تأثير زمان قلمه‌گيري و محيط كشت بر ريشه‌زايي قلمه ساقه افرا (پلت) (***Acer velutinum*** **Boiss**.)

مصطفي فرهادي[١]، حشمت‌ا... حيدري[٢]، مهدي شريفاني*[٣] و عليرضا كوهرخي[٤]
[١] دانش‌آموخته كارشناسي‌ارشد جنگلداري، ايران
[٢] استاديار گروه جنگلداري، دانشگاه علوم كشاورزي و منابع طبيعي گرگان، ايران
[٣] استاديار گروه باغباني، دانشگاه علوم كشاورزي و منابع طبيعي گرگان، ايران
[٤] مربي گروه جنگلداري، دانشگاه علوم كشاورزي و منابع طبيعي گرگان، ايران
(تاريخ دريافت: ٨٣/٨/٢٣، تاريخ تصويب: ٨۴/٥/١٥)

چكيده

در اين تحقيق آزمايشي به‌منظور بررسي تكثير غيرجنسي (قلمه ساقه) گونه افرا پلت از طريق اجراي طرح آماري اسپليت پلات يا طرح كرت‌هاي خردشده در قالب كاملاً تصادفي در نهالستان سري يك جنگل آموزشي و پژوهشي شصت كلاته (دكتر بهرام نيا) انجام گرفت و بخشي از قلمه‌ها نيز در قالب طرح كاملاً تصادفي در شرايط گلخانه‌اي (ميست) كشت شدند. قلمه‌هاي كشت‌شده توسط هورمون اسيد ايندول بوتريـك با غلظت‌هاي صفـر ، ١٠٠٠ ، ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ قسمت در ميليون (PPM) تيمار شدند. داده‌ها به كمك آزمون دانكن (سطح ٥ درصد) مورد تجزيه و تحليل قرار گرفتند. نتايج حاصل در طی يك فصل كامل رويش نشان می‌دهد كه تكثير از هر دو روش امكان‌پذير است. همچنين غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون با ساير تيمارها اختلاف معني‌دار در سطح ٥ درصد دارد. زمان تهيه و كشت قلمه‌ها در اواخر آذرماه نيز نسبت به اواخر اسفندماه اختلاف معني‌داري در سطح ٥ درصد دارد و موارد اخير در بستر ميست نسبت به بستر نهالستان موفقيت بيشتري را نشان مي‌دهند كه ميزان قلمه‌هاي ريشه‌دارشده ٧٦/٦١ درصد است.

واژه‌هاي كليدي: افرا پلت، تكثير غير جنسي، قلمه ساقه و اسيد ايندول بوتريك

نويسنده مسئول: تلفن: ٠١٧١-٤۴٢٠٩٨١ فاكس: ٠١٧١-٤۴٢٠٩٨١ E-mail: mmsharifani@yahoo.com

مقدمه

گونه افرا پلت[1], متعلق به خانواده افراها[2], يكي از گونه‌هاي به نسبت سريع‌الرشد در بين درختان پهن‌برگ بومي معرفي شده، به‌طوري‌كه رويش قطري ساليانه آن حدود۸/۷ ميليمتر و رويش ارتفاعي آن حدود۷۷ سانتيمتر در سال است. رويشگاه اصلي آن در قفقاز و شمال ايران از جنگل‌هاي گلستان تا آستارا از جلگه‌ها تا ارتفـاعات (۲۰۰۰ متر از سطح دريا) است. نور تأثير زيادي در استقرار و زنده ماني و رشد نهال‌هاي پلت دارد. رويش پلت در جواني، سريع و ديرزيستي آن در حدود ۲۰۰ سال است (آقاجاني و پور مراد, ۱۳۷٤؛ عرفانيان، ۱۳۷۳). از اين درخت به‌علت نوريسندي آن به‌عنوان پيشاهنگ در جنگلكاري‌ها (براي گونه‌هاي سايه‌پسند) استفاده مي‌شود. بذر اين گونه همه ساله به مقدار زياد توليد می‌شود و به لحاظ سبك بودن و داشتن بال, قابليت انتشار گسترده‌اي دارد(ماه وان،۱۳۸۱), ولي همه نهال‌هاي حاصل از بذر به‌احتمال مطلوبيت مورد نظر را ندارد و به‌علت تفرق ژنتيكي صفات ممكن است خصوصيات پايه مادري را نداشته باشند. بنابراين يكي از راه‌هاي مطمئن توليد نهال با كيفيت مطلوب، تكثير غير جنسي (كلون) از راه تهية قلمه از درختان منتخب است كه صفات والد خود را به‌طور دقيق منتقل می‌كند و تفرق صفات در آنها صورت نمي‌گيرد. هدف از اين تحقيق تعيين مناسب‌ترين روش تكثير يا توليد انبوه نهال افرا با كيفيت مورد نظر براى تـأمين نهال مورد نياز جنگلكاري، احيـا يا توسعـة جنگل در مناطق مساعـد است. از فرضيات مهم براي نگارنده، امكان تكثير اين گونه از طريق غيرجنسي (قلمه ساقه), تأثير هورمون اسيد ايندول بوتريك, همچنين تأثير بستر كشت بر ميزان ريشه‌زايي و تعيين در زمان مناسب تهيه و كشت قلمه‌هاست. تحقيقاتي كه در داخل و خارج بر روي افرا صورت گرفته است نيز تا حدي فرضيات و اهداف اين تحقيق را دنبال مي‌كنند, ولي هيچ يك مقايسه‌اي ميان بسترهاي مختلف كشت انجام نداده‌اند.

