



تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۵/۲۱
تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۰۷/۰۱

DOI: 10.22092/lim.2024.366633.1600



معرفی رقم جدید آویشن بومی دنیایی (*Thymus daenensis* Celak) با نام تجاری «رایحه» برای کشت در مناطق سرد و معتدل کشور

علی اشرف جعفری^{۱*}، ابراهیم شریفی عاشورآبادی^{۲*}، مهدی میرزا^۳، خلیل کریم‌زاده‌اصل^۴، حسین زینلی^۵، راضیه عظیمی‌اترگل^۶، سیدجعفر سیداخلاقی^۷، محمد بختیاری‌رمضانی^۸، حسن مداح‌عارفی^۹، فرزانه بهادری^{۱۰}، نجاتعلی سالار^{۱۱}، محمدرضا صادقی‌منش^{۱۲}، عبدالکریم نگاری^{۱۳}، عباس صفرنژاد^{۱۴}، اکبر عبدی‌قاضی‌جهانی^{۱۵}، آذر رفعتی^{۱۶}، احمد موسوی^{۱۷}، عباس پورمیدانی^{۱۸}، عباس زارع‌زاده^{۱۹}، مصطفی زارع^{۲۰}، علی صمدزاده^{۲۱}، محمدعلی دری^{۲۲}، عبدالرضا نصیرزاده^{۲۳}، زیبا جم‌زاد^{۲۴}، محمد حسین لباسچی^{۲۵}، بهلول عباس‌زاده^{۲۶}، محسن حسام‌زاده‌حجازی^{۲۷}، ابراهیم صادقی^{۲۸}، بهروز نادری^{۲۹}، سمیه فکری قمی^{۳۰}، سمانه اسدی‌صنم^{۳۱}، مریم مکی‌زاده‌تفتی^{۳۲}، فاطمه عسکری^{۳۳}، فریدون رضایی^{۳۴}، محسن نصیری^{۳۵}، سیداسمعیل سیدیان^{۳۶}، غلامرضا گودرزی^{۳۷}، لیلی صفایی^{۳۸}، پرویز مرادی^{۳۹}، حسین حسینی^{۴۰}

چکیده

به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی، سازگاری و انتخاب مناسب‌ترین ژرم‌پلاسم در آویشن‌های بومی ایران، بذر ۱۱ ژنوتیپ آویشن دنیایی *Th. daenensis* و شاهد (آویشن باغی *Th. vulgaris*) در ۱۳ ایستگاه تحقیقاتی در استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، خراسان رضوی، زنجان، قم، مرکزی، همدان، گلستان، یزد، سمنان، اردبیل و تهران (باغ گیاه‌شناسی و همدان آیسرد) در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۷ کشت و ارزیابی شد. نتایج نشان داد، ژنوتیپ ۶۰ با میانگین عملکرد سرشاخه ۱۷۰۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها برتری داشت. میانگین بازده اسانس (۸۱/۱ درصد) و عملکرد اسانس آن (۸۲/۳۱ کیلوگرم در هکتار) بود که به ترتیب ۷۴ و ۶۶ درصد از میانگین شاهد بیشتر بود. براساس نتایج طرح در فاز اول، بذر چهار ژنوتیپ برتر ۴۹ (داران)، ۶۰ (شازنده)، ۶۸ (فریدونشهر) و ۷۲ (خمین) (آویشن باغی) برای ارزیابی در فاز دوم انتخاب و در ۶ استان آذربایجان شرقی، اصفهان، خراسان رضوی، همدان، سمنان و تهران (همند آیسرد) در سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۷ کشت و ارزیابی شد. بیشترین عملکرد سرشاخه گلدار خشک (۲۰۳۹ کیلوگرم در هکتار)، بازده اسانس (۹۵/۱ درصد)، عملکرد اسانس (۰/۴۴)، درصد تیمول (۱/۷۰ درصد) و عملکرد تیمول (۸/۳۰ کیلوگرم در هکتار) در ژنوتیپ ۶۰ مشاهده شد و به ترتیب به میزان ۸، ۷۳، ۷۷، ۲۶ و ۱۵۰ درصد از میانگین شاهد بیشتر بودند. نتایج تجزیه بایرداری صفات عملکردی و فیتوشیمی در هر دو فاز، نشان‌دهنده برتری ژنوتیپ ۶۰ بود و به همین دلیل در یکصد و پنجمین جلسه کمیته معرفی رقم با نام رایحه به بهره‌برداران معرفی شد. واژه‌های کلیدی: آویشن، بازده اسانس، تیمول، رقم پایداری.

- ۱- نویسنندگان مسئول، استاد پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: alialshrafi@gmail.com
- ۲- استاد پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: sharif2015@gmail.com
- ۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۴- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۵- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۶- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۷- دانشیار پژوهش، مؤسسه ثبت تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ۸- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران
- ۹- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران
- ۱۰- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران
- ۱۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
- ۱۲- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
- ۱۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران
- ۱۴- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران
- ۱۵- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران
- ۱۶- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قم، ایران
- ۱۷- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران
- ۱۸- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران
- ۱۹- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران
- ۲۰- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
- ۲۱- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران
- ۲۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲۳- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات زیست فناوری، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲۴- استادیار پژوهش، بخش حفاظت و حمایت، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲۵- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲۶- مربی پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲۷- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات بانک ژن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲۸- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات بانک ژن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲۹- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران
- ۳۰- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
- ۳۱- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران
- ۳۲- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران



DOI: 10.22092/ir.2019.120091



تاریخ دریافت ۱۳۹۸/۱۲/۰۷
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۵/۰۱

Introduction of new *Thymus daenensis* Celak variety with the name of "Raiha" for cultivation in cold and temperate regions of Iran

A.A., Jafari^{*}, E., Sharifi Ashourabadi^{2*}, M., Mirza², K., Karimzadeh Asl³, H., Zainali⁴, R., Azimi Atarghale³, S.J., Seydakhlaghi⁵, M., Bakhtiari Ramezani⁶, H., Maddah Arefi⁷, F., Bahadri⁸, N.A., Salar⁹, M.R., Sadeghi Manesh¹⁰, A.K., Ngari¹¹, A., Safarnejad¹², A., Abdi Ghazijahani¹³, A., Refati¹⁴, A., Mousavi¹⁵, A., Pourmidani¹⁶, A., Zarezadeh¹⁷, M., Zare¹⁸, A., Samadzadeh¹⁹, M.A., Dori²⁰, A., Nasirzadeh²¹, Z., Jamzad²², M.H., Lebaschi⁴, B., Abbaszadeh⁴, M., Hosamzadeh Hejazi²³, A., Sadeghi²⁴, B., Naderi²⁵, S., Fekri Qomi²⁵, S., Asadi Sanam³, M., Makizadeh Tafti³, F., Askari²⁶, F., Rezaei²⁵, M., Nasiri²⁷, S.I., Seydian²⁸, G.R., Gudarzi²⁹, L. Safaei³⁰, P., Moradi³¹, H., Hosseini³²

Abstract

In order to select the most promising thyme genotypes in terms of aerial dry matter (DM) yield and essential oil compounds, seeds of 11 genotypes of *Thymus daenensis* along with garden thyme (*Th. vulgare* as control) were sown in 13 research farms in the provinces of East Azerbaijan, Isfahan, Khorasan Razavi, Zanjan, Qom, Markazi, Hamadan, Golestan, Yazd, Semnan, Ardabil and Tehran (Absard) and evaluated during (2009-2012). The results showed that genotype 60, with an average value of 1703 kg/h, had a higher DM yield but no significant difference from the control. However, it had higher essential oil (1.81%), which was 74% more than that for control (1.04%). It produced 31.82 kg/h, essential oil yields. 19.16 kg/h, which was 74%, and that was 66% higher than that for control (19.16 kg/h). In the second phase (2018-2022), the seeds of the four top genotypes 49 (Daran), 60 (Shazand), 68 (Feridunshahr), and 72 (Khomein) along with were evaluated in 6 research farms in the provinces of East Azerbaijan, Isfahan, Razavi Khorasan, Hamedan, Semnan and Tehran (Homand Absard). Results showed that genotype 60 produced higher DM yield (2039 kg/h), essential oil (2.02%), and thymol (70.1%), which were 73% and 26% higher than that for control (*Th. vulgaris*), respectively. It was concluded that genotype 60 was the best genotype of *Th. daenensis* for breeding improved thyme varieties, and it was named as Raihah variety.

