

جمع‌آوری و ارزیابی مقدماتی برخی ژنوتیپ‌های فندق ایران

Collection and Preliminary Evaluation of some Hazelnut Genotypes of Iran

محمدعلی نجاتیان^۱، سونا حسین آوا^۲ و داود جوادی^۳

- ۱- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین
- ۲- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
- ۳- پژوهشگر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۷/۲۱

چکیده

نجاتیان، م. ع.، حسین آوا، س.، و جوادی، د. ۱۳۹۱. جمع‌آوری و ارزیابی مقدماتی برخی ژنوتیپ‌های فندق ایران. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۸: ۱۱۵-۱۳۲.

در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۴ تعدادی باغ مطلوب در مناطق فندق‌کاری و جنگل‌های خودروی فندق استان‌های گیلان، قزوین، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل انتخاب و در هر باغ درختان سالم شناسایی و علامت‌گذاری شدند. خصوصیات کمی و کیفی این درختان در کلیه مراحل رشد بر اساس دیسکریپتور فندق یادداشت‌برداری، ثبت و مقایسه شد. نتیجه دو سال بررسی، شناسایی ۱۰۰ ژنوتیپ با صفات رویشی و زایشی بسیار متنوع بود. از این تعداد، ۳۰ ژنوتیپ به خاطر داشتن صفات مطلوب به ویژه از نظر عادت رشد، میزان باردهی، فرم و طول فندقه، میزان تولید پاجوش و تنه‌جوش، سبک گل‌دهی، درصد روغن، وزن فندقه و مغز، درصد مغز و زمان برداشت به عنوان ژنوتیپ‌های برتر گزینش شدند. بالاترین عملکرد در ژنوتیپ‌های ناوان ۱، سوریه، گرد، گردشوک، A1، A2، K1، K2، K3 و طارم، بالاترین وزن فندقه و مغز در ژنوتیپ‌های ناوان، ۷، ناوان ۲۰ و ناوان ۳۱، کمترین پاجوش‌دهی در ژنوتیپ‌های ارومیه ۵، ارومیه ۳۴ و سوریه و زودرس‌ترین میوه در ژنوتیپ‌های سوریه و گرد به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: فندق، ژنوتیپ‌ها، خصوصیات رویشی و زایشی.

مقدمه

فندق از خانواده *Betulaceae*، نام علمی آن *Corylus avellana* و شامل ۲۵ گونه است که تنها ۹ گونه آن از نظر اقتصادی و به‌نژادی اهمیت دارد. اکثراً به صورت درختچه بوده و به ندرت به صورت درختی دیده می‌شود. تاریخچه کشت آن چنان که در کتیبه قدیمی چینی دیده می‌شود به ۸۰۰۰-۵۰۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد. در اروپا فندق از پوشش‌های گیاهی غالب بوده ولی منشاء دقیق آن روشن نیست و احتمال می‌رود که منشاء اولیه آن شهر آولینو (Avellino) بوده و نام آولنا از همین کلمه گرفته شده است. از نظر جغرافیایی دامنه پراکنش آن بسیار وسیع بوده و از سواحل پرتغال، ایرلند، جزایر آرکینتا قسمت غربی کوه‌های اورال و گسترش شمالی آن از نروژ تا روسیه است ولی عمده مناطق کشت فندق در نزدیکی حوزه‌های بزرگ آبی که دارای زمستان‌های ملایم و تابستان‌های خنک هستند قرار دارد. مناطق عمده کشت فندق عبارتند از ترکیه که تحت تأثیر دریای سیاه است، ایتالیا و اسپانیا که تحت تأثیر دریای مدیترانه هستند و آمریکا که تحت تأثیر اقیانوس آرام قرار دارد (Mehlenbacher, 2006) به همین خاطر از نظر تولید فندق نیز کشور های فوق در رتبه های برتر جهان قرار دارند و ایران با تولید بالغ بر ۱۴۰۰۰ تن از ۱۸ هزار هکتار در رتبه هشتم جای گرفته است ولی می‌تواند با اقدامات به نژادی و به زراعی به یکی از کشورهای عمده

تولید کننده فندق تبدیل شود.

با وجود این که تنوع ژنتیکی فندق در ایران بالا است و ایران خاستگاه اصلی چندین محصول باغبانی و زراعی مهم است، لیکن منشاء اصلی فندق در ایران چندان روشن نیست. هر چند رویشگاه اصلی آن در منطقه حیران تا دیناچال در استان گیلان قرار دارد ولی عمده مناطق فندق کاری در ایران به حاشیه دریای خزر و نواحی کوهستانی محدود می‌شود که عبارتند از استان‌های گیلان، قزوین، اردبیل، مازندران و قم، که بیشتر فندق‌های مورد کشت و کار آن‌ها از تیپ‌های بومی هستند. عملکرد فندق در ایران بسیار پایین بوده و حداکثر به یک تن در هکتار می‌رسد در حالی که در سایر کشورهای تولید کننده به ۴ تا ۴/۵ تن نیز می‌رسد (Mehlenbacher et al., 2001). از روش‌های متداول ارزیابی و مقایسه ارقام در دنیا کاربرد صفات مرفولوژیکی و فنولوژیکی است که در بسیاری از مطالعات مورد استفاده قرار گرفته است (Botu et al., 2005). فعالیت اندکی در زمینه شناسایی و جمع‌آوری ژنوتیپ‌های بومی فندق در ایران انجام شده و تنها به یک طرح تحقیقاتی محدود می‌شود که در آن ژنوتیپ‌ها از مناطق فندق کاری ایران جمع‌آوری و در کلکسیون کمال آباد کرج کاشته شده‌اند ولی در کشورهای دیگر تحقیقات متعددی در این زمینه انجام شده است.