گودمن و استيمارت (۱۹۸۷) بهترين زمان كشت قلمه‌هاي ساقة نوعي افرا[3] را در ارديبهشت ماه و خردادماه مي‌دانند كه هرچه قلمه‌ها ديرتر كشت شوند, موفقيت در ريشه‌زايي قلمه‌ها كمتر خواهد شد. عرفانيان (۱۳۷۳) بهترين زمان كشت قلمه‌هاي گونه افرا پلت را در دي‌ماه توسط هورمون اسيد ايندول بوتريك و با غلظت ۵۰۰۰ قسمت در ميليون با موفقيت ٦٦/٦ درصد عنوان مي‌كند. زانگ و همكاران (۱۹۹٦) نشان دادند كه درصد ميانگين ريشه‌دهي قلمه‌هاي ريشه افراي قرمز[4] و واريته افرا فريمن[5] در دماي ۲٤ , ۳۳ و ۳۵ درجه سانتيگراد به ترتيب ۲۵ , ۷٤ و ۲۹ درصد بود.هارتمن و همكاران (۱۹۹٦) در تحقيقي نشان دادند كه قلمه‌هاي خشبي افراي آمور[6] در شرايط گلخانه‌اي توسط هورمون اسيد ايندول بوتريك با غلظت ۵۰۰۰ قسمت در ميليون مي‌توانند ريشه‌دار مي‌شوند. قلمه‌ها پس از اينكه به مدت ٤-۳ساعت در محلول‌هاي ضدعفوني‌كننده غوطه‌ور شدند, با استفاده از هورمون مذكور در پرليت كشت شده و پس از ۳۰ تا ٤۵ روز ريشـه‌دار شدند. اسميت (۱۹۹۹) در تحقيقي بيان داشت كه قلمه‌هاي كاملاً چوبي و سالم افراي قرمز با برگ‌هاي بالغ كه يك يا چند جوانه بر روي آن وجود داشته باشد, توسط هورمون اسيد ايندول بوتريك با غلظت۵۰۰۰ قسمت در ميليون در۵۰ درصد الكل و۵۰ درصد پيت[7] يا پرليت[8] در بستر ميست طي۳ تا ۵ هفته ريشه‌دار مي‌شوند. ارو- ايوان و بلازويچ (۱۹۹۹) بهترين نوع قلمه را براى ريشه دار كردن انواع افراها, به ترتيب استفاده از قلمه‌هاي نرم (قلمه‌هايي كه از قسمت‌هاي رشد كرده شاداب و نرم و درست هنگامي‌كه شروع به سخت و خشبي شدن مي‌كنند) و قلمه‌هاي نيمه‌خشبي (قلمه‌هايي كه اغلب از قسمت‌هاي بلوغ يافته كه در سال اخير رشد كرده‌اند) ذكر كرده‌اند. در ضمن آنها نشان دادند كه

۱- *Acer Velutinum*

۲- Aceracea

۳- *Acer platanum*

۴- *Acer rubrum*

۵- *Acer X Freemani*

۶- *Amur maple*

۷- Pit

۸- Perlite

قلمه‌هاي يكسالة افراي نقره‌اي[1] توسط هورمون اسيد ايندول بوتريك يا اسيد نفتالين استيك[2] به مقدار ٩٩ درصد ريشه‌دار مي‌شوند. هالكوم (٢٠٠٢) عنوان مي‌كند كه جنس افرا توسط قلمه ريشه و قلمه علفي در شرايط ميست يا هورمون اسيد ايندول بوتريك با غلظت٣٠٠٠-١٠٠٠ قسمت در ميليون طي٤ هفته به‌راحتي تكثير مي‌شوند. نظر به اينكه موفقيت اصلاح و بهينه سازي افرا پلت براي جنگلباني و جنگلكاري بستگي زيادي به مطالعات بر روي تكثير اين گونه دارد, از اين نظر هدف از اين تحقيق اين است كه روش‌هاي تكثير غير جنسي (قلمه ساقه) افرا براى ايجاد فنوتيپ‌هاي خوب و انتخاب بهترين روش، مورد ارزيابي و بررسي قرار گيرد.

مواد و روش‌ها

براي اجراي اين تحقيق، قلمه‌ها همزمان از درختان مادري و از بخش مياني شاخه‌ها، تهيه شده و طي دو زمان در بسترهاي اصلي كشت شدند. قلمه‌گيري در اواخر آذرماه و اواخر اسفندماه صورت گرفت و قلمه‌ها در بستر، كشت شدند. قلمه‌هايي كه لازم بود در اواخر اسفندماه كاشته شوند, به‌صورت افقي در گودالي به عمق ٤٠ سانتيمتر درون ماسه مرطوب سيلو شدند تا از تأثير شرايط آب و هوا بر روي آنها و سبز شدن احتمالي قلمه‌ها جلوگيري شود. قلمه‌ها به قطر ١/٥-٠/٥ و به طول ١٥-١٠ سانتيمتر تهيه و در بستر نهالستان با مخلوط يكسان از خاك مزرعه، خاكبرگ جنگلي، پوسته شالي و ماسه رودخانه‌اي كشت شدند, البته براى ايجاد سطح تماس بيشتر با خاك، انتهاي قلمه‌ها به‌طور مورب برش داده شدند. قلمه‌ها ابتدا توسط محلول دو درهزار قارچ‌كش بنوميل به مدت ده دقيقه ضدعفوني شدند, سپس تحت تيمارهاي مختلف هورمون اسيد ايندول بوتريك با غلظت‌هاي١٠٠٠، ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ قسمت در ميليون به‌مدت ٦ ثانيه به‌همراه يك گروه شاهد (بدون هورمون) قرار گرفتند و پس از تيمار با هورمون، به‌طور مورب با زاويه ٤٥ درجه نسبت به سطح افق و با فاصله ١٠ سانتيمتري از يكديگر وارد بستر شدند. قلمه‌هاي سيلوشده نيز در اواخر اسفندماه از سيلو خارج شده و به روشى كه ذكر شد, در بستر اصلي كشت شدند. براي كشت قلمه‌ها در بستر ميست، قلمه‌ها در اواخر آذرماه از درختان مادري به قطر١/٥- ٠/٥ سانتيمتر و به‌طول١٥-١٠ سانتيمتر تهيه و با تيمارهاي ١٠٠٠, ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ قسمت در ميليون از هورمون اسيد ايندول بوتريك به‌همراه يك گروه شاهد (بدون هورمون) در بستـر پرليت كه با گاز متيل بروماید ضدعفوني شده بود، كشت شدند. قلمه‌ها توسط محلول دو در هزار قارچ‌كش بنوميل ضدعفوني شده و پس از تيمار با هورمون تا دو سوم طول آن، با زاويه ٤٥ درجه نسبت به سطح افق و با فاصله ١٠ سانتيمتري از يكديگر در بستر مذكور كاشته شدند. براي ثابت نگه داشتن درجه حرارت محيط داخل, سنسور، داخل فضاي گلخانه وجود داشت كه به محض گرم شدن دماي گلخانه, هواكش‌ها و در صورت نياز بيشتر به سرد كردن, از صفحات يخچال مانند كه داخل محيط تعبيه شده بودند, شروع به تهويه هوا كرده و هواي داخل را سرد مي‌كردند. همچنين براي گرم نگه داشتن بستر, لوله‌هاي آب گرم داخل آن كار گذاشته شده بود كه به‌طور خودكار و با كمك دماسنجي كه در داخل بستر فرو رفته بود, عمل گرم كردن بستر را به‌عهده داشتند. براى ممانعت از خشك شدن محيط و قلمه‌ها, در نزديكي قلمه‌ها سنسوري وجود داشت كه با كاهش رطوبت هواي گلخانه, مه پاش ها به كمك اين سنسور به صورت خودكار شروع به كار مي‌كردند. بخش ديگري از قلمه‌ها كه از همان درختان مادري تهيه شده بود و به روشى كه ذكر شد, در اواخر زمستان داخل گلخانه كشت شدند. داده‌ها توسط نرم‌افزارهاي آماري اس‌پي‌اس‌اس و اكسل تجزيه و تحليل شدند. براي اجراي اين تحقيق براي قلمه‌هاي كاشته شده در بستر نهالستان از طرح كرت‌هاي خردشده در قالب كاملاً تصادفي استفاده شد. كرت هاي اصلي با وسعت ٥ مترمربع، تيمار زمان (اواخر آذرماه و اواخر اسفندماه) را به خود اختصاص داد و هر تيمار چهار بار تكرار شد. در كرت هاي فرعي به وسعت يك مترمربع مقادير مختلف

١- *Silver maple*

٢- Naphtaline Acetic Acid

هورمون اسيـد اينـدول بوتـريك (۰ , ۱۰۰۰ ,۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ قسمت در ميليـون) به‌كار بـرده شد و هر تيمـار، چهـار بار تكرار شد. براي قلمه‌هاي كاشته شده در بستر ميست, از طرح آماري در قالب كاملاً تصادفي استفاده شد. در تمامي‌تيمارها ۱۰۰ عدد قلمه كشت شد.

نتايج

نتايج به‌دست آمده از آناليز واريانس (جدول ۱) و مقايسه ميانگين‌ها از طريق آزمون دانكن در سطح خطاي پنج درصد براي قلمه‌هايي كه اواخر آذرماه وارد بستر نهالستان شدند, به شرح زير است:

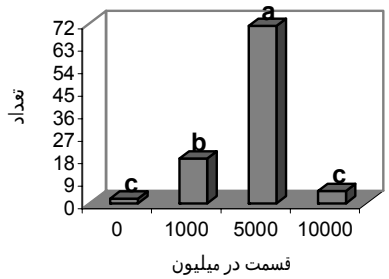
بيشترين مقدار قلمه كالوس‌دار در غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون مشاهده شد (٦٩/٤ درصد). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون، اختلاف معني‌داري با ساير گروه‌ها در سطح پنج درصد دارد, به عبارت ديگر, غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون در ريشه‌دار شدن قلمه‌ها تاثير بسزايي داشته است (شكل ۱). بيشترين مقدار وزن تر كالوس در غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون مشاهده شد (٦/١ گرم). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون، اختلاف معني‌داري با ساير گروه‌ها در سطح پنج درصد دارد, به عبارت ديگر, غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون روي وزن تر كالوس تاثير زيادی داشته است (شكل ۲).

جدول۱- تجزيه واريانس متغيرهاي اندازه‌گيري‌شده در بستر نهالستان

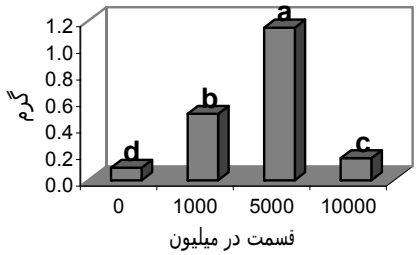
منبع تغييرات	درجه آزادي	ميانگين مربعات (MS)						احتمال خطا (P)
		تعداد قلمه سبز شده	وزن تر كالوس	وزن خشك كالوس	وزن تر ريشه	وزن خشك ريشه	طول ريشه	
زمان	۱	٤٢٣٢/٧	٢٧/٩٩	۵/٦	٨١٧١٦۵٣/۵	٩٠٦٠١٣/٧	١٤١٢٧١٣	۰۰۰*
خطاي اصلي	٦	٢٣/٩٠	۰/٣۵۵	۰/١٧	۵۵٦٢٤/٤	٧٩٦٤/٦	١٩٣٧٦/٧٠	
غلظت هورمون	٣	٢۵١١/٤	۵٧/٣۵	١١/٩	٦٧٦۵٤٤٢	٧۵٩٩٢٨/١	٨۵٨٩٩١/٧	۰۰۰*
زمان×غلظت هورمون	٣	١۵٤٠/٢	١١/۵٩	٢/١	٤٨٢٩٦٩٤/٦	۵٣٩٨٤٨/٢	٦١١٧٦٠/٩	۰۰۰*
خطاي فرعي	١٨	۵۵/٧	۰/٤٢٠	۰/۰٩٢	١١٨٧٦٦/٢	١٢٨٨٧/٤	٣١٢٠١/٩	
كل	٣١							

*معني‌دار در سطح پنج درصد

وزن متغيرهاي اندازه‌گيري شده بر اساس گرم و طول ريشه بر اساس ميليمتر است

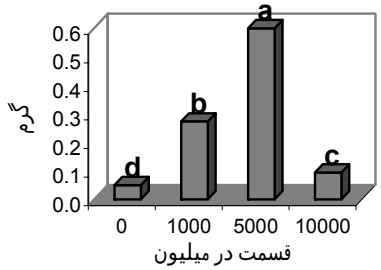


شكل ١- تأثير هورمون تعداد قلمه ريشه دار شده در بستر نهالستان (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ٥ درصد دارند)

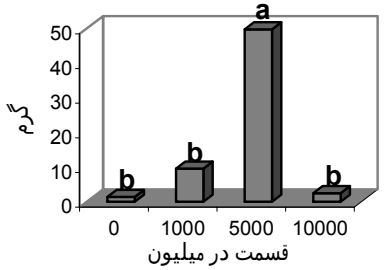


شكل ٢- تأثير هورمون وزن تر كالوس در بستر نهالستان (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني داری در سطح ٥ درصد دارند)

بيشترين مقدار وزن خشك كالوس در غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون مشاهده مي شود(٠/٦٠٠گرم). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون اختلاف معني‌داري با ساير گروه ها در سطح پنج درصد دارد, به عبارت ديگر, غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون در وزن خشك كالوس تاثير بسزايي داشته است (شكل ٣). بيشترين مقدار وزن تر ريشه در غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون بوده است (٤٩/٨ گرم). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون، اختلاف معني‌داري با ساير گروه ها در سطح پنج درصد دارد, به عبارت ديگر, غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون روي مقدار وزن تر ريشه تاثير زيادی داشته است (شكل ٤).



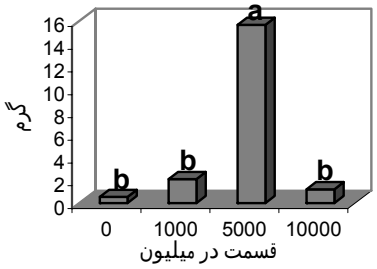
شكل ٣- تأثير هورمون وزن خشك كالوس در بستر نهالستان (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ٥ درصد دارند)



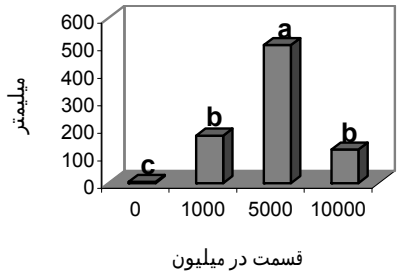
شكل ٤- تأثير هورمون وزن تر ريشه در بستر نهالستان (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ٥ درصد دارند)

بالاترين مقدار وزن خشك ريشه در غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون بوده است و(١٥/٦ گرم) . آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون، اختلاف معني‌داري با ساير گروه‌ها در سطح پنج درصد دارد, به عبارت ديگر, غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون در وزن خشك ريشه تاثير بسزايي داشته است (شكل ٥). بلندترين طول ريشه در غلظت هورمون ٠٠٠ قسمت در ميليون بوده است (٥٠٢ ميليمتر). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون، اختلاف معني‌داري با

ساير گروه ها در سطح پنج درصد دارد, به عبارت ديگر, غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون در شكل‌گيري و طول ريشه تاثير زيادي داشته است (شكل ٦).



شكل ۵- تأثير هورمون روی وزن خشك ريشه در بستر نهالستان (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني داری در سطح ۵ درصد دارند)



شكل ٦- تأثير هورمون روی طول ريشه در بستر نهالستان (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ۵ درصد دارند)

قلمه‌هايي كه اواخر اسفندماه از سيلو خارج و وارد بستر نهالستان شدند، به‌طوركلي سبز نشدند و كالوس‌دهي در آنها ديده نشد. نتايج به دست آمده از آناليز واريانس (جدول ۲) و مقايسه ميانگين‌ها از طريق آزمون دانكن در سطح خطاي پنج درصد براي قلمه‌هايي كه در اواخر آذرماه تهيه و وارد بستر ميست شدند, به‌شرح زير است:

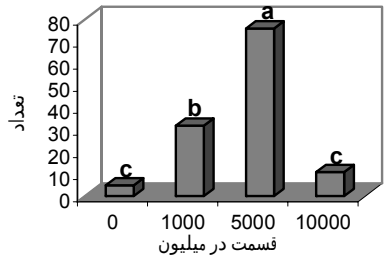
بيشترين مقدار قلمه سبز شده در غلظت هورمون۵۰۰۰ قسمت در ميليون مشاهده شد (٧٦/٦ درصد). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون۵۰۰۰ قسمت در ميليون در ريشه دار شدن قلمه‌ها تاثير بسيار زيادي داشته است (شكل ۷). بالاترين ميزان وزن تر كالوس در غلظت هورمون۵۰۰۰ قسمت در ميليون مشاهده شد (۱/۵ گرم). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون۵۰۰۰ قسمت در ميليون در مقدار وزن تر كالوس تاثير بسزايي داشته است (شكل ۸). بيشترين مقدار وزن خشك كالوس در غلظت هورمون۵۰۰۰ قسمت در ميليون مشاهده شد (۰/۸ گرم).

جدول۲- تجزيه واريانس متغيرهاي اندازه‌گيري شده در بستر ميست

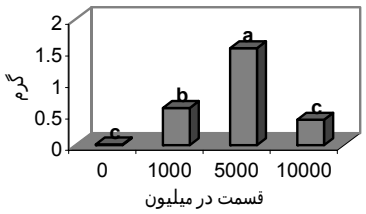
منابع تغييرات	درجه آزادي	ميانگين مربعات (MS)						احتمال خطا (P)
		تعداد قلمه	وزن تر كالوس	وزن خشك كالوس	وزن تر ريشه	وزن خشك ريشه	طول ريشه	
تكرار	۳	۳/۳۵	۰/٦۸	۰/۲۹	۲۰۱٦۷	۳۸۰۳	۱۵۳٦۹	۰۰۰*
غلظت هورمون	۳	٦٤۵	٦۱	۱۵/۷۷	۱۹۰۰۲۸۲	۱۸۳٦۷۸	۲٤۳٦۷۷۲	۰۰۰*
خطا	۹	۱٤/۷۲	۰/۹۸	۰/۲۳	۸۸۱۷	٤۲۵۷	۱۵۹۵۷	۰۰۰*
كل	۱۵							

*معني دار در سطح پنج درصد

وزن متغيرهاي اندازه‌گيري شده بر اساس گرم و واحد طول بر اساس ميليمتر است.

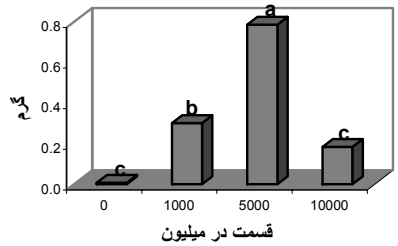


شكل٧- تأثير هورمون روي تعداد قلمه ريشه دار شده در بستر ميست (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني دری سطح ٥ درصد دارند)

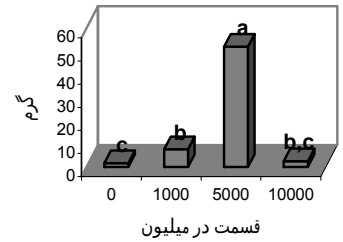


شكل ٨- تأثير هورمون روي وزن تر كالوس در بستر ميست (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ٥ درصد دارند)

آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون٥٠٠٠ قسمت در ميليون در مقدار وزن خشك كالوس تاثير بسزايي داشته است (شكل ٩). بيشترين مقدار وزن تر ريشه در غلظت هورمون٥٠٠٠ قسمت در ميليون مشاهده شد(٥٢ گرم). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون٥٠٠٠ قسمت در ميليون در ميزان وزن تر ريشه تاثير معني‌داري داشته است (شكل١٠).



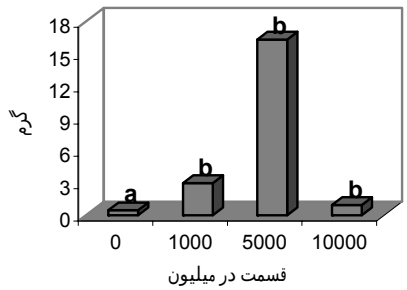
شكل ٩- تأثير هورمون روي وزن خشك كالوس در بستر ميست (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ٥ درصد دارند)



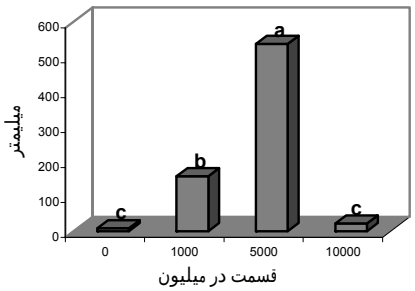
نمودار ١٠- تأثير هورمون روی وزن تر ريشه در بستر ميست (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ٥ درصد دارند)

بالاترين ميزان وزن خشك ريشه در غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون مشاهده شد(١٦/٣ گرم). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون ٥٠٠٠ قسمت در ميليون ، در مقدار وزن خشك ريشه تاثير معني‌داري داشته است (شكل ١١). بلندترين طول ريشه در غلظت هورمون٥٠٠٠ قسمت در ميليون مشاهده شد (٥٣٧ ميليمتر). آزمون آماري مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه غلظت هورمون٥٠٠٠ قسمت در ميليون ، درطول ريشه تاثير چشمگيري داشته است (شكل‌هاي١٣و ١٢).

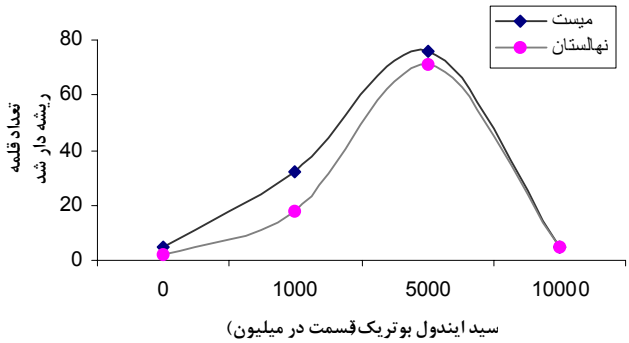
قلمه‌هايي كه اواخر اسفندماه تهيه و وارد بستر ميست شدند، به‌طوركلي سبز نشدند و كالوس‌دهي در آنها ديده نشد.



شكل ۱۱- تأثير هورمون روي وزن خشك ريشه در بستر ميست (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ۵ درصد دارند)



شكل ۱۲- تأثير هورمون روي طول ريشه در بستر ميست (بر اساس آزمون دانكن حروف غير مشابه اختلاف معني‌داری در سطح ۵ درصد دارند)



شكل ۱۳- مقايسه ظاهري تعداد قلمه ريشه دار شده در دو بستر ميست و نهالستان

بحث

نتايج به‌دست آمده از تيمارهاي انجام‌گرفته بر روي قلمه‌ها و همچنين تجزيه و تحليل واريانس و مقايسه ميانگين‌ها از طريق آزمون دانكن در سطح ۵ درصد, نشان دادند كه بين كالوس‌دهي و جوانه‌زني قلمه در دو زمان كشت‌شده (اواخر آذرماه و اواخر اسفندماه) و غلظت‌هاي مختلف هورمون ايندول بوتريك اسيد (صفر , ۱۰۰۰ , ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ قسمت در ميليون) اختلاف معني‌دار در سطح پنج درصد مشاهده مي‌شود. بيشترين درصد كالوس‌دهي و جوانه‌زني, در قلمه‌هايي مشاهده شد كه در اواخر آذرماه در بستر كاشته شده و با غلظت۵۰۰۰ قسمت در ميليون هورمون مذكور تيمار شده بودند و ميانگين آن براي قلمه‌هايي كه در بستر نهالستان و بستر ميست كشت شدند, به ترتيب ٦٩/٤١ و ٧٦/٦١ درصد بود. علل آن را اين گونه مي‌توان بيان كرد كه اواخر اسفندماه، به لحاظ اينكه دماي هوا رو به گرمي مي‌رود, جوانه‌هاي خفته، به‌علت دماي زياد تحريك می‌شوند و شروع به فعاليت مي‌كنند.

بنابراين از موادي كه از قبل در خود قلمه ذخيره شده بود, استفاده كرده و شروع به باز شدن ناگهاني مي‌كنند و چون قلمه هنوز ريشه‌دار نشده است, پس نمي‌تواند مواد لازم را به جوانه‌ها برساند, از اين رو قلمه، شروع به خشك شدن مي‌كند. از اين نظر دماي بستر بايد تا حدودي گرم‌تر از دماي محيط باشد (كه در اصطلاح آن را پا گرما[1] مي‌نامند) تا ابتدا كالوس در قسمت تحتاني قلمه ايجاد شود. بدين سبب قلمه‌هايي كه در بستر ميست كاشته شدند, نتايج بهتري در ريشه زايي[1] و ساير كميت هاي اندازه‌گيري شده در مقايسه با قلمه‌هايي كه در نهالستان كاشته شده بودند, داشتند. علت ديگر را مي‌توان اثر غلظت هورمون بيان كرد كه رابطـه تنگاتنگي با ريشـه‌زايي دارد. چون با افزايش بيش از حد غلظت هورمـون (۱۰۰۰۰ قسمت در ميليون) نوعي حالت مسموميت، براي گياه ايجاد شده و موجب اختلال در فعاليت‌هاي حياتي قلمه مي‌شود و پس از مدتي مرگ قلمه را به‌دنبال دارد.

عرفانيان (۱۳۷۳) نيز بهترين زمان كشت قلمه‌هاي گونه افرا پلت را دي‌ماه عنوان كرده است و در اين تحقيق هم بهترين زمان اواخر آذرماه به دست آمد. گودمن و استيمارت (۱۹۸۷) بهترين زمان كشت قلمه‌هاي ساقة گونة افرا پالماتوم را در ارديبهشت‌ماه و خردادماه مي‌دانند, درحالي‌كه در اين تحقيق بهترين زمان كشت اواخر آذرماه بيان شده است. علت احتمالي اين اختلاف ممكن است مربوط به نوع گونه و اثر مختصات جغرافيايي باشد. گونه افرا پلت در آب و هواي معتدل رشد مي‌كند، ولي افراي پالماتوم در نواحي با زمستان‌هاي سرد انتشار دارد. از لحاظ مختصات جغرافيايي نيز افرا پلت در ارتفاع پايين‌تري نسبت به افراي پالماتوم گسترش و رشد دارد. از اين رو در ارديبهشت‌ماه دماي هوا در ارتفاعات بالاتر سردتر از ارتفاعات پايين تر است. پژوهش های هارتمن و همكاران (۱۹۹۶) نشان داد قلمه‌هاي خشبي افراي آمور در شرايط گلخانه‌اي و توسط هورمون اسيد ايندول بوتريك با غلظت ۵۰۰۰ قسمت در ميليون مي‌توانند ريشه دار شوند كه در تحقيق اخير هم همين نتيجه كسب شد. هالكوم (۲۰۰۲) عنوان مي‌كند كه جنس افرا توسط قلمه ريشه و قلمه علفي در شرايط ميست با هورمون اسيد ايندول بوتريك با غلظت ۳۰۰۰-۱۰۰۰ قسمت در ميليون طي مدت ۴ هفته به‌راحتي تكثير مي‌شوند, ولي در اين تحقيق بهترين غلظت هورمون ۵۰۰۰ قسمت در ميليون به‌دست آمد كه علت آن را مي‌توان در نوع گونه و نوع قلمه دانست. تحقيقاتي كه در ساير مناطق بر روي جنس افرا صورت مي‌گيرد, بر روي گونه‌هاي ديگر اين جنس است و متعاقب آن نتايج متفاوتي كسب مي‌شود. از طرف ديگر, قلمه‌هايي كه براي اجراي اين تحقيق تهيه شدند, از نوع قلمه ساقه خشبي بودند كه نسبت به قلمه ريشه و قلمه علفي تفاوت دارند. قلمه‌هايي كه در اواخر اسفند ماه تهيه و وارد بستر ميست شده بودند, نتايج رضايت بخشي نداشتند و علت آن را مي‌توان بيدار شدن درختان از خواب (به‌دليل گرم‌تر شدن هوا) و جريان شيره گياهي و متعاقب آن فعاليت جوانه‌هاي خفته قبل از تشكيل كالوس و ريشه دانست. بنابراين اگر قلمه در اين زمان تهيه شود, ذخيره درون قلمه‌ها بسرعت قبل از توليد ريشه به مصرف توليد برگ و رشد جوانه مي‌رسد و اين مسئله سبب خشك شدن قلمه مي‌شود.

۱-Bottom heat bed

منابع

۱- آقاجاني چوبري، عبدالعظيم و پورمراد، فريدون. ۱۳۷۴. چوبهاي صنعتي و باغي ايران، درختان منطقه هيركانين, جلد اول, مديريت تحقيق و توسعه شركت صنعت چوب شمال, ص ۱۰۲.

۲- ثابتي، حبيب اله. ۱۳۸۱. جنگلها، درختان و درختچه‌هاي ايران, چاپ دوم, انتشارات دانشگاه يزد, ص ۸۱۰.

۳- عرفانيان، غلامرضا ۱۳۷۳. تكثير رويشي (قلمه) سه گونه درختان افراپلت، نمدار و بندمازو در جنگلهاي علي آباد كتول, پايان نامة كارشناسي ارشد. دانشگاه علوم كشاورزي و منابع طبيعي گرگان,ص۱۲۴.

۴- ماه وان، احمد. ۱۳۸۱. فرهنگ گياهان ايران. ماه‌نشر. دفتر جغرافيايي و انتشارات ماهوان, ص۵۹۱.

۵- وزارت كشاورزي. ۱۳۷۰. گزارش فعاليتها و عملكرد مركز توليد و اصلاح بذر درختان جنگلي خزر, نشر مركز اصلاح بذر آمل, ص ۱۷.

6- Erv Evans, F. and A, Blazivch.1999. Overcoming seed dormancy, trees and shrubs.Horticulture information leaflet. Published by north Carolina cooperative Extension service. 8 p.

7- Goodman, M.A. and D.P. Stimart. 1987. Factors regulating overwinter survival of newly propagated stem tip cuttings of *Acer palmatum* Thunb. 'Bloodgood' and *Cornus florida* L. var. *rubra*. HortScience 22:1296-1298.

8- Halcomb, M. 2002. Maple shade tree production. Agricultural extension service. The university of Tennessee press, USA. 7 p.

9- Hartmann, H. T., D. E. Kester, F.T. Davies, Jr. and R. L. Geneve. 2001. Plant Propagation, Principles and Practices, 6th ed. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey. 880 P.

10- Smith, R. 1999. Red Maples. Extension Horticulturist. NDSU Extension Service. 76 p.

11- Zhang, H and Graves, W.R 1996. Relative water content and rooting of subirrigated stem cuttings in four environments without mist. HortScience 31:866-868.

Influence of cutting time of stem and medium on rooting of maple (*Acer velutinum* Boiss.)

M. Farhadi[1], H. Heidari[2], M. Sharifani[*3] and A. Kohrokhi[4]

[1] M. Sc. Graduate of Forestry, I.R. Iran

[2] Assistant Prof, Forestry Department, Agriculture and Natural Resources, University of Gorgan, I.R. Iran

[3] Assistant Prof, Horticulture Department, Agriculture and Natural Resources, University of Gorgan, I. R. Iran

[4] Instructor, Forestry Department, Agricultural Sciences and Natural Resources, University of Gorgan, I.R. Iran

(Received 13 November 2004, Accepted 6 August 2005)

Abstract

In this research, nonsexual propagation of Iranian maple (*Acer velutinum* Boiss) through stem cutting was studied, and a statistical survey called random split plot method was used in analyzing the results of the research that was carried out in the nursery No. 1 of the Shastkalateh Research and Experimental Forest Station (Dr. Bahramnia). Another group of the stem cuttings were planted under greenhouse conditions. The cuttings planted were treated with IBA at concentrations 0, 1000, 5000, 10000 ppm. The results were analyzed according to the Duncan test (at 5% level). The results showed that Iranian maple may be propagated in both ways. Furthermore, the hormone at concentration 5000 ppm produced results that were significantly different from other treatments up to 5%. Providing and planting the cuttings in late Azar (late December) also causes a significant difference up to 5% with providing and planting the cuttings in late Esfand (late March). This treatment shows better results in the greenhouse as compared to the nursery, and 76.61% of cuttings have developed roots.

Key words: Maple, *Acer velutinum*, Stem cutting, Hormones, IBA.

* Corresponding author: Tel: 0171-4420981 , Fax: 0171-4420981 E-mail: mmsharifani@yahoo.com