Keywords: Thyme, Yield stability, Essential oil, thymol, variety.

- 1*-Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, Email: aliahsrafi@gmail.com
 2*- Professor, Medicinal Plants and by-products Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, Email: sharifie2015@gmail.com
 3-Assistant professor, Medicinal Plants and by-products Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 4-Associate Professor, Medicinal Plants and by-products Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 5- Assistant professor, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 6- Research expert, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 7- Associate Professor, Seed and Plant Certification and Registration Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 8-Associate Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Semnan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Semnan, Iran
 9-Associate Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Semnan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Semnan, Iran
 10- Research expert, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Hamadan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Hamadan, Iran
 11- Assistant Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Mashad, Iran
 12- Associate Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Mashad, Iran
 13-Assistant Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tabriz, Iran
 14- Research expert, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tabriz, Iran
 15- Research instructor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Zanjan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Zanjan, Iran
 16- Assistant Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Qom, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Qom, Iran
 17- Research instructor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Yazd, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran
 18- Research expert, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Yazd, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran
 19- Research expert, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Ardebil, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ardebil, Iran
 20- Research expert, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran
 21- Research expert, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Fars, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran
 22- Professor, Botanical Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 23- Associate Professor, Biotechnology Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 24- Professor, Protection research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 25- Research expert, Medicinal Plants and by-products Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 26- Research instructor, Medicinal Plants and by-products Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 27- Assistant Professor, Natural Resources Gene Bank Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 28- Research expert, Natural Resources Gene Bank Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
 29- Associate Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Markazi, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Arak, Iran
 30- Research instructor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Esfahan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Esfahan, Iran
 31- Associate Professor, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Zanjan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Zanjan, Iran
 32- Research expert, Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of Zanjan, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Zanjan, Iran



● مقدمه

برداشت بی رویه گونه های جنس آویشن همچنان از محل رویشگاه های طبیعی، می تواند سبب از بین رفتن بخش زیادی از ژرم پلاسم گونه های این گیاه ارزشمند شود، همچنین کشورمان را از مزیت های استفاده از رقم های اصلاح شده با کمیت و کیفیت بالاتر محروم کند گونه های جنس آویشن کاربردهای وسیعی در زمینه بهداشتی، دارویی و صنایع غذایی دارند. اسانس آویشن جزو ده اسانس معروف دنیاست که خواص ضدباکتری، ضدقارچی و آنتی اکسیدانی دارد و نگهدارنده طبیعی غذاست (James et al., 1992). سرشاخه ها و برگ خشک شده این گیاه، از قسمت های دارویی آن است. اسانس گل و برگ آویشن دارای اثر ضداسپاسم، ضدنفخ، ضدروماتیسم، ضدسیاتیک و ضد عفونی کننده قوی است و در داروسازی برای تهیه محلول های دهان شویه و شربت های سرفه به کار می رود (امیدبیگی، ۱۳۸۳).

آویشن دنیایی یکی از گونه های انحصاری کشور است و به همین دلیل، ارزیابی اکوتیپ های مختلف آن با هدف انتخاب و معرفی جمعیت های مطلوب برای توسعه کشت در مناطق مختلف کشور ضروری است. مهم ترین موضوع در معرفی ارقام مطلوب در آویشن ها، پایداری تولید هم زمان بیوماس سرشاخه و بازده (درصد) اسانس است و این امر با ارزیابی جمعیت های مختلف آویشن در شرایط مختلف آب و هوایی مشخص می شود. یکی از اهداف مهم به نژادی در آویشن ها، شناسایی و گزینش ژنوتیپ هایی با عملکرد بالای سرشاخه (برگ و گل و ساقه) و میزان اسانس بالاست. در مجموع، عملکرد سرشاخه از مهم ترین صفات در گونه های دارویی و معطر به شمار می آید. لیکن، با توجه به تنوع شرایط اقلیمی مناطق رویشگاهی آویشن دنیایی در کشور و تأثیر عوامل محیطی بر عملکرد، تعیین سطح انعطاف پذیری ژنوتیپ ها و اثر متقابل ژنوتیپ و محیط با آزمایشات سازگاری و ثبات عملکرد یا پایداری عملکرد از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا از دیدگاه اصلاح نباتات ژنوتیپ مطلوب، ژنوتیپی با عملکرد بالاست که علاوه بر برتری

عملکرد، سطح عملکرد آن در شرایط محیطی مختلف از نوسانات کمتری برخوردار باشد. برخی ژنوتیپ ها با طیف وسیعی از شرایط محیطی مختلف سازگار هستند و برخی دیگر انعطاف پذیری محدودتری دارند و عملکرد آنها به طور مستقیم به شرایط محیطی وابسته است. سازگاری ارقام، معلول توان ژنتیکی آنها در بروز یک عملکرد بالا و پایدار در طیفی از محیط هاست. تظاهر صفات و از جمله عملکرد و اجزای آن تابع اثر عوامل ژنتیکی + اثر عوامل محیطی + اثر متقابل عوامل ژنتیکی × محیطی است. عوامل محیطی از نظر زمانی و مکانی دائماً در تغییرند و به طور پیوسته بین ژنوتیپ و محیط اثر متقابل وجود دارد. بنابراین، مشکل اصلی به نژادگران، تعیین برتری واقعی ارقام تولیدی و معرفی شده برای توصیه آنها جهت کشت تجاری است. ژنوتیپ های آویشن دنیایی از نظر خصوصیات مختلف به ویژه صفات عملکردی و بازده اسانس تنوع و اختلاف های چشمگیری دارند (شریفی عاشورآبادی و همکاران، ۱۳۹۲؛ مداح عارفی و همکاران، ۱۳۹۲)، که این امر می تواند موجب ایجاد خزانه ژنی وسیعی جهت گزینش ژنوتیپ های برتر به منظور بهبود صفات اقتصادی مانند عملکرد سرشاخه و میزان اسانس شود. اما، علی رغم وجود تنوع ژنتیکی قابل توجه در آویشن ها در مناطق مختلف اکولوژیکی کشور، تاکنون رقم شناخته شده ای از ایران معرفی نشده است. از این رو، معرفی ارقام به نسبت مطلوب و سازگار با شرایط مختلف اقلیمی ضروری به نظر می رسد.

هدف نهایی این تحقیق، معرفی رقم یا ارقام آویشن دنیایی با عملکرد سرشاخه، میزان اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد تیمول و پایداری عملکرد در شرایط مختلف اکولوژیکی کشور است.

● مواد و روش ها

بذرهای ۱۱ ژنوتیپ آویشن دنیایی و یک رقم شاهد (آویشن باغی) (جدول ۱) در ۱۳ ایستگاه در استان های آذربایجان شرقی، اصفهان، خراسان رضوی، زنجان، قم، مرکزی، همدان، گلستان، یزد، سمنان،

اردبیل و تهران (باغ گیاه شناسی و همدان آبرسد) در سال های ۱۳۸۷-۱۳۹۰ کشت و ارزیابی شدند. بذر نمونه های آویشن، ابتدا در گلخانه مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور کاشته شد، سپس گیاهچه های تولید شده، به استان ها ارسال شدند تا به صورت مقایسه ای کشت شوند. در سال استقرار گیاه از عملکرد سرشاخه یادداشت برداری نشد، در سال های دوم و سوم عملکرد ماده خشک، درصد اسانس و عملکرد اسانس از جمله صفاتی بودند که به دلیل اهمیت، مورد توجه بیشتری قرار گرفتند، داده های جمع آوری شده مورد تجزیه واریانس مرکب قرار گرفتند و میانگین ژنوتیپ ها با استفاده از روش LSD در سطح احتمال ۵ درصد با تیمار شاهد (آویشن باغی) مقایسه شد. همچنین، تجزیه پایداری داده ها به روش GGE بای پلات انجام شد. بر اساس نتایج تجزیه های آماری، ژنوتیپ های ۴۹ (داران)، ۶۰ (شازند)، ۶۸ (فریدونشهر) و ۷۲ (خمین) به عنوان ژنوتیپ های برتر برای ارزیابی در فاز دوم انتخاب شدند.

در آزمایش دوم، بذر چهار ژنوتیپ آویشن دنیایی یاد شده و شاهد (آویشن باغی) در ۶ ایستگاه در استان های آذربایجان شرقی، اصفهان، خراسان رضوی، همدان، سمنان و تهران (همند آبرسد) به مدت ۴ سال (۱۳۹۶-۱۴۰۰) کشت و ارزیابی شدند. در طول اجرای پروژه، صفات فنولوژیکی از قبیل تاریخ گل دهی و بذردهی یادداشت شدند. صفات زراعی شامل درصد استقرار، محیط تاج پوشش، ارتفاع بوته، عملکرد سرشاخه گل دار، عملکرد ساقه، برگ و گل و عملکرد بذر اندازه گیری شدند. بازده اسانس ژنوتیپ ها با استفاده از دستگاه کلونجر تعیین و ترکیبات مختلف اسانس با دستگاه GC/MS شناسایی شدند و بر همین اساس عملکرد اسانس، عملکرد تیمول و عملکرد کارواکرول در واحد سطح اندازه گیری شد. داده های جمع آوری شده از نظر آماری تجزیه و تحلیل شدند. میانگین ژنوتیپ ها با استفاده از روش LSD در سطح ۵ درصد با تیمار شاهد (آویشن باغی) مقایسه شد. تجزیه پایداری به روش GGE بای پلات با استفاده از نرم افزار R-Ver4.0.5 انجام شد.

جدول ۱- مشخصات ژنوتیپ‌های آویشن دناپی (*Thymus daenensis*) کاشته شده در مزارع تحقیقاتی استان‌های مورد بررسی

شماره	کد بانک ژن	منشأ استان	شهرستان	ارتفاع (متر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	تاریخ جمع‌آوری
۳۸	۲۰۰۸۸	قزوین	قزوین	۱۴۵۰	36°29'00"	50°25'00"	۲۳/۰۵/۸۴
۴۰	۱۱۱۰	لرستان	خرم‌آباد	۱۸۳۰	33°15'00"	48°30'00"	۳۰/۰۶/۷۵
۴۲	۱۰۱۲۲	اصفهان	فریدن	۲۳۰۰	-	-	۱۰/۰۶/۸۱
۴۹	۱۸۲۰۹	اصفهان	داران	۲۵۰۰	-	-	۱۲/۰۵/۸۳
۶۰	۱۵۶۵۶	مرکزی	شازند	۱۹۶۵	34°05'06"	49°24'50"	۲۴/۰۵/۸۳
۶۲	۱۴۲۴۵	لرستان	خرم‌آباد	۱۸۲۰	33°46'00"	48°28'00"	۱۶/۰۵/۸۲
۶۵	۱۴۲۶۹	لرستان	الشتر	۱۷۵۰	33°80'00"	48°40'00"	۱۶/۰۶/۸۲
۶۶	۱۳۶۲۵	سمنان	شهمیرزاد	۲۵۶۴	36°27'15"	53°50'00"	۰۵/۰۵/۸۲
۶۸	۱۴۰۷۷	اصفهان	فریدونشهر	۲۷۰۰	-	-	۳۰/۰۵/۸۱
۷۲	۱۳۶۱۱	مرکزی	خمین	۲۴۰۷	33°46'24"	49°52'57"	۰۷/۰۶/۸۲



شکل ۲- انتخاب و کاشت اکسشن‌های برتر در ایستگاه البرز کرج



شکل ۱- بسترسازی ۳۶۰۰۰ نشاء از اکسشن‌های آویشن دناپی



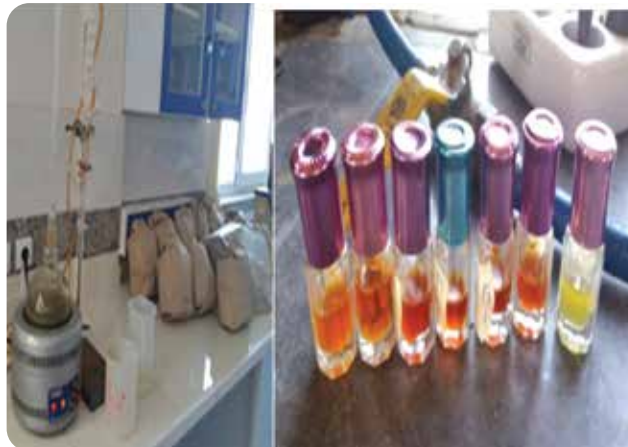
شکل ۴- بذرگیری از ژنوتیپ‌های برتر آویشن



شکل ۳- مرحله گل‌دهی ژنوتیپ‌های آویشن



شکل ۶- رقم آویشن دنیایی رایحه



شکل ۵- استخراج اسانس از گیاه آویشن

• نتایج

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها در فاز ۱

قبل از انجام تجزیه واریانس، آزمون یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی با روش بارتلت (Bartlett, 1937) روی صفات انجام شد. برای عملکرد سرشاخه گل‌دار، عدم تجانس واریانس‌ها با توجه به آزمون بارتلت در سطح ۵ درصد رد شد و با اطمینان ۹۵ درصد واریانس عملکرد سرشاخه گل‌دار در محیط‌ها یکنواخت بود. در مقابل، واریانس برخی از صفات فیتوشیمی مثل بازده اسانس در محیط‌ها یکنواخت نبود که علت آنها شرایط اقلیمی، خاکی و خطاهای احتمالی در زمان برداشت و نحوه استخراج اسانس در محیط‌ها بود. در این قبیل صفات با شناسایی، اصلاح، یا حذف برخی داده‌های پرت و در صورت لزوم با جذرگیری

واریانس، خطاهای آزمایشی یکنواخت شدند. نتایج مقایسه میانگین عملکرد ماده خشک در فاز ۱ نشان داد، ژنوتیپ‌های ۳۸ و ۴۹، ۶۰ و ۶۸ از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند. در بین آنها ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) با میانگین عملکرد سرشاخه ۱۷۰۳ کیلوگرم در هکتار (در ۱۳ محیط به مدت ۴ سال) نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها برتری داشت. برای میانگین درصد اسانس ژنوتیپ ۶۰ با ۱/۸۱ درصد بیشترین درصد اسانس را در میانگین ۱۳ محیط داشتند. که نسبت به درصد اسانس شاهد (۱/۰۴ درصد) معادل ۷۴ درصد بیشتر بود، ژنوتیپ ۷۲ در رتبه دوم و ژنوتیپ‌های ۴۰، ۶۲، ۴۹ و ۶۸ در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). از لحاظ عملکرد اسانس ژنوتیپ ۶۰ (رقم

جدول ۲- میانگین عملکرد در ژنوتیپ‌های آویشن دنیایی *Th. daenensis* در محیط‌های مختلف

کد	کد بانک ژن	منشأ	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	بازده اسانس (درصد)	عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)
۳۸	۲۰۰۸۸	قزوین	۱۷۸۵ a	۱/۰۹ b	۱۹/۹۴ b
۴۰	۱۱۱۰	خرم‌آباد	۱۳۹۲ b	۱/۵۲ b	۲۲/۱۰ b
۴۲	۱۰۱۲۲	فریدن	۱۲۸۷ b	۱/۳۰ b	۱۶/۴۳
۴۹	۱۸۲۰۹	داران	۱۶۰۶ a	۱/۴۱ b	۲۴/۲۰ a
۶۰	۱۵۶۵۶	شازند	۱۷۰۳ a	۱/۸۱ a	۳۷/۸۲ a
۶۲	۱۴۲۴۵	خرم‌آباد	۱۴۲۳ b	۱/۳۸ b	۲۰/۱۷ b
۶۵	۱۴۲۶۹	الشتَر	۱۰۳۱ c	۱/۰۵ b	۱۰/۳۸
۶۶	۱۳۶۲۵	شهمیرزاد	۱۴۹۲ b	۱/۲۴ b	۱۷/۵۴ b
۶۸	۱۴۰۷۷	فریدونشهر	۱۶۵۲ a	۱/۳۵ b	۲۴/۰۲ a
۷۲	۱۳۶۱۱	خمین	۱۵۲۲ b	۱/۷۳ a	۲۶/۹۴ a
شاهد	<i>Th. vulgare</i>	خارجی	۱۸۰۷ a	۱/۰۴ c	۱۹/۱۶ b

در هر ستون ژنوتیپ‌هایی که دارای حروف متفاوتی با شاهد هستند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار دارند.



عملکرد اسانس ژنوتیپ‌های ۴۹، ۶۰، ۶۸ و ۷۲ به‌عنوان ژنوتیپ‌های امیدبخش برای ارزیابی در فاز دوم انتخاب شدند.

● مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها در فاز ۲

نتایج مقایسه میانگین عملکرد ماده خشک ۴ ژنوتیپ آویشن دناپی و یک رقم آویشن باغی (شاهد)، براساس میانگین کل سال‌ها و محیط‌ها (جدول ۳) نشان داد که میانگین عملکرد سرشاخه ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) به میزان ۲۰۳۹ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به میانگین شاهد آویشن باغی (۱۸۸۷ کیلوگرم در هکتار) از نظر آماری بیشتر بود و در گروه a قرار گرفت. ژنوتیپ‌های ۴۹ و ۷۲ به‌ترتیب با میانگین عملکرد کل ۱۸۳۲ و ۱۷۸۰ کیلوگرم در هکتار در گروه b قرار گرفتند و از لحاظ آماری با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند.

علاوه‌بر افزایش عملکرد سرشاخه، تولید بذر گیاهان دارویی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از اهداف مهم در اصلاح ارقام جدید مورد توجه قرار می‌گیرد. آویشن باغی با میانگین کل ۵۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به همه ژنوتیپ‌ها عملکرد بذر بیشتری داشت ($p < 0.01$). ژنوتیپ‌های ۶۰، ۴۹ و ۷۲ به‌ترتیب با میانگین تولید بذر ۴۷، ۴۵ و ۴۲ کیلوگرم در هکتار در گروه b و بعد از شاهد قرار گرفتند.

محیط تاج‌پوشش یکی از اجزای عملکرد اندام هوایی آویشن است و هرچه محیط و به‌دنبال آن سطح تاج‌پوشش بیشتر باشد، عملکرد سرشاخه‌ها افزایش می‌یابد. براساس میانگین کل داده‌ها، کمترین میانگین محیط تاج‌پوشش با ۱۱۸ سانتی‌متر در آویشن باغی به دست آمد که از لحاظ آماری از همه ژنوتیپ‌های آویشن

دناپی کمتر بود ($p < 0.05$). ژنوتیپ ۶۰، با میانگین ۱۳۵ سانتی‌متر در گروه a قرار گرفت. سایر ژنوتیپ‌های ۴۹، ۶۸ و ۷۲ به‌ترتیب با میانگین ۱۲۶، ۱۲۷ و ۱۲۶ سانتی‌متر در گروه b قرار گرفتند و از نظر آماری نسبت به شاهد برتری داشتند ($p < 0.01$) (جدول ۳).

ارتفاع بوته نیز یکی از اجزای مهم عملکرد آویشن‌هاست. هرچه ارتفاع بوته بیشتر باشد، عملکرد سرشاخه افزایش می‌یابد و عملیات برداشت مکانیزه راحت‌تر انجام می‌شود. نتایج مقایسه میانگین ارتفاع بوته در ۴ ژنوتیپ آویشن دناپی در مقایسه با شاهد (آویشن باغی) تفاوت معنی‌داری را بین ژنوتیپ‌های آویشن دناپی و شاهد نشان نداد.

نتایج مقایسه میانگین نمره استقرار و درصد زنده‌مانی در ۴ ژنوتیپ منتخب آویشن دناپی نشان داد، بیشترین درصد زنده‌مانی با ۸۸ درصد در آویشن باغی مشاهده شد که نسبت به همه ژنوتیپ‌ها، درصد زنده‌مانی بیشتری داشت ($p < 0.01$). ژنوتیپ‌های ۶۰ و ۶۸ در مرتبه دوم و ۴۹ و ۷۲ در مرتبه سوم قرار گرفتند. در مجموع، ژنوتیپ‌های ۶۰، ۶۸ و ۷۲ در بیشتر محیط‌ها قدرت زنده‌مانی و استقرار بالاتری نسبت به شاهد داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۳).

تاریخ گل‌دهی کامل بر مبنای شمارش تعداد روز از اول فروردین هر سال یادداشت‌برداری شد. از این ویژگی برای مشخص کردن زودرسی و دیررسی ژنوتیپ‌ها استفاده شد. دامنه تغییرات تاریخ شروع گل‌دهی (بین ۱۰۵ تا ۱۱۱ روز) بود. ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) در ایستگاه همدان نسبت به شاهد و سایر ژنوتیپ‌ها دیررس‌تر بود. یکی از دلایل عملکرد بیشتر این ژنوتیپ ممکن است به‌خاطر دیررس بودن آن باشد (جدول ۳).

افزایش بازده اسانس یکی از مهم‌ترین اهداف اصلاح گیاهان دارویی و معطر است. از نظر بازده اسانس، تفاوت بین ژنوتیپ‌ها معنی‌دار بود. بیشترین بازده اسانس با ۲/۱۰ درصد در ژنوتیپ ۷۲ به دست آمد که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با ژنوتیپ ۶۰ (۱/۹۵ درصد) نداشت. ژنوتیپ‌های ۴۹ و ۶۸ به‌ترتیب با بازده ۱/۵۹ و ۱/۴۳ درصد همراه با شاهد (۱/۲۰) در گروه b قرار گرفتند (جدول ۴). ژنوتیپ‌های ۶۰ و ۷۲ در همه محیط‌ها (به‌جز تبریز) میانگین بازده اسانس بیشتری نسبت به شاهد داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۴).

با توجه به اینکه ممکن است بازده اسانس در ژنوتیپ‌های کم‌محصول بیشتر و در ژنوتیپ‌های پر‌محصول کمتر باشد، گزینش ژنوتیپ‌ها تنها براساس بازده اسانس، شاخص مناسبی برای معرفی رقم نیست. در این شرایط معمولاً از عملکرد اسانس در واحد سطح استفاده می‌شود. براساس میانگین داده‌های دو سال و ۶ محیط، همه ژنوتیپ‌های آویشن دناپی نسبت به شاهد میانگین عملکرد اسانس بیشتری داشتند ($p < 0.05$). بیشترین عملکرد اسانس در مرحله گل‌دهی با ۴۴/۰۱ کیلوگرم در هکتار در ژنوتیپ ۶۰ به دست آمد که در مقایسه با عملکرد شاهد ۷۷ درصد بیشتر بود. ژنوتیپ ۷۲ با میانگین عملکرد اسانس ۴۱/۷ کیلوگرم در هکتار از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با رقم رایحه نداشت. ژنوتیپ‌های ۴۹، ۶۸ و ۷۲ با میانگین عملکرد اسانس ۳۳/۴۵ و ۳۲/۸۰ کیلوگرم در هکتار در گروه b قرار گرفتند و از لحاظ آماری نسبت به ژنوتیپ شاهد (با عملکرد اسانس ۲۴/۷۹ کیلوگرم در هکتار) برتری معنی‌داری داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۴).

جدول ۳ - میانگین عملکرد سرشاخه و صفات زراعی در ژنوتیپ‌های آویشن دناپی *Th. daenensis* (میانگین ۶ مکان)

ژنوتیپ	منشأ	عملکرد سرشاخه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار)	محیط تاج‌پوشش (سانتی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	درصد زنده‌مانی	تاریخ گل‌دهی روز
۴۹	داران	۱۸۳۲ b	۴۵/۹۳ b	۱۲۶/۷۵ b	۲۴/۰۴ a	۷۶/۴ c	۱۱۰/۶ a
۶۰	شازند	۲۰۳۹ a	۴۷/۵۶ b	۱۳۵/۳۳ a	۲۶/۸۴ a	۷۹/۸ b	۱۱۱/۸ a
۶۸	فریدونشهر	۱۹۳۵ a	۳۳/۴۹ c	۱۲۷/۷۹ b	۲۲/۹۳ b	۷۹/۰ b	۱۱۰/۴ a
۷۲	خمین	۱۷۸۰ b	۴۲/۸۹ b	۱۲۶/۶۱ b	۲۵/۳۰ a	۷۴/۴ c	۱۰۵/۰ a
آویشن باغی	شاهد	۱۸۸۷ b	۵۶/۶۸ a	۱۱۸/۰۷ c	۲۵/۳۶ a	۸۸/۴ a	۱۰۷/۰ b

در هر ستون ژنوتیپ‌هایی که دارای حروف متفاوتی با شاهد هستند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار دارند.

جدول ۴- میانگین درصد و عملکرد صفات فیتوشیمی (کیلوگرم در هکتار) در ژنوتیپ‌های آویشن دناهی *Th. daenensis* (میانگین ۶ مکان)

ژنوتیپ	منشأ	درصد اسانس	عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)	درصد تیمول	عملکرد تیمول (کیلوگرم در هکتار)	درصد کارواکرول	عملکرد کارواکرول (کیلوگرم در هکتار)	مجموع عملکرد کارواکرول و تیمول
۴۹	داران	۱/۵۹ b	۳۳/۴۵ b	۶۶/۵۱ b	۲۳/۵۵ b	۷/۴۴ a	۱/۹۴ a	۲۵/۴۹ b
۶۰	شازند	۱/۹۵ a	۴۴/۰۱ a	۷۰/۰۷ a	۳۰/۸۰ a	۴/۱۶ b	۱/۸۲ a	۳۳/۰۰ a
۶۸	فریدونشهر	۱/۴۳ b	۳۲/۸۰ b	۷۰/۲۹ a	۲۲/۶۸ b	۵/۴۷ b	۱/۶۷ a	۲۴/۳۵ b
۷۲	خمین	۲/۱۰ a	۴۱/۷۱ a	۶۸/۸ a	۲۸/۲۸ b	۴/۷۸ b	۱/۷۷ a	۲۹/۰۷ a
آویشن باغی	شاهد	۱/۲۰ b	۲۴/۷۹ c	۵۵/۴۷ c	۱۲/۳۲ c	۴/۴۸ b	۱/۰۳ b	۱۳/۳۵ c

در هر ستون ژنوتیپ‌هایی که دارای حروف متفاوتی با شاهد هستند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی دار دارند.

مجموع عملکرد ترکیبات فنلی (کارواکرول و تیمول) بود. براساس میانگین کل داده‌ها، میانگین عملکرد ترکیبات فنلی ژنوتیپ‌ها در واحد سطح در همه محیط‌ها، به جز سمنان نسبت به شاهد بیشتر بود ($p < 0.05$). بیشترین عملکرد ترکیبات فنلی با ۳۳ و ۲۹ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در ژنوتیپ‌های ۶۰ و ۷۲ به دست آمد. ژنوتیپ‌های ۴۹ و ۶۸ با میانگین عملکرد ترکیبات فنلی به ترتیب ۲۵ و ۲۴ کیلوگرم در هکتار در گروه b قرار گرفت که از نظر آماری میانگین عملکرد بیشتری نسبت به ژنوتیپ شاهد (با عملکرد ۱۳/۵۳ کیلوگرم در هکتار) داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۴).

در تجزیه پایداری، از میانگین کل داده‌های ۴ ژنوتیپ آویشن دناهی و یک ژنوتیپ شاهد در ۶ محیط برای تعیین پایداری خصوصی و عمومی ژنوتیپ‌ها استفاده شد. از لحاظ عملکرد سرشاخه، ژنوتیپ‌های ۶۰ و ۴۹ به ترتیب دارای میانگین عملکرد بیشتری بودند و پایداری عمومی نسبت به همه محیط‌ها داشتند. برای عملکرد اسانس، ژنوتیپ‌های ۴۹ و ۷۲ پایداری عمومی بالایی در همه محیط‌ها داشتند و عملکرد اسانس ژنوتیپ (با ۴۲/۳ کیلوگرم در هکتار) از عملکرد اسانس ژنوتیپ ۴۹ (با ۳۳/۴۵ کیلوگرم در هکتار) بیشتر بود. ژنوتیپ‌های ۶۰ و ۷۲، به ترتیب با میانگین عملکرد اسانس ۴۴/۵ و ۴۲/۳ کیلوگرم در هکتار دارای پایداری عمومی خوبی در همه محیط‌ها بودند. در تجزیه پایداری عملکرد تیمول، ژنوتیپ ۶۰ با عملکرد ۳۰/۷۶ کیلوگرم در هکتار پایداری عمومی در همه محیط‌ها داشت.

با توجه به تجزیه پایداری عملکرد سرشاخه،

قرار گرفت و از لحاظ آماری میانگین عملکرد بیشتری نسبت به ژنوتیپ شاهد (با عملکرد ۱۲/۳ کیلوگرم در هکتار) داشتند ($p < 0.05$). عملکرد تیمول ژنوتیپ ۶۰ با ۳۰/۸ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد (۱۲/۳۲ کیلوگرم در هکتار) به میزان ۱۵۰ درصد (تقریباً ۲/۵ برابر) بیشتر بود.

یکی دیگر از ترکیبات مهم آویشن‌ها، کارواکرول است. در آویشن‌ها تیمول و کارواکرول کموتایپ‌های همدیگر هستند و با کاهش یکی، مقدار دیگری افزایش می‌یابد. در آویشن دناهی، تیمول ترکیب غالب است و مقدار کارواکرول نسبت به آن کمتر است. در تحقیق پیش‌رو درصد کارواکرول از ۴ تا ۷/۴ درصد متغیر بود. بیشترین و کمترین میزان کارواکرول با ۷/۴ و ۴ درصد به ترتیب در ژنوتیپ‌های ۴۹ و آویشن باغی (شاهد) به دست آمد (جدول ۴). براساس میانگین کل داده‌های دو سال و ۶ محیط، عملکرد کارواکرول ژنوتیپ‌ها در واحد سطح در همه محیط‌ها، نسبت به شاهد بیشتر بود ($p < 0.05$). بیشترین عملکرد کارواکرول با ۱/۹۴ و ۱/۸۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در ژنوتیپ‌های ۴۹ و ۶۰ (رقم رایحه) به دست آمد. ژنوتیپ‌های ۷۲ و ۶۸ با میانگین عملکرد تیمول به ترتیب ۱/۷۷ و ۱/۶۷ کیلوگرم در هکتار در مرتبه بعدی قرار گرفتند. با این وجود هر ۴ ژنوتیپ در یک گروه قرار داشتند و از لحاظ آماری نسبت به شاهد (با عملکرد ۱/۱۳ کیلوگرم در هکتار) برتری معنی داری داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۴).

یکی از شاخص‌های مهم این تحقیق،

افزایش درصد ترکیبات مهم اسانس یکی از اهداف مهم اصلاح گیاهان دارویی و معطر است. از بین ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس آویشن‌ها، دو ترکیب تیمول و کارواکرول اهمیت بیشتری دارند. این دو ترکیب کموتایپ‌های یکدیگر هستند و افزایش یکی ممکن است منجر به کاهش دیگری شود. در آویشن دناهی، تیمول ترکیب غالب است. از نظر درصد تیمول، تفاوت بین ژنوتیپ‌ها معنی دار بود. بیشترین میزان تیمول با ۷۰/۰۷ درصد در ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) به دست آمد که از میانگین درصد تیمول شاهد (۵۵/۴۷ درصد) معادل ۲۶ درصد بیشتر بود. ژنوتیپ‌های ۷۲ و ۶۸ به ترتیب با (۶۹/۰۳ و ۷۰/۲۹ درصد) تفاوت معنی داری با ژنوتیپ ۶۰ نداشتند. ژنوتیپ ۴۹ با میزان تیمول ۶۶/۵۱ درصد در مرتبه دوم قرار گرفت و نسبت به شاهد آویشن باغی (تیمول ۵۲/۴۷ درصد) تفاوت معنی دار داشت (جدول ۴).

با توجه به اینکه ممکن است از لحاظ درصد تیمول، در بین ژنوتیپ‌ها نوسان وجود داشته باشد و مقدار تیمول در ژنوتیپ‌های کم محصول بیشتر و در ژنوتیپ‌های پر محصول کمتر باشد، بنابراین، گزینش ژنوتیپ‌ها براساس عملکرد تیمول در واحد سطح نیز انجام شد. میانگین عملکرد تیمول ژنوتیپ‌ها در واحد سطح در همه محیط‌ها، به جز سمنان نسبت به شاهد بیشتر بود ($p < 0.05$). بیشترین عملکرد تیمول با ۳۰/۸۰ و ۲۸/۲۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در ژنوتیپ‌های ۶۰ و ۷۲ به دست آمد. ژنوتیپ‌های ۴۹ و ۶۸ با میانگین عملکرد تیمول به ترتیب ۲۳/۵ و ۲۲/۶ کیلوگرم در هکتار در گروه b



عملکرد اسانس و عملکرد تیمول ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) به عنوان ژنوتیپ امیدبخش برای معرفی رقم انتخاب شد و در سال ۱۳۹۹ در قالب پروژه تحقیقی تطبیقی در قطعات بزرگ کشت و ارزیابی شد که نتایج آن به شرح زیر است.

● کشت تحقیقی - تطبیقی در مزارع نمایشی فاز ۳

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس عملکرد سرشاخه خشک در فاز ۲، از میان ژنوتیپ‌های آویشن دناپی کشت شده، تعداد ۲ ژنوتیپ برتر ۶۰ و ۷۲ به همراه شاهد در قطعات نمایشی به صورت تحقیقی - تطبیقی کشت شدند. روش کاشت ژنوتیپ‌ها در این آزمایش نیز به صورت گلدانی و انتقال به زمین اصلی بود. بذر ژنوتیپ‌های انتخاب شده در پاییز ۹۸، در گلخانه کشت شد. عملیات مواظبت و نگهداری از نشاها تا فروردین ماه ۱۳۹۹ ادامه یافت، نشاها در اواخر فروردین برای کاشت به

زمین اصلی منتقل شدند و با تراکم ۴۰ هزار بوته در هکتار و با رعایت فاصله ایزولاسیون کشت شدند. پس از استقرار بوته‌ها در مزرعه، آبیاری به صورت قطره‌ای و بر حسب نیاز انجام شد. فواصل بین ردیف‌ها و بین بوته‌ها در هر ردیف ۵۰ سانتی‌متر بود.

در طول فصل رویش، آبیاری به صورت قطره‌ای انجام و علف‌های هرز موجود در مزرعه به صورت مکانیکی حذف شدند. نحوه اندازه‌گیری صفات، مشابه آزمایش تحقیقاتی بود. صفات زراعی شامل درصد استقرار، محیط تاج پوشش، ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، وزن برگ و گل و ساقه و نیز درصد و عملکرد و ترکیبات اسانس اندازه‌گیری شد. این قطعات تکرار داشتند، بنابراین، برای مقایسه آنها با تیمار شاهد از کوادرات‌های دو مترمربعی و آزمون تی (t-test) استفاده شد.

نکته مهم در این آزمایش‌ها، عملیات ناخالص‌کشی و حذف بوته‌های خارج از تیپ (offtype) در مرحله قبل از گرده‌افشانی

بود. پس از بازرسی‌های فنی، برای میزان و ترکیبات اسانس در مرحله ۵۰ درصد گل‌دهی نمونه برداری انجام شد. سپس در مرحله رسیدن بذر، تمام بوته‌های هر قطعه زمین، برداشت، خشک و کوبیده شدند و از آنها بذرگیری شد. حداقل استاندارد برای تولید بذر، خلوص فیزیکی ۹۵ درصد و حداقل قوه نامیه ۷۰ درصد بود.

● آزمون تعیین ارزش زراعی در آویشن رقم رایحه

نتایج آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (Value for cultivation and using) VCU در جدول ۵ آمده است.

● آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) در آویشن رقم رایحه

نتایج آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) در جدول ۶ آمده است.

● شناسنامه ترکیبات اسانس در آویشن

جدول ۵- شناسنامه مشخصات مرفولوژیک و ارزش زراعی ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه)

ردیف	صفت	واحد	میانگین	دامنه تغییرات میانگین صفات
۱	بازده اسانس	درصد	۱/۹۵	۰/۸۶-۲/۶۹
۲	متوسط قطر تاجپوشش	سانتیمتر	۴۲/۹۹	۳۰-۶۰
۳	متوسط محیط تاجپوشش	سانتیمتر	۱۳۵/۳۳	۸۳-۱۸۶
۴	ارتفاع بلندترین شاخه	سانتیمتر	۲۶/۸۴	۲۲/۲-۳۷/۴
۵	تعداد شاخه اصلی (پنجه)	عدد	-	از طریق محیط تاجپوشش برآورد شد
۶	طول برگ در زمان درگل‌دهی	میلیمتر	۱۶/۳	۱۲/۲-۲۲/۲
۷	عرض برگ در زمان درگل‌دهی	میلیمتر	۲/۵	۲/۱-۲/۷
۸	طول گل‌آذین	میلیمتر	۹/۹	-
۹	قطر گل‌آذین	میلیمتر	۱۲	-
۱۰	متوسط وزن خشک بوته	گرم/بوته	۵۰/۹	۲۶/۹-۷۶/۸
۱۱	متوسط وزن خشک گل و برگ	گرم/بوته	۳۰/۵	۲۰/۴-۴۰/۱
۱۲	نسبت وزن برگ و گل نسبت به وزن سرشاخه	درصد	۶۰	۵۲-۷۶
۱۳	عملکرد سرشاخه گل‌دار خشک در سال	کیلوگرم/هکتار	۲۰۳۹	۱۰۷۸-۳۰۷۲
۱۴	میانگین عملکرد سرشاخه خشک چین ۱	کیلوگرم/هکتار	۱۲۴۴	۶۵۸-۱۸۷۴
۱۵	میانگین عملکرد سرشاخه خشک چین ۲	کیلوگرم/هکتار	۷۹۵	۴۲۰-۱۱۹۸
۱۶	عملکرد اسانس	کیلوگرم/هکتار	۴۴/۰۱	۹/۲۲-۸۲/۴۸
۱۷	درصد تیمول (از اسانس)	درصد	۷۰	۶۴-۷۴
۱۸	عملکرد تیمول	کیلوگرم/هکتار	۳۰/۸۰	۶/۶-۵۲/۳
۱۹	عملکرد بذر	کیلوگرم/هکتار	۴۷/۵۶	۱۵/۹۵-۶۸/۸۶
۲۰	درصد زنده‌مانی یا استقرار بوته‌ها در سال چهارم	درصد	۸۰	۶۴-۹۵
۲۱	تحمل به سرما	درصد	۹۵	-

ردیف	صفت	واحد	میانگین	دامنه تغییرات میانگین صفات
۲۲	تحمل به خشکی	درصد	۸۰	-
۲۳	میانگین روز تا گل‌دهی در سال اول	روز	۱۱۷	۷۶-۱۲۸
۲۴	میانگین روز تا گل‌دهی در سال‌های غیر اول (دیررس)	روز	۹۹	۷۲-۱۱۲
۲۵	فاصله چین اول با دوم (برداشت قسمت‌های گل‌دار سرشاخه)	روز	۴۵	
۲۶	تعداد چین	تعداد	۲	
۲۷	وزن هزاردانه	گرم	۰/۳۴	۰/۳-۰/۴
۲۸	نسبت وزن اقتصادی (برگ و گل) بر وزن سرشاخه	درصد	۶۰	۵۲-۷۶
۲۹	فاصله میان‌گره	میلی‌متر	۴/۲	۲/۲-۳/۱
۳۰	تعداد میان‌گره	عدد	۱۰/۲۵	۸/۴-۱۲/۱
۳۱	تعداد کرک ترش‌خی فوقانی	عدد	۳/۵	-
۳۲	تعداد کرک ترش‌خی تحتانی	عدد	۲/۵	-
۳۳	تعداد روزنه فوقانی	عدد	۳۲	-
۳۴	تعداد روزنه تحتانی	عدد	۱۴	-
۳۵	آفات	-	-	مشاهده نشد
۳۶	بیماری	-	-	مشاهده نشد

جدول ۶- میانگین و امتیاز صفات ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) براساس دستورالعمل ملی آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری آویشن‌ها

شماره	روش ارزیابی	زمان ارزیابی	صفت	دامنه تغییرات	حالت تظاهر	امتیاز
۱	V	۵۰ درصد گلدهی	بوته: عادت رشدی	-	خیزان (بالشتکی)	۳
۲	M	۵۰ درصد گلدهی	بوته: ارتفاع (سانتی‌متر)	۱۵-۳۰	متوسط	۵
۳	V	۵۰ درصد گلدهی	بوته: محیط (سانتی‌متر)	-	بزرگ (>۵۰)	۵
۴	V	۵۰ درصد گلدهی	شاخساره: تراکم	-	زیاد	۷
۵	+V	۵۰ درصد گلدهی	ساقه: قطر یقه	-	ضخیم	۷
۶	V	۵۰ درصد گلدهی	ساقه: پراکنش برگ‌ها	-	در تمام طول ساقه	۴
۷	V	۵۰ درصد گلدهی	ساقه: موقعیت قسمت گل‌دهنده	-	در نوک	۱
۸	V	۵۰ درصد گلدهی	ساقه: تراکم گل‌ها	-	زیاد	۷
۹	V	۵۰ درصد گلدهی	بوته: طول ساقه گل‌دهنده (سانتی‌متر)	۵-۱۵	متوسط	۱
۱۰	V	۵۰ درصد گلدهی	ساقه: میزان وجود کرک	-	کم	۳
۱۱	V	۵۰ درصد گلدهی	ساقه: میزان وجود غده ترش‌خی	-	کم	۳
۱۲	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: شکل	-	خطی، سرنیزه‌ای	۳ و ۴
۱۳	+M	۵۰ درصد گلدهی	برگ: طول با احتساب دم‌برگ (میلی‌متر)	۱۲-۲۲	متوسط	۵
۱۴	+M	۵۰ درصد گلدهی	برگ: عرض پهن‌ترین قسمت (میلی‌متر)	۱-۶	متوسط	۵
۱۵	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: وجود دم‌برگ	-	ندارد	۱
۱۶	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: برجستگی رگبرگ‌ها در سطح زیرین	-	متوسط	۵
۱۷	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: میزان وجود کرک	-	متوسط	۵
۱۸	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: میزان وجود غده ترش‌خی	-	زیاد	۷
۱۹	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: محل وجود غده ترش‌خی	-	دو سطح برگ	۲
۲۰	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: رنگ غده ترش‌خی	-	قرمز	۴
۲۱	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: تنوع	-	دارد	۹
۲۲	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: رنگ	-	سبز	۲



شماره	روش ارزیابی	زمان ارزیابی	صفت	دامنه تغییرات	حالت تظاهر	امتیاز
۲۳	V	۵۰ درصد گلدهی	برگ: شدت رنگ	-	متوسط	۵
۲۴	V	۵۰ درصد گلدهی	گل آذین: شکل	-	کروی- کپه‌ای	۱
۲۵	V	۵۰ درصد گلدهی	گل آذین: تراکم	-	زیاد	۷
۲۶	V	۵۰ درصد گلدهی	گل آذین: دمگل	-	ندارد	۱
۲۷	M	۵۰ درصد گلدهی	گل: طول جام گل (میلی متر)	۴-۷	متوسط	۵
۲۸	+V	۵۰ درصد گلدهی	گل: رنگ گلبرگ		صورتی تا بنفش	۳ و ۲
۲۹	V	۵۰ درصد گلدهی	گل: میزان وجود کرک در جام (گلبرگ)		ندارد	۱
۳۰	V	۵۰ درصد گلدهی	گل: میزان وجود غده ترش‌چی در جام (گلبرگ)		کم	۳
۳۱	M	۵۰ درصد گلدهی	گل: وضعیت خامه نسبت به پرچم		پایین تر	۳
۳۲	V	۵۰ درصد گلدهی	گل: رنگ اصلی خامه		صورتی تا بنفش	۳ و ۲
۳۳	V	۵۰ درصد گلدهی	خامه: ناحیه رنگی با شدت بیشتر		صورتی تا بنفش	۳ و ۲
۳۴	M	۵۰ درصد گلدهی	کاسبرگ: طول کاسبرگ (میلی متر)	۲-۶	متوسط	۵
۳۵	V	۵۰ درصد گلدهی	کاسبرگ: میزان وجود کرک	-	متوسط	۵
۳۶	V	۵۰ درصد گلدهی	کاسبرگ: میزان وجود غده ترش‌چی	-	متوسط	۵
۳۷	+V	۵۰ درصد گلدهی	۱۱۰ روز از اول فروردین	-	دیررس (نسبت به ولگارا)	۷
۳۸	+V	۵۰ درصد گلدهی	بوته: نرغیمی	-	ندارد	۱
۳۹	M	زمان رسیدگی	وزن هزارانه (گرم)	۰/۳-۰/۴	متوسط	۵

(V= Visual): مشاهده چشمی

(M= Measurement): صفت کمی، اندازه‌گیری به روش متریک

(+): صفاتی که در کتابچه دستورالعمل ملی آزمون تمایز یکنواختی و پایداری آویشن‌ها دارای توضیح، یا تصویر هستند.

رقم رایحه:

باشد که دامنه تغییرات آن بین ۷۴/۱ تا ۳/۱ و E-Caryophyllene با دامنه بین ۵/۴ تا ۶۳/۷ درصد و میانگین کل ۷۰/۱ درصد می باشد. ترکیبات γ -Terpene، p-Cymene، pinene، Carvacrol، Geranyl acetate بودند (جدول ۷).

مشخصات فیتوشیمیایی رقم رایحه در جدول ۷ آمده است. همانطور که ملاحظه می شود مهمترین ترکیب اصلی اسانس تیمول می

جدول ۷- میانگین درصد و ترکیبات اسانس (رقم رایحه) ژنوتیپ منتخب ۶۰ آویشن دنیایی در محیط‌های مختلف و میانگین ۶ محیط

پیشینه	کمینه	خطای استاندارد	میانگین	تبریز	سمنان	مشهد	همدان	اصفهان	دماوند	شاخص بازاری	نام ترکیبات اسانس
۱/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۶	۰/۵	۰/۲	۰/۵	۱/۱	۰/۶	۰/۷	۹۳۱	α -Thujene
۱/۰	۰/۵	۰/۱	۰/۷	۰/۶	۰/۸	۰/۷	۱/۰	۰/۶	۰/۵	۹۴۰	α -Pinene
۰/۶	۰/۴	۰/۰	۰/۵	۰/۶		۰/۵	۰/۶	۰/۴	۰/۴	۹۵۸	Camphene
۰/۲	۰/۲	۰/۰	۰/۲	۰/۲			۰/۲			۹۸۰	1-Octen-3-ol
۱/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۸		۰/۳	۱/۴	۰/۶	۰/۴	۱/۳	۹۸۴	β -Pinene
۱/۲	۰/۱	۰/۲	۰/۵	۰/۳	۰/۷	۰/۱	۱/۲	۰/۸	۰/۱	۹۸۸	Myrcene
۱/۰	۰/۳	۰/۱	۰/۶	۰/۳	۰/۴	۱/۰	۰/۶	۰/۶	۰/۸	۱۰۲۰	α -Terpinene
۸/۷	۲/۵	۰/۹	۵/۴	۷/۶	۲/۵	۴/۸	۸/۷	۴/۹	۴/۰	۱۰۳۰	p-Cymene
۱/۰	۰/۲	۰/۳	۰/۵			۰/۲	۰/۲		۱/۰	۱۰۳۴	Limonene
۲/۱	۰/۶	۰/۳	۱/۴	۱/۸	۲/۱	۰/۶	۲/۱	۱/۱	۱/۰	۱۰۳۸	1,8-Cineole
۴/۳	۱/۷	۰/۴	۳/۱	۱/۷	۲/۱	۳/۸	۳/۵	۳/۱	۴/۳	۱۰۶۵	γ -Terpinene
۰/۷	۰/۲	۰/۱	۰/۳		۰/۲	۰/۳	۰/۷	۰/۲	۰/۳	۱۰۷۸	cis-Sabinene hydrate

نام ترکیبات اسانس	شاخص بازداري	دماوند	اصفهان	همدان	مشهد	سمنان	تبريز	ميانگين	خطاي استاندارد	کمينه	پيشينه
Terpinolene	۱۰۹۰			۰/۲			۰/۲	۰/۲	۰/۰	۰/۲	۰/۲
Linalool	۱۱۰۰	۰/۵	۰/۵	۰/۷	۰/۴	۰/۸	۰/۸	۰/۶	۰/۱	۰/۴	۰/۸
Camphor	۱۱۴۲				۰/۷			۰/۷		۰/۷	۰/۷
Borneol	۱۱۶۶	۱/۷	۱/۲	۱/۳	۰/۹	۱/۰	۲/۷	۱/۵	۰/۳	۰/۹	۲/۷
Terpinen-4-ol	۱۱۷۵	۰/۴	۰/۸	۱/۵	۰/۴	۰/۸	۰/۶	۰/۷	۰/۲	۰/۴	۱/۵
α-Terpineol	۱۱۹۰	۰/۹	۰/۱	۰/۱			۰/۳	۰/۴	۰/۲	۰/۱	۰/۹
Thymol methyl ether	۱۲۳۲						۰/۳	۰/۳		۰/۳	۰/۳
Carvacrol methyl ether	۱۲۴۲	۰/۶					۲/۰	۱/۳	۰/۷	۰/۶	۲/۰
Geraniol	۱۲۵۰					۱/۹		۱/۹		۱/۹	۱/۹
Thymol	۱۲۹۸	۶۸/۳	۶۸/۹	۶۳/۷	۷۴/۱	۷۳/۷	۶۸/۴	۷۰/۱	۱/۶	۶۳/۷	۷۴/۱
Carvacrol	۱۳۰۲	۲/۴	۳/۱	۴/۸	۴/۲	۵/۲	۵/۵	۴/۲	۰/۵	۲/۴	۵/۵
Geranyl acetate	۱۳۷۶	۶/۲				۱/۴		۳/۸	۲/۴	۱/۴	۶/۲
E-Caryophyllene	۱۴۲۵	۴/۲	۵/۵	۳/۹	۴/۱	۳/۷	۳/۰	۴/۱	۰/۳	۳/۰	۵/۵
Bicyclogermacrene	۱۴۹۸	۰/۳						۰/۳		۰/۳	۰/۳
β-Bisabolene	۱۵۰۵			۰/۲			۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۲
E-γ-Bisabolene	۱۵۳۷			۰/۵				۰/۵		۰/۵	۰/۵
Spathulenol	۱۵۷۵						۰/۷	۰/۷		۰/۷	۰/۷
Caryophyllene oxide	۱۵۸۵			۰/۴			۱/۱	۰/۷	۰/۳	۰/۴	۱/۱
جمع		۹۹/۶	۹۲/۹	۹۷/۸	۹۸/۳	۹۶/۸	۹۸/۸	۹۷/۴	۱/۰	۹۲/۹	۹۹/۶
درصد اسانس (بازده)		۱/۶۳	۲/۵۵	۲/۷۰	۲/۳۶	۱/۶۳	۰/۸۶	۱/۹۵	۰/۳	۰/۹	۲/۷

کوهی و باغی در برابر جو و یونجه، در استان مرکزی کشت آویشن باغی و یونجه در برابر جو و در استان البرز، کشت گیاه آویشن باغی در مقایسه با ذرت علوفه‌ای از سودآوری، مزیت و برتری نسبی برخوردار بودند. در مقابل، در استان سمنان، سودآوری کشت یونجه در مقایسه با آویشن و در استان همدان، سودآوری کشت سیب‌زمینی در برابر آویشن دنايي بیشتر و کشت آنها دارای مزیت بود. در مجموع، کشت‌کار گونه‌های مختلف آویشن در ۷۰ درصد مناطق دارای برتری و مزیت نسبی، در ۱۰ درصد مناطق دارای مزیتی یکسان و در ۲۰ درصد مناطق دارای عدم برتری در مقایسه با سایر گیاهان مرسوم بود. در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت، هرچند هزینه‌های ثابت و متغیر آویشن (در سال اول) بیشتر از سایر گیاهان زراعی است، در سال‌های دوم به بعد در مقایسه با دیگر محصولات، درآمد بالاتری دارد و این موضوع سبب می‌شود، کشاورزان آویشن‌کار، وضع اقتصادی و اجتماعی مناسب‌تری پیدا کنند، زیرا درآمد خالص این گیاه حتی در زمین‌های

است، در حال حاضر بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ هکتار است و به همین دلیل به‌نظر می‌رسد بخش عمده نیاز کشور از طبیعت برداشت می‌شود. با توجه به سازگاری‌های ویژه، نیاز آبی آویشن‌ها کم است و امکان کشت آنها در اراضی مرتفع به‌صورت دیم وجود دارد. یکی از موانع اساسی در توسعه گیاهان دارویی، نبود بذر گواهی‌شده و کافی به همراه دستورالعمل‌های فنی و اجرایی است که انتظار می‌رود با معرفی این رقم، بخشی از مشکلات بیان‌شده رفع شود. در پروژه تحقیقاتی با عنوان «ارزیابی اقتصادی کشت آویشن در مقایسه با کشت سایر گیاهان مرسوم در ۱۰ منطقه کشور»، که با مسئولیت دکتر سیدجعفر سیداخلاقی (عضو هیئت‌علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور) اجرا شد، نتایج به‌دست آمده نشانگر برتری اقتصادی انواع گونه‌های آویشن در اغلب استان‌های هدف بود. در استان قم، کشت آویشن کوهی در مقایسه با گندم، در استان آذربایجان شرقی، کشت آویشن دنايي در برابر گندم، یونجه و جو، در استان زنجان، آویشن

● اثرات اقتصادی و اجتماعی

امروزه استفاده از داروهای گیاهی و مواد آرایشی و بهداشتی با منشأ گیاهی در جهان صنعتی رو به گسترش است. براساس گزارش یوروماتیور در سال ۲۰۱۷، ارزش تجارت جهانی گیاهان دارویی در سال ۲۰۱۷ حدود ۱۵۰ میلیارد دلار در سال برآورد شده است و پیش‌بینی می‌شود، توسعه تجارت آن تا سال ۲۰۲۵ به بیش از ۴۵۰ میلیارد دلار و تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۵۰۰۰ میلیارد دلار برسد (Sefidkon, 2021). براساس آمارهای موجود، در سال ۲۰۱۷، صنعت استخراج اسانس‌های روغنی (Essential Oils) در جهان به‌تنهایی، بیش از ۱۵۰ هزار تن محصول باارزش نزدیک به شش میلیارد دلار تولید کرده است که نسبت به سال ۱۹۹۰ افزایش سه برابری را نشان می‌دهد (Barbieri & Borsotto, 2018). تولید آویشن مستلزم رقابت و حذف سایر گیاهان زراعی و باغی نیست، سطح زیرکشت آویشن در کشور، که جملگی آویشن باغی (*Th. vulgare*)



کم‌بازده بهتر از گیاهان زراعی است. در استعمال دریافت‌شده از شرکت تکنوکشت شیراز در پاییز ۱۴۰۲، قیمت خرده‌فروشی هر گرم اسانس آویشن ۸۰۰۰ تومان و قیمت عمده‌فروشی هر کیلوگرم از آن، ۵/۲ میلیون تومان بود. اسانس آویشن شیرازی به‌مراتب گران‌تر و تا کیلویی ۹ میلیون تومان آگهی شده بود. در بررسی سایت‌های خارجی، قیمت عمده‌فروشی هر کیلوگرم بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ دلار آمریکا بود. در تحقیق پیش‌رو، متوسط عملکرد اسانس آویشن دناپی ۶۰ تا ۴۴ کیلوگرم در هکتار بود. اگر قیمت هر کیلوگرم اسانس صادراتی را ۲۰۰ دلار در نظر بگیریم، درآمد ناخالص آن حدود ۸۰۰۰ دلار در هکتار در سال خواهد بود. از طرف دیگر، عملکرد سرشاخه در این ارقام بین ۱/۵ تا ۲ تن در هکتار است، اگر راندمان تولید برگ و گل را ۵۰ درصد در نظر بگیریم، یک تن در هکتار برگ و با قیمت هر کیلوگرم ۲۰۰ هزار تومان، درآمد ناخالص بیش از ۲۰۰ میلیون تومان است، این در حالی است که در زراعت آویشن، عمده هزینه‌های تولید و کاشت نشا در سال اول انجام می‌شود و تا ۴ سال، نیازی به هزینه‌های دیگر مثل آماده‌کردن زمین و کاشت نیست (یکبار کشت برابر است با ۴ سال بهره‌برداری) و برداشت آن برخلاف سایر گیاهان مثل زعفران، نیازی به کارگر ندارد، در واقع، می‌توان آن را با دستگاه موور (یونجه‌چین) برداشت و به کارگاه اسانس‌گیری منتقل کرد.

علاوه بر جنبه‌های اقتصادی یادشده، میزان اشتغال‌زایی این محصول در مراحل تولید، فراوری، حمل‌ونقل، بسته‌بندی، بازاریابی و صادرات بسیار چشمگیر است و توسعه آن می‌تواند نقش بسزایی در اشتغال‌زایی داشته باشد.

● خالص‌سازی بذر

در دو فاز ۴ ساله اول و دوم (از سال ۱۳۸۶ تا زمان تنظیم این گزارش)، بذر جمعیت‌های منتخب، که از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری شده بودند، در مزرعه کشت شدند و پس از غربالگری‌های متعدد نسبت به یکنواخت‌سازی مزرعه اقدام شد. عملیات مخلوط‌کشی شامