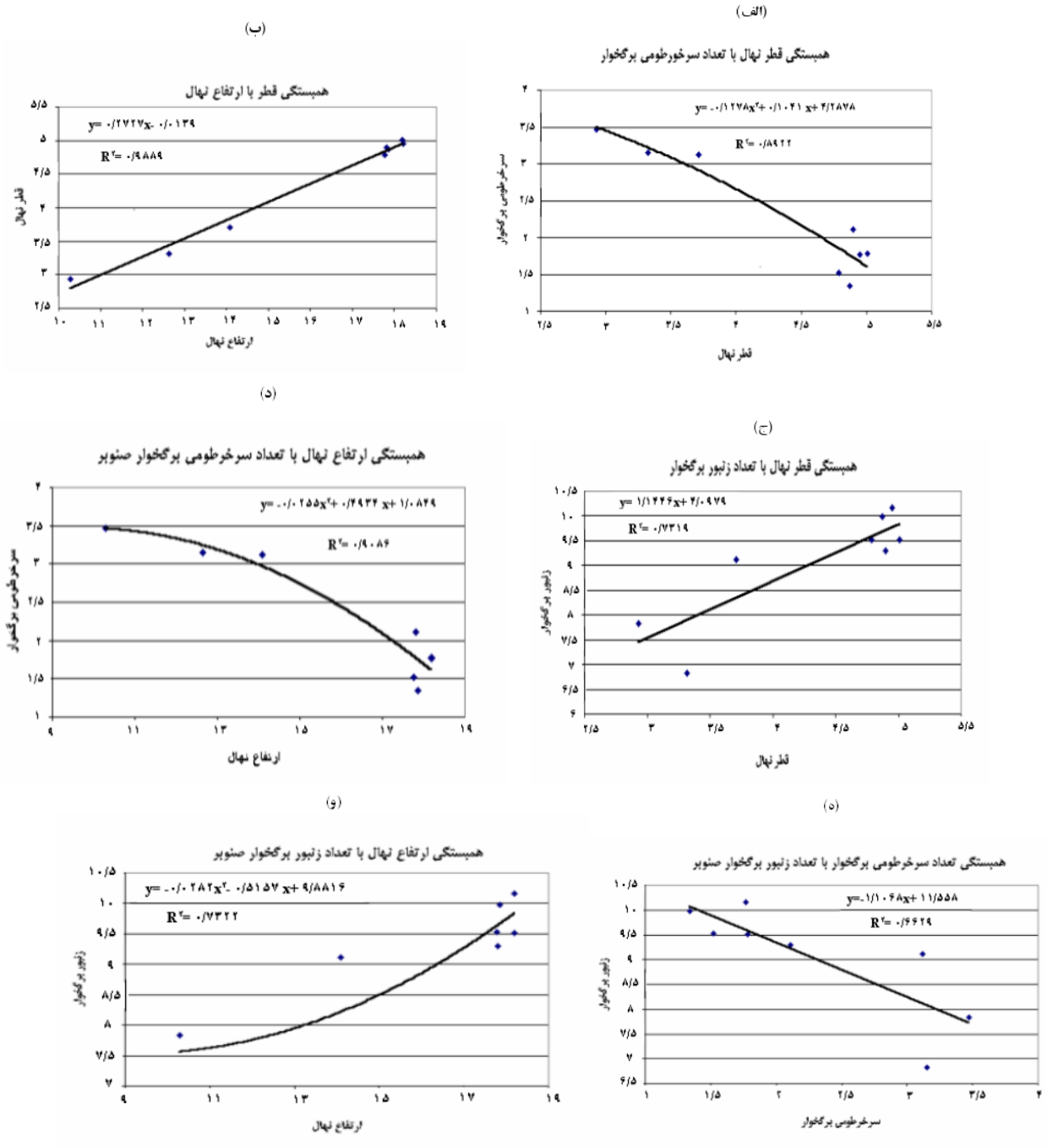
**: معني‌دار در سطح ٠/٠١

n.s: عدم تفاوت معني‌دار در سطح٠/٠٥

جدول ۲- خلاصه مقايسه ميانگين تيمارهاي آزمايش

صفت بررسي شده تيمارها	ارتفاع نهال (سانتي متر)		قطر نهال در محل يقه(**mm**)		تعداد سرخرطومي برگخوار		تعداد زنبور برگخوار	
تيمار۱: فاصلة ۱۱ متر از سايه‌انداز	۱۰۵/٤	c	۸/۰۹	b	۳/٤۷	a	۷/۸۳	ab
تيمار۲: فاصلة ۱۲/٦ متر از سايه‌انداز	۱٥۹/٦	bc	۱۰/٥٤	b	۳/۱٥	abc	٦/۸۳	b
تيمار۳: فاصلة ۱٤/۲ متر از سايه‌انداز	۱۹۹/٦۳	b	۱۳/۳۹	b	۳/۱۲	abc	۹/۱۲	ab
تيمار٤: فاصلة ۱٥/۸متر از سايه‌انداز	۳۰۳/۱۷	a	۲۳/۱٦	a	۳/۱۹	ab	۱۰/۲٥	a
تيمار٥: فاصلة ۱۷/٤ متر از سايه‌انداز	۳۱۸	a	۲۳/٦۲	a	۲/۱۱	abcd	۹/۲۹	ab
تيمار٦: فاصلة ۱۹ متر از سايه‌انداز	۳۳۰/۷	a	۲٤/۰٥	a	۱/۷۷	bcd	۱۰/۱٦	a
تيمار۷: فاصلة ۲۰/٦ متر از سايه‌انداز	۳۳۰/۹	a	۲٤/٦۰	a	۱/۷۸	bcd	۹/٥۱	ab
تيمار۸: فاصلة۲۲/۲ متر از سايه‌انداز	۳۱۸/٥	a	۲۳/۲٤	a	۱/۳٤	d	۹/۹۸	a