در کشور پرتغال ۳۰ رقم فندق در شرایط مختلف اقلیمی با استفاده از خصوصیات

فنولوژیکی و صفات وزن میوه، فندقه و پوست و همچنین درصد مغز و پوسته ارزیابی و ارقام برتری جهت توسعه کشت معرفی شدند (Santos *et al.*, 2005). شناسایی و گزینش ارقام برتر از طریق بررسی خصوصیات رویشی، فنولوژی و میوه‌دهی ارقام بومی فندق در هندوستان (Sharma and Kumar, 2001) و فندق‌های اروپایی در شرایط کشور شیلی (Grau and Torres, 2001) نیز انجام شده است.

برنامه به‌نژادی فندق در ترکیه از سال ۱۹۶۰ آغاز و ارقام Mincane, Palaz, Sivri از کلکسیون‌ها انتخاب شدند. در سال ۱۹۸۱ برنامه هیبریداسیون با هدف به دست آوردن ارقامی با محصول بالا، فندقه درشت، کیفیت بالای مغز، دیر برگ‌دهی و تولید پاجوش کم تدوین شد (Mehlenbacher and Smith, 1991). در یک بررسی ارقام نقرت، مورل، جیرونل، کالپلا، ریت و جریفلترنت مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند و نتایج به دست آمده نشان داد که رقم نقرت و جیرونل نسبت به بقیه ارقام بارده تر و به ویروس موزائیک سیب مقاوم‌تر هستند (Garcia Turn and Cirona-Gomis, 1985).

در آمریکا در اولین قدم در سال ۱۹۲۱ دو هیبرید فندق بنام Buchanan و Bixby و سپس دو رقم مقاوم به سرما و بیماری به نام‌های Reed و Potomac گزینش شدند

(Reed, 1936). در سال ۱۹۶۰ در میشیگان ایجاد کلکسیون با هدف اصلی گزینش ارقامی با استعداد پاجوش زنی پایین با محصول بالا و مغز پُر آغاز شد (McCluskey *et al.*, 2005). در سال ۱۹۸۰ از میان ارقام محلی، دو رقم تجاری به نام‌های Ennis و Butler انتخاب شدند (Gökirmak *et al.*, 2005). در سال‌های ۸۹-۱۹۸۸ ارقام Morrisoka و Farroka با استعداد پاجوش‌زنی پایین و مقاوم به سرما و آفات و رقم Grandtraerse بدون پاجوش و دارای فندقه درشت با پوسته نازک معرفی شدند (Bocacci *et al.*, 2005). در سال‌های اخیر ارقام Santiam، Sacajawea و Tonda Pacifica با عملکرد بالا، فندق‌های درشت، پاجوش‌دهی کم و مقاوم در برابر تنش‌ها معرفی شده‌اند (Mehlenbacher *et al.*, 2007). (Mehlenbacher *et al.*, 2008).

در کانادا برنامه به‌نژادی فندق از سال ۱۹۶۴ با هدف گزینش ارقام مقاوم به سرمای ۵۰- درجه سانتی‌گراد، فصل رشد کوتاه و فندقه درشت شروع شد. ابتدا سه رقم Myoka، Fairoka و Monoka و در سال ۱۹۶۹ ارقام Laroka، Morrisoka، Faroka و Eastoka برگزیده شدند (Farris, 1988). در اسپانیا به‌نژادی با هدف بهبود ارقام محلی جهت استفاده صنعتی (زودرسی و مغز گرد)، مقاومت به کنه جوانه‌خوار، خشکی و کلروز و پاجوش‌زنی کم در سال ۱۹۷۵ با ۷۲ ترکیب در

۲- تابستان: از اواسط مرداد تا اواخر شهریور

۳- پاییز: از اواخر آذر تا اوایل اسفند

خصوصیات بررسی شده عبارت بودند از:

۱- **خصوصیات میوه:** در تابستان میوه‌های درختان علامت‌گذاری شده به‌طور جداگانه برداشت و از هر ژنوتیپ ۱۰۰ عدد فندق انتخاب و با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم وزن شدند. سپس فندقه‌ها مغز و وزن شدند و درصد مغزدار بودن هر ژنوتیپ محاسبه شد. ابعاد (طول و قطر فندقه) به وسیله کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

۲- **گل‌دهی:** مرحله دوم شناسایی، بررسی عادت گل‌دهی بود. در این مرحله زمان باز شدن گل ماده و شاتون‌ها برای هر ژنوتیپ یادداشت برداری شد تا عادت گل‌دهی مشخص شود.

۳- **خصوصیات رویشی:** در مرحله بعدی، در زمانی که رشد درختان خاتمه یافت خصوصیات رویشی درختان بررسی شد. در این مرحله عادت رشد، استعداد پاجوش و تنه جوش، نوع تاج، زمان ظهور برگ‌ها، شکل برگ‌ها و کرک‌دار بودن و بی‌کرکی شاخه و برگ براساس توصیف‌گر جهانی فندق مورد بررسی قرار گرفت.

۴- **زمان رسیدن:** یکی دیگر از پارامترهای مورد بررسی زمان رسیدن فندق بود. این مرحله از اواخر تیر تا اواسط شهریور با توجه به مناطق، ارتفاع از سطح دریا و نوع رقم شروع شد. در این مرحله زمان رسیدن هر ژنوتیپ به‌طور

میان ارقام گونه *C. avellana* شروع شد و از ۳۰۰۰ دانه کاشته شده چهار رقم انتخاب شد. در سال ۱۹۸۴ برنامه گزینش کلونی با ۲۳ کلون از Negret و ۱۵ کلون از Gironell شروع شد و برای به دست آوردن ارقام عاری از ویروس این برنامه ادامه دارد (Botu et al., 2005).

مواد و روش‌ها

در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ به منظور شناسایی و جمع‌آوری ژنوتیپ‌های موجود فندق، به استان‌های قزوین، گیلان، آذربایجان شرقی و غربی و اردبیل سفر کرده و از مناطق فندق کاری این استان‌ها بازدید به عمل آمد. در هر منطقه تعدادی باغ که از نظر سن با هم تفاوت داشتند انتخاب و درختان با رنگ سفید علامت‌گذاری شدند. زمان رسیدن از درختان علامت‌گذاری شده نمونه‌های فندق به طور جداگانه برداشت و براساس توصیف‌گر جهانی فندق (Haselnut descriptor) از نظر خصوصیات کمی و کیفی از قبیل وزن و فرم فندقه و مغز، ابعاد و درصد مغز، درصد روغن و سازگاری (میزان رشد و تولید در منطقه) و در زمان رشد رویشی خصوصیات درخت از قبیل رشد قطر تنه، ارتفاع و قطر تاج، میزان باردهی، تعداد پاجوش و تنه جوش و در زمستان عادت گل‌دهی مورد بررسی قرار گرفتند در درختان انتخاب شده در هر باغ در سه مرحله به شرح ذیل بررسی شدند:

۱- بهار: از اواخر اردیبهشت تا اوایل مرداد

جداگانه در مقایسه با سایرین یادداشت برداری شد.

نتایج و بحث

نتایج دوسال بررسی و شناسایی فندق‌های بومی ایران منتج به شناسایی ۱۰۰ ژنوتیپ از مناطق فندق کاری استان‌های مورد بررسی بود. از این تعداد ۳۰ ژنوتیپ که از نظر خصوصیات مورفولوژی و فنولوژی و مشخصات کمی و کیفی میوه نسبت به سایر ژنوتیپ‌های همان منطقه برتر بودند، گزینش شدند (جدول ۱ در تحقیقات مشابهی خصوصیات رویشی، فنولوژی و میوه‌دهی ارقام بومی فندق در هندوستان (Sharma and Kumar, 2001) و فندق‌های اروپایی در کشور شیلی (Grau and Torres, 2001) بررسی شده بود. سی ژنوتیپ برتر تحقیق حاضر شامل ۱۲ ژنوتیپ از شهرستان طالش روستای ناوان (ناوان ۱، ۳، ۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۴، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۹ و ۳۱)، هشت ژنوتیپ از شهرستان رحیم‌آباد، روستاهای نیلو درگاه، زیاز و شوک به اسامی سوری، گرد، گرد شوک، A1، A2، K1، K2، K3، دو ژنوتیپ از ایستگاه کهریز ارومیه به اسامی ارومیه ۵ و ۳۴، دو ژنوتیپ از قزوین به اسامی قزوین ۱ و ۲، یک ژنوتیپ از طارم به همین نام و پنج ژنوتیپ از استان اردبیل (اردبیل ۱، ۲، ۳، ۳۷ و ۳۹) بودند. خصوصیات رویشی، مورفولوژیکی، فنولوژیکی، کمی و کیفی میوه ژنوتیپ‌های انتخاب شده فندق در

جدول‌های ۱ و ۲ و شکل میوه و مغز آن‌ها در شکل ۱ آورده شده است. همانطور که در جدول ۱ و شکل ۱ مشاهده می‌شود، ژنوتیپ‌های بومی فندق ایران از نظر خصوصیات رویشی و زایشی و همچنین صفات کمی و کیفی تنوع زیادی را دارا هستند و می‌توانند به عنوان منابع ژنتیکی ارزشمندی در برنامه‌های به‌نژادی مورد استفاده قرار گیرند. بررسی دانه‌های فندق در چندین منطقه استرالیا نیز نشان داد که گزینش‌ها در مناطق مختلف، تفاوت چشمگیری از نظر خصوصیات رویشی، میوه و مغز با هم داشتند (Baldwin et al., 2001).

بر اساس نتایج به دست آمده و با مقایسه ویژگی‌های ژنوتیپ‌های برتر جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور، مشخص شد که تمامی ژنوتیپ‌های دارای عملکرد بالا متعلق به روستاهای نیلو درگاه، زیاز و شوک بودند به جز یک ژنوتیپ که در طارم شناسایی شده است. این یافته‌ها با نتایج بررسی ۱۷ فندق گزینش شده از ایستگاه‌های مختلف در ایتالیا، فرانسه، اسپانیا و اورگون آمریکا همخوانی دارد. در این بررسی گزینش‌های به دست آمده از دانشگاه ایالت اورگون دارای بیشترین میزان باردهی و عملکرد بودند (Rovira and Tous, 2001). سه ژنوتیپ از منطقه رحیم‌آباد به همراه دو ژنوتیپ ارومیه دارای حداقل پاجوش‌دهی بودند. بررسی‌های مشابهی ارقام Morrisoka و Farroka نیز با استعداد پاجوش‌زنی پایین و

جدول ۱- خصوصیات رویشی، مورفولوژیکی و فنولوژیکی ژنوتیپ‌های فندق برتر گزینش شده ایران

Table 1. Vegetative, morphological and phonological characteristics of superior selected hazelnut genotypes of Iran

شماره No.	ژنوتیپ Genotype	محل جمع‌آوری Place of collection	عادت رشد درخت Tree growth habit	باردهی (عملکرد) Fruitfulness rate	تنه جوش‌دهی Offseting	پاجوش‌دهی Suckering	سبک گل‌دهی Flowering mode
1	ناوان ۱ Navan1	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	بالا High	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
2	ناوان ۳ Navan3	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
3	ناوان ۷ Navan7	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	زیاد Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
4	ناوان ۹ Navan9	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
5	ناوان ۱۰ Navan10	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	نیمه گسترده Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	متوسط Medium	پروتاندر Protander
6	ناوان ۱۱ Navan11	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
7	ناوان ۱۴ Navan14	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
8	ناوان ۱۸ Navan 18	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
9	ناوان ۱۹ Navan 19	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
10	ناوان ۲۰ Navan 20	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
11	ناوان ۲۹ Navan 29	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	زیاد Much	زیاد Much	پروتاندر Protander

Table 1. Continued

ادامه جدول ۱

شماره No.	ژنوتیپ Genotype	محل جمع آوری Place of collection	عادت رشد درخت Tree growth habit	باردهی (عملکرد) Fruitfulness rate	تنه جوش دهی Offseting	پاجوش دهی Suckering	سبک گل دهی Flowering mode
12	ناوان ۳۱ Navan 31	گیلان، طالش، ناوان Guilan, Talesh, Navan	رو به بالا تا نیمه گسترده Upright to Semi Spreading	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	متوسط Medium	پروتاندر Protander
13	ارومیه ۵ Uromia 5	آذربایجان غربی، ارومیه، کهریز West Azarbaijan, Uromieh, Kahriz	رو به بالا Upright	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	کم Few	پروتاندر Protander
14	ارومیه ۳۴ Uromia 34	آذربایجان غربی، ارومیه، کهریز West Azarbaijan, Uromieh, Kahriz	رو به بالا Upright	متوسط Medium	خیلی زیاد Very Much	کم Few	پروتاندر Protander
15	سوری Soorii	گیلان، رحیم آباد، زیاز Guilan, Rahim Abad, Ziaz	نیمه گسترده Semi Spreading	بالا High	کم Few	کم Few	هموگام Homogam
16	گرد زیاز Gerde Ziyaz	گیلان، رحیم آباد، زیاز Guilan, Rahim Abad, Ziaz	نیمه گسترده Semi Spreading	بالا High	متوسط Medium	زیاد Much	پروتاندر Protander
17	گرد شوک Gerd Shok	گیلان، رحیم آباد، شوک Guilan, Rahim Abad, Shok	گسترده Spreading	بالا High	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander
18	A1	گیلان، رحیم آباد، درگاه Guilan, Rahim Abad, Dargah	نیمه گسترده Semi Spreading	بالا High	خیلی زیاد Very Much	بسیار کم Very Low	هموگام Homogam
19	A2	گیلان، رحیم آباد، درگاه Guilan, Rahim Abad, Dargah	نیمه گسترده Semi Spreading	بالا High	خیلی زیاد Very Much	بسیار کم Very Low	هموگام Homogam
20	K1	گیلان، رحیم آباد، نیلو Guilan, Rahim Abad, Niloo	نیمه گسترده تا روبالا Semi Spreading to Upright	بالا High	متوسط Medium	متوسط Medium	هموگام Homogam
21	K2	گیلان، رحیم آباد، نیلو Guilan, Rahim Abad, Niloo	نیمه گسترده تا روبالا Semi Spreading to Upright	بالا High	متوسط Medium	متوسط Medium	هموگام Homogam
22	K3	گیلان، رحیم آباد، نیلو Guilan, Rahim Abad, Niloo	نیمه گسترده تا روبالا Semi Spreading to Upright	بالا High	متوسط Medium	متوسط Medium	هموگام Homogam
23	طارم Tarom	زنجان - طارم Zanjan, Tarom	گسترده Spreading	بالا High	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander
24	قزوین ۱ Qazvin 1	قزوین - الموت Qazvin, Alamoot	روبالا Upright	کم Low	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander

Table 1. Continued

ادامه جدول ۱

شماره No.	ژنوتیپ Genotype	محل جمع آوری Place of collection	عادت رشد درخت Tree growth habit	باردهی (عملکرد) Fruitfulness rate	تنه جوش دهی Offseting	پاجوش دهی Suckering	سبک گل دهی Flowering mode
25	Qazvin 2	قزوین، الموت، روح آباد Qazvin , Alamoot, Rooh Abad	روبالا Upright	کم تا متوسط Low to Medium	خیلی زیاد Very Much	زیاد Much	پروتاندر Protander
26	Ardebil 1	اردبیل - روستای فندقلو Ardebil , Fandaghloo	روبالا Upright	کم Low	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander
27	Ardebil 2	اردبیل - روستای فندقلو Ardebil, Fandaghloo	نیمه گسترده تا روبالا Semi Spreading to Uprigh	کم Low	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander
28	Ardebil 3	اردبیل - روستای فندقلو Ardebil, Fandaghloo	نیمه گسترده تا روبالا Semi Spreading to Uprigh	کم Low	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander
29	Ardebil 37	اردبیل - روستای فندقلو Ardebil, Fandaghloo	نیمه گسترده تا روبالا Semi Spreading to Uprigh	کم Low	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander
30	Ardebil 29	اردبیل - روستای فندقلو Ardebil, Fandaghloo	نیمه گسترده تا روبالا Semi Spreading to Uprigh	کم Low	متوسط Medium	متوسط Medium	پروتاندر Protander

جدول ۲- خصوصیات کمی و کیفی میوه ژنوتیپ‌های فندق برتر گزینش شده ایران

Table 2. Quantitative and qualitative characteristics of fruit in superior selected hazelnut genotypes of Iran

شماره No.	ژنوتیپ Genotype	فرم فندقه Nut shape	عرض فندقه Nut width (cm)	وزن فندقه Nut weight (g)	وزن مغز Kernel weight (g)	درصد مغزدار % Kernelled	طول فندقه Nut length (cm)	زمان برداشت Harvest time	درصد روغن % Oil
1	ناوان ۱ Navan1	گرد با پوسته نازک Rounded with Tender Skin	1.92	1.59	0.83	52.9	1.70	اواخر شهریور September	54.25
2	ناوان ۳ Navan3	دوکی با پوسته سخت Elliptic with Hard Skin	1.70	2.20	0.90	41	2.30	اواخر شهریور تا اواسط مهر September	58.80
3	ناوان ۷ Navan7	گرد با پوسته نسبتاً نازک Rounded with Tender Skin	2.20	4.20	2.00	48	2.47	اواخر شهریور تا اواسط مهر September	57.65
4	ناوان ۹ Navan9	گرد با پوسته نسبتاً نازک Rounded with Tender Skin	1.37	2.74	1.22	45	2.37	اواخر شهریور تا اواسط مهر September	58.40
5	ناوان ۱۰ Navan10	کشیده با پوسته سخت Elongated with Hard Skin	1.37	2.05	1.89	45	2.49	۵ مهر 27 September	61.47
6	ناوان ۱۱ Navan11	کشیده با پوسته سخت Elongated with Hard Skin	1.72	2.65	1.20	49	2.15	اواخر شهریور September	60.79
7	ناوان ۱۴ Navan14	گرد با پوسته سخت Rounded with Hard Skin	1.37	2.31	0.86	38	2.37	اواخر شهریور تا اواسط مهر September	61.00
8	ناوان ۱۸ Navan 18	گرد با پوسته سخت Rounded with Hard Skin	1.37	2.74	1.22	45	2.37	اواخر شهریور تا اواسط مهر September	58.40
9	ناوان ۱۹ Navan 19	گرد بیخ دار با پوسته سخت Oblate Globular With Hard Skin	1.78	2.20	1.10	50	2.52	۵-۱۰ مهر September	58.65
10	ناوان ۲۰ Navan 20	تخم مرغی با پوسته نسبتاً سخت Ovoid with Hard Skin	1.76	4.30	2.10	49	1.67	اواخر شهریور September	61.00
11	ناوان ۲۹ Navan 29	گرد با پوسته نیمه سخت Rounded with Semi Hard Skin	1.78	2.20	1.10	50	2.52	اواخر شهریور تا اواسط مهر September	59.00
12	ناوان ۳۱ Navan 31	کشیده با پوسته نیمه سخت Elongated with Semi Hard Skin	1.77	4.30	1.60	38	1.67	اواخر شهریور تا اواسط مهر September	61.60
13	ارومیه ۵ Uromia 5	کشیده با پوسته نازک Elongated with Tender Skin	1.38	2.33	1.10	48.8	1.53	۱۷ شهریور 8 September	68.90
14	ارومیه ۳۴ Uromia 34	گرد با پوسته نازک Rounded with Tender Skin	1.77	2.56	1.25	49	1.83	۱۵ شهریور 6 September	69.60
15	سوری Soorii	دوکی با پوسته نازک Elliptic with Tender Skin	1.58	2.00	1.10	52.5	1.65	۲۰ مرداد 11 August	60.00
16	گرد زیاز Gerde Ziyaz	گرد با پوسته نازک Rounded with Tender Skin	1.80	2.23	1.10	50.0	1.65	۲۰ مرداد 11 August	64.00

Table 2. Continued

ادامه جدول ۲

شماره No.	ژنوتیپ Genotype	فرم فندقه Nut shape	عرض فندقه Nut width (cm)	وزن فندقه Nut weight (g)	وزن مغز Kernel weight (g)	درصد مغزدار % Kernelled	طول فندقه Nut length (cm)	زمان برداشت Harvest time	درصد روغن % Oil
17	گردشوک Gerd Shok	گرد با پوسته نازک Rounded with Tender Skin	1.60	2.17	1.05	48.4	1.80	۱۵ شهریور 6 September	62.64
18	A1	کشیده با پوسته نازک Elongited with Tender Skin	1.81	3.50	1.60	46.0	2.61	۱۰ شهریور 1 September	53.50
19	A2	کشیده با پوسته نازک Elongited with Tender Skin	1.45	3.30	1.75	53.0	2.12	۱۰ شهریور 1 September	65.42
20	K1	دوکی با پوسته نازک Elliptic with Tender Skin	2.08	2.75	1.36	49.1	2.49	۱۰ شهریور 1 September	61.70
21	K2	دوکی با پوسته نازک Elliptic with Tender Skin	1.20	2.94	1.44	49.1	2.20	۲۰ شهریور 11 September	62.51
22	K3	کشیده نوک تیز با پوسته نازک Conical with Tender Skin	1.87	2.33	1.15	49.3	2.09	۲۵ شهریور 16 September	62.00
23	طارم Tarom	دوکی با پوسته نازک Elliptic with Tender Skin	1.98	2.20	1.05	47.7	2.23	۲۵ شهریور 16 September	64.71
24	قزوین ۱ Qazvin 1	گرد با پوسته نسبتاً نازک Rounded with Tender Skin	1.74	2.38	1.00	49.3	1.62	۵ شهریور 27 August	67.22
25	قزوین ۲ Qazvin 2	گرد با پوسته نسبتاً نازک Rounded with Tender Skin	1.66	1.85	0.90	48.6	1.58	۵ شهریور 27 August	69.70
26	اردبیل ۱ Ardebil 1	کشیده نوک تیز Conical	1.50	2.56	1.00	39.0	1.60	دعده اول مهر September	-
27	اردبیل ۲ Ardebil 2	کشیده و گرد Elongited and Rounded	1.40	2.00	0.90	45.0	1.60	دعده اول مهر September	-
28	اردبیل ۳ Ardebil 3	دوکی Elliptic	1.62	2.22	1.00	45.0	2.12	دعده اول مهر September	-
29	اردبیل ۳۷ Ardebil 37	گرد Rounded	1.56	2.00	0.80	40.0	1.64	دعده اول مهر September	-
30	اردبیل ۳۹ Ardebil 29	گرد Rounded	1.64	2.20	0.80	36.3	1.80	دعده اول مهر September	-

جدول ۳- گروه‌بندی ژنوتیپ‌های فندق برتر گزینش شده ایران بر اساس صفات مهم

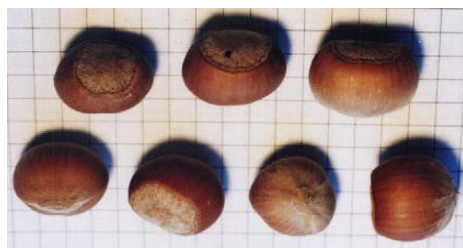
Table 3.

نام ژنوتیپ‌ها	صفات
	عادت رشد
ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۱ ناوان ۱۰، سورویی، گرد، A1، A2 ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۱، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۰، ناوان ۳۱، K1، K2، K3، اردبیل ۱، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹ گرد، شوگ، طارم	رو به بالا نیمه گسترده رو به بالا تا نیمه گسترده گسترده
	میزان باردهی
ناوان ۱، سورویی، گرد شوک، گرد، A1، A2، K1، K2، K3، طارم ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۰، ناوان ۱۱، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۰، ناوان ۲۹، ناوان ۳۱، ارومیه ۵، ارومیه ۳۴ قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۱، اردبیل ۲، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹	خوب متوسط
	کم
	فرم فندقه
ناوان ۱، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۹، ارومیه ۳۴، گرد، گردشوگ، قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹ ناوان ۱۰، ناوان ۱۱، ناوان ۳۱، ارومیه ۵، A1، A2، K3 ناوان ۳، سورویی، K1، K2، طارم، اردبیل ۳ ناوان ۲۰	گرد کشیده دوکی تخم مرغی
	طول فندقه
ناوان ۱، ناوان ۲۰، ناوان ۳۱، ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، سورویی، گرد، گردشوگ، قزوین ۱، قزوین ۲ ناوان ۷، ناوان ۱۰، ناوان ۱۱، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، A2، K1، K2، K3، طارم، اردبیل ۳ ناوان ۹، ناوان ۱۹، ناوان ۲۹، A1	۲-۱/۵ سانتی‌متر ۲/۵-۲ سانتی‌متر ۳-۲/۵ سانتی‌متر
	پاجوش دهی
ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۱، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۰، ناوان ۲۹، گرد قزوین ۲ ناوان ۱۰، ناوان ۳۱، گرد شوک، K1، K2، K3، طارم، قزوین ۱، اردبیل ۱، اردبیل ۲، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹ A1، A2 ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، سورویی	زیاد متوسط بسیار کم کم
	تنه جوش دهی
ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۹، ناوان ۱۰، ناوان ۱۱، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۰، ناوان ۳۱، ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، A1، A2، قزوین ۲ ناوان ۷، ناوان ۲۹ گرد، گرد شوک، K1، K2، K3، طارم، قزوین ۱، اردبیل ۱، اردبیل ۲، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹ سورویی	خیلی زیاد زیاد متوسط کم

Table 3. Continued

ادامه جدول ۳

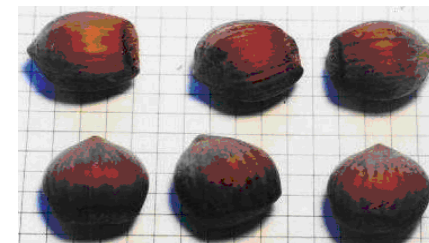
نام ژنوتیپ‌ها	صفات
<p>ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۰، ناوان ۱۱، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۰، ناوان ۲۹، ناوان ۳۱، ارومیه ۳۴، گرد، گردشوک، طارم، قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۱، اردبیل ۲، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹</p> <p>سوری، A1، A2، K1، K2، K3</p> <p>ارومیه ۵</p>	<p>سبک گل دهی</p> <p>پروتاندری</p> <p>هموگام</p> <p>پروتوژن</p> <p>درصد روغن</p> <p>۶۰-۵۰ درصد</p> <p>بیش از ۶۰ درصد</p>
<p>ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۹، سوری، A1، ناوان ۱۰، ناوان ۱۱، ناوان ۱۴، ناوان ۲۰، ناوان ۳۱، ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، گرد، گردشوک، A2، K1، K2، K3، طارم، قزوین ۱، قزوین ۲</p>	<p>قطر فندق</p> <p>بین ۱-۱/۵ سانتی‌متر</p> <p>بین ۱/۵-۲ سانتی‌متر</p> <p>بیش از ۲ سانتی‌متر</p>
<p>ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۱۰، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ارومیه ۵، A2، K2، اردبیل ۲، ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۲۰، ناوان ۱۱، ناوان ۱۹، ناوان ۲۹، ناوان ۳۱، ارومیه ۳۴، سوری، گرد، گردشوک، A1، K3، طارم، قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۱، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹، ناوان ۷، K1</p>	<p>وزن فندقه</p> <p>بین ۱/۵-۲/۵ گرم</p> <p>بین ۲/۵-۳/۵ گرم</p> <p>بیش از ۳/۵ گرم</p>
<p>ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۱۰، ناوان ۱۴، قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۱، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۱۱، ناوان ۱۸، ارومیه ۳۴، A1، A2، K1، K2، اردبیل ۱، ناوان ۷، ناوان ۲۰، ناوان ۳۱</p>	<p>وزن مغز</p> <p>بین ۰/۵-۱ گرم</p> <p>بین ۱-۱/۵ گرم</p> <p>بین ۱/۵-۲ گرم</p>
<p>ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۱۰، ناوان ۱۴، قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۱، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۱۱، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۹، ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، سوری، گرد، گردشوک، K1، K2، K3، طارم، ناوان ۷، ناوان ۳۱، A1، A2</p>	<p>درصد مغز</p> <p>بین ۳۸-۴۵ درصد</p> <p>بیش از ۴۵ درصد</p>
<p>ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۰، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۳۱، ناوان ۱، ناوان ۳، ناوان ۱۰، ناوان ۱۴، قزوین ۱، قزوین ۲، اردبیل ۱، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹، ناوان ۱، ناوان ۷، ناوان ۱۱، ناوان ۱۹، ناوان ۲۰، ناوان ۲۹، ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، سوری، گرد، گردشوک، A1، A2، K1، K2، K3، طارم، قزوین ۱، قزوین ۲</p>	<p>زمان برداشت</p> <p>نیمه دوم مرداد</p> <p>نیمه اول شهریور</p> <p>نیمه دوم شهریور</p> <p>نیمه اول مهر</p>
<p>سوری، گرد</p> <p>A1، A2، K1، قزوین ۱، قزوین ۲</p> <p>ناوان ۱، ناوان ۱۱، ناوان ۲۰، ارومیه ۵، ارومیه ۳۴، گردشوک، K2، K3، طارم</p> <p>ناوان ۳، ناوان ۷، ناوان ۹، ناوان ۱۰، ناوان ۱۴، ناوان ۱۸، ناوان ۱۹، ناوان ۲۰، ناوان ۳۱، اردبیل ۱، اردبیل ۲، اردبیل ۳، اردبیل ۳۷، اردبیل ۳۹</p>	



قزوین ۱ Qazvin 1



قزوین ۲ Qazvin 2



طارم Tarom



ارومیه ۳۴ Uromia 34



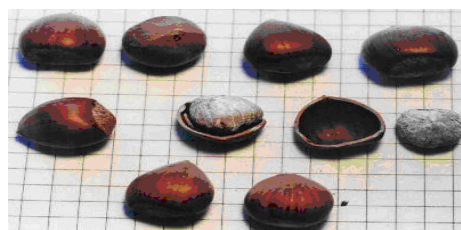
گرد رحیم آباد Gerd Rahim Abad



ارومیه ۵ Uromia 5



گرد شوک Gerd Shok



سوری Soorii



رحیم آباد درگاه A1 (Rahim Abad Dargah)

شکل ۱- میوه و مغز ژنوتیپ‌های برتر فندق ایران
Fig. 1. Fruit and kernel of superior hazelnut genotypes of Iran



A2 (Rahim Abad-Darghah) رحیم آباد درگاه



K2 (Rahim Abad-Nilo) رحیم آباد نیلو



Navan 7 ناوان ۷



K1 (Rahim Abad-Nilo) رحیم آباد نیلو



Navan 1 ناوان ۱



Navan 9 ناوان ۹



K3 (Rahim Abad-Nilo) رحیم آباد نیلو



Navan 3 ناوان ۳



Navan 10 ناوان ۱۰

ادامه شکل ۱

Fig. 1. Continued



Navan 11 ناوان ۱۱



Navan 19 ناوان ۱۹



Navan 14 ناوان ۱۴



Navan 20 ناوان ۲۰



Navan 18 ناوان ۱۸



Navan 29 ناوان ۲۹



Navan 3 ناوان ۳۱

ادامه شکل ۱

Fig. 1. Continued

از طرف دیگر ژنوتیپ‌های ناوان ۷، ناوان ۲۰، ناوان ۳۱، A1 و A2 نه تنها دارای بالاترین وزن فندقه و وزن مغز بودند، بلکه از نظر درصد مغز و درصد روغن نیز وضعیت مطلوبی داشتند که می‌توانند به صورت چند منظوره (آجیلی، روغن کشی و تبدیلی) و یا در تحقیقات به‌نژادی آینده کاربرد موثری داشته باشند. بررسی خصوصیات کمی و کیفی فندقه و مغز چندین گزینش از فندق‌های ترکیه و یوگسلاوی نشان دادند که گزینش‌ها از نظر قدرت رشد، اندازه فندقه، درصد مغز، پروتئین و روغن نسبت به بقیه برتر و دارای اختلاف معنی‌دار بودند (Mitrovic *et al.*, 2001a؛ Mitrovic *et al.*, 2001b). در ایتالیا نیز ارزیابی ارقام توندا روماننا، توندا جنتیل دل لانگه، سن جیوانی، دای جیفونی و مورتلرلا نشان داد که رقم توندا جنتیل دل لانگه دارای پوست نازک، درصد مغز بالا و باردهی بهتر نسبت به بقیه ارقام بود (Romisondo, 1967).

رقم Grandtraerse بدون پاجوش معرفی شده‌اند (Bocacci *et al.*, 2005؛ Mehlenbacher, 2008؛ Bostan, 2003). محدوده زمانی رسیدن میوه‌ها در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نیمه دوم مرداد تا نیمه اول مهر متغیر بود لیکن زودرس‌ترین نمونه‌ها، دو ژنوتیپ سوری و گرد از شهرستان رحیم‌آباد بودند. زمان گل‌دهی ۱۷ گزینش فندق جمع‌آوری شده از ایتالیا، فرانسه، اسپانیا و اورگان نیز از اواسط ژانویه تا اواسط فوریه متغیر گزارش شده است (Rovira and Tous, 2001). مطالب فوق‌الذکر همگی حاکی از پتانسیل بالاتر ارقام و همچنین شرایط اقلیمی و آب و هوایی مناسب‌تر در شهرستان رحیم‌آباد است. بر این اساس توجه ویژه به این منطقه در برنامه‌های آتی توسعه سطح زیر کشت و همچنین گزینش و اصلاح ارقام برتر فندق در ایران بسیار حائز اهمیت است.

References

- Baldwin. B., Gilchrist, K., and Lester, S. 2001.** Variarion in flowering, growth and yield of hazelnut cutivars and growers selection in Australia. *Acta Horticulturae* 556: 109-115.
- Bocacci, P., Akkaka, A., Bassil, N. V., Mehlenbacher, S. A., and Botta, R. 2005.** Characterization and evaluation of microsatellite loci in European hazelnut (*Corylus avellana* L.) and their transferability to other *Corylus* species. *Molecular and Ecological Notes* 5: 934-937.
- Bostan S. 2003.** Important chemical and physical traits and variation in these traits in 'Tombul' hazelnut cultivar at different elevations. *Grasas y Aceites* 54 (3): 234-239.
- Botu, I., Turcu, E., Preda, S., Botu, M., and Achim, C. 2005.** 25 years of

- achievements and perspectives in hazelnut breeding in Romania. *Acta Horticulturae* 686: 91-94.
- Farris, C. W. 1988.** Potential for genetic improvement in hazelnut. Annual Report, Northern. Nut Growers. Association 61: 54-58.
- Garcia-Turn, M. D., and Cirona-Gomis, J. 1985.** Advances and work in progress at the Centro Agro Pecuario Mas Bove (Spanish). Congreso Epanol de Frutos Secos Reus. Spain, pp. 1-61.
- Gökirmak, T., Mehlenbacher, S. A., and Bassil, N. V. 2005.** Investigation of genetic diversity among European hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars using SSR markers. *Acta Horticulturae* 686: 141-147.
- Grau, P. A. and Torres, A. 2001.** Preliminary evaluation of hazelnut performance in Chile. *Acta Horticulturae* 556: 49-54.
- McCluskey, R. L., Azarenko, A. N., Mehlenbacher, S. A., and Smith, D. C. 2005.** Advanced selection and cultivar performance of hazelnut trials planted in 1994 and 1998 at Oregon State University. *Acta Horticulturae* 686:71-78.
- Mehlenbacher, S. A. 2006.** Evaluation and planting of varieties released from the OSU breeding program. Annual Report, Nut Grower Association OR, WA & BC 91: 50-61.
- Mehlenbacher, S. A. 2008.** Hazelnut breeding program-2008 update. Annual Report, Nut Growers Association OR, WA & BC 93: 57-62.
- Mehlenbacher, S. A., Azarenko, A. N., Smith, D. C., and McCluskey, R. L. 2001.** 'Clark' hazelnut. *HortScience* 36: 995-996.
- Mehlenbacher, S. A., Azarenko, A. N., Smith, D. C., and McCluskey, R. L. 2007.** 'Santiam' hazelnut. *HortScience* 42:715-717.
- Mehlenbacher, S. A., and Smith, D. C. 1991.** Partial self-compatibility in Tombul and Montebello hazelnut. *Euphytica* 56: 231-236.
- Mehlenbacher, S. A., Smith, D. C., and McCluskey, R. L. 2008.** 'Sacajawea' hazelnut. *HortScience* 43: 255-257.
- Mitrovic, M., Stanisavljevic, M., and Ogasannovic, D. 2001a.** Trukish haselnut biotypes in Serbia. *Acta Horticulturae* 556: 185-189.
- Mitrovic, M., Stanisavljevic, M., and Tesovi, Z. 2001b.** Promising hazelnut selection Ducalovici 30/96. *Acta Horticulturae* 556: 185-189.
- Reed, C. A. 1936.** New filbert hybrids. *Journal of Heredity* 27: 431-472.
- Romisondo, P. 1967.** Genetic Improvement in the Hazelnut. Ramo. Ed. Degli Agricoltori, Rome, Italy (in Italian).
- Rovira, M., and Tous, J. 2001.** Perfomance of 17 hazelnut selections from four different breeding programs in Tarragona. *Acta Horticulturae* 556: 171-176.

- Santos, A., Silva, A. P., and Santos, F. 2005.** Phenological tree trait and fruit properties of several hazelnut cultivars grown under different microclimates. 51th Intl. Congress on Hazelnut. Acta Horticulturae 686: 79-86.
- Sharma, S. D. and Kumar, A. K. 2001.** Preliminary valuation of hazelnut seedling tree native to India. Acta Horticulturae 556: 29-43.