تيمار۹: فاصلة ۲۳/۸ متر از سايه‌انداز	۳۱٦/۳۲	a	۲۲/٤۸	a	۱/٥۲	cd	۹/٥۳	ab
LSD	۳/۱٤٤		۰/۸٦٦		۱/٦٦٦		۲/۷۰۸	
Cv%	۸/۲۳		۸/۳۱		۲۹/۲٥		۱۲/۳۸	
P%	۰		۰		۰/۰۰٦۱		۰/۰۲۹۰	

*: ميانگين‌هاي داراي حروف مشابه در هر ستون در سطح ٥% داراي اختلاف معني‌دار نمي‌باشند.



شکل ١- همبستگي عامل‌هاي مورد بررسی. الف: (قطر و تعداد سرخرطومي)، ب: (همبستگي قطر با ارتفاع نهال) ج: (همبستگي قطر نهال با شمارزنبور برگخوار)، د: (همبستگي ارتفاع نهال با شمار سرخرطومي)، هـ: (همبستگي شمار سرخرطومي‌با شمار زنبور)، و: (همبستگي ارتفاع نهال با شمار زنبور).

منابع

۱- باب مراد، مهري و سيد ابراهيم صادقي، ۱۳۸۳. آفات صنوبر و گونه‌ها و كلنهاي ميزبان آنها در كرج، مجله پژوهشي تحقيقات حمايت و حفاظت جنگلها و مراتع ايران ۲(۱): ۱-۲۱.

۲- دردايي، علي اصغر، ۱۳۸۰. حشرات صنوبر در استان آذربايجان شرقي، گزارش نهايي طرح تحقيقاتي، مؤسسه تحقيقات جنگلها و مراتع. ۹۷ص.

۳- صالحي، منصور و سيد ابراهيم صادقي، ۱۳۸۱. بررسي تراكم جمعيت سرخرطوميبرگخوار *Platymycterus marmoratus* (Col.: Corculionidae) روي كلنهاي مختلف صنوبر در استان گيلان، نامه انجمن حشره‌شناسي ايران، ۲۲(۲): ٤٥-٦١.

٤- صالحي، منصور و سيد ابراهيم صادقي، ۱۳۸۱. بررسي تغييرات جمعيت دو گونه سرخرطوميبرگخوار صنوبر در استان گيلان، خلاصه مقالات پانزدهمين كنگره گياهپزشكي ايران، دانشگاه رازي كرمانشاه، ص ۲۰۳.

۵- صالحي، منصور و مسعود امين املشي، ۱۳۸۰. بررسي مقاومت ارقام مختلف صنوبر به پروانه گالزا در استان گيلان، خلاصه مقالات دومين همايش ملي گياهپزشكي جنگلها و مراتع، ص ٥٦-٥٧.

٦- صادقي، سيد ابراهيم، منصور صالحي و حسن عسكري، ۱۳۸۰. مديريت كنترل تلفيقي آفات صنوبر در استانهاي شمالي كشور، مجله پژوهشي تحقيقات جنگل و صنوبر ايران، (۷): ۱-۲٦.

۷- عبائي، منصور، ۱۳۷۸. فهرست آفات درختان و درختچه‌هاي جنگلي و غير مثمر ايران، سازمان تحقيقات آموزش و ترويج كشاورزي، شماره ۲۲، ۱۷۸ ص.

۸- كيادليري،هادي، منصور عبايي و ابراهيم عادلي، ۱۳۷۹. شناسايي و زيست شناسي زنبور برگخوار *Stauronematus compressicornis* (F.) در شمال كشور، خلاصه مقالات چهاردهمين كنگره گياهپزشكي ايران، دانشگاه رازي كرمانشاه، (۱):۱۳۳.

9- Agarwala, B. K. & S. Bhattacharya, 1993. Niche specialization in a pine aphid *Cinara atrotibialis* (Hom: Aphididae), Biological Sciences, 59(6): 537- 542.

10- Basset, Y., 1991. The spatial distribution of herbivore mines and galls within an Australian rain forest tree, Biotropica, 23(3): 271-281.

11- Beer, J., R. Muschler, D. Kass, E. Somarriba, P. K. R. Nair & C.R. Latt, 1997. Shade management in coffee and cacao plantations, Agroforestry systems, 38(1-3:)139-164.

12- Coley, P. D., 1987. Patterns of defense in plants: why do herbivores prefer certain species? Revista de Biologia Tropical, 35(1): 151-164.

13- Coley, P. D. & J. A. Barone, 1996. Herbivore and plant defenses in tropical forests. Annual Review of Ecology and Systematics, 27: 305-335.

14- Delplanque, A., 1998. Les insectes associes aux peupliers. Editions Memor-1998, Bruxelles, 360 Pp.

15- Kuziemska-Grzeczka, G., 1984. Potential for and rate of development of *Hylobius abietis* (Col.: Curculionidae) on various tree species in sunny and shaded areas, Folia Forestalia Polonica;A,Lesnictwo, 27:49-57.

16- Lehmann-Danzinger, H., 2000. Disease and pest of tea: overview and possibilities of integrated pest and disease management, Tropenlandwrit, 101(1): 13-38.

17- Linde, R. J., Van-Der, 1968. Effect of food on the population density of *Euproctis chrysorrhoea*, Z. angew. Ent., 62(2): 195-201.

18-Macdicken, K.G., K. Hairiah, A. Orsamo, B. Duguma, N. M. Majid & D. P. Garrity, 1996. Shade-based control of *Imperata cylindrica*: tree fallows and cover crops. Agroforestry Systems. 36(1-3):131-149.

19- Newton, A. C., P. Baker, S. Ramnarine, J. F. Mesen & P. R. B. Leakey, 1993.The mahogany shoot borer: prospects for control, Forest Ecology and Management, 57(1-4): 301-328.

20-Potter, D. A., J.H. Loughrin, W. J. II. Rowe & T. R. Hamilton-Kemp, 1996. Why do Japanese beetles defoliate trees from the top down? Entomologia Experimentalis et Applicata. 80(1): 209-212.

21-Schaffer, B., L. J. Mason, 1990. Effects of scale insect herbivore and shading on net gas exchange and growth of a subtropical tree species (*Guaiacum sanctum* L.), Oecologia, 84(4): 468-473.

22- Sharma, J. P., D. R. Khjuria, J. R. Thakur, 1999. Incidence, biology and management of the flat-headed stem borer, *Sphenoptera Lafertei* Thompson (*Coleoptera, Buprestidaae*) on cherry, Pest management and Economic Zoology, 7(1): 1-8.

23- Smith E. S. C., 1985. A review of relationships between shade types and cocoa pest and disease problems in Papaya New Guinea, Papaya New Guinea Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries, 33(4/3): 79-88.

24- Zhuang, Xue Ying, R. T. Corlett & X.Y. Zhuang, 2000. Survival and growth of native tree seedlings in secondary forest of Hong Kong, Journal of Tropical and Subtropical Botany, 8(4): 291-300.

Study of the effect of shade on Poplar height and diametric growth and pest abundance in Guilan province, Iran

S. E. Sadeghi[*1], P. Mohammadpour[2], M. Mohammadi[3] and J. Yousofi[4]
[1] Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I. R. Iran
[2] Expert, Research Center of Agriculture and Natural Resource of Guilan, I. R. Iran
[3] Senior Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I. R. Iran
[4] Senior Expert and former member of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I. R. Iran
(Received 08 April 2004, Accepted 12 April 2005)

Poplar plantation is of the main plantations in Guilan province. Shading caused by the adjacent trees is one of the effective environmental factors affecting the growth and development of poplar seedlings in nurseries, pest population densities and epidemics of pathogenic agents on poplar. During the years 2001-2002 a study was carried out to quantify the effect of shading on growth of poplar seedlings and population density and damage rate of two species of important poplar pests in Poplar Research Center of Safra-Basteh in Astane-Ashrafieh in Guilan province. Cuttings of the clone *P. deltoides 69/55* were planted in this station in 9 rows (treatments) spaced differently from the adjacent shading trees, which were located in southern edge of the examining plot. There were 9 space intervals as treatment including 11, 12.6, 14.2, 15.8, 17.4, 19, 20.6, 22.2 and 23.8 meters apart from the shading trees. In the end of each year, heights of the seedlings and diameter of the stocks were measured and recorded. Population density of poplar mottled weevil, *Clorophanus votuptificus* and poplar defoliator wasp, *Staurenematus compressicornis* (important pests of poplar in this province) were counted weekly and were recorded for each treatment and replicates separately. Analysis of the data using MSTAT-C software showed that there is a significant difference between the treatments in terms of diametric growth and height. The more the distance of rows from shading trees, the more was their diameter and height. The treatments were in terms of the number of weevils significantly different (α=1%), so that the highest density of the weevil was on the treatments that were more in shade and the least number of weevils were recorded on the treatments 8 and 9 which had the most distant from shading trees. The behavior and reaction of the poplar defoliator wasp was completely different in terms of the population density of the defoliator wasp. There was a positive high correlation between height and diameter of the seedlings (r^2=0.99) and a negative significant correlation was proved between the seedling heights with number of the weevils (r^2=0.90). Correlation of the seedling heights with the number of the defoliator wasp was positive and significant (r^2=0.73).

Keywords: Density, Shade, Poplar, Clone, *Stauronematus compressicornis*, *Clorophanus votuptificus*

* Corresponding author: Tel: +98 21 4419501 , Fax: +98 21 44196575 E-mail: ebrahim.sadeghi@rifr-ac.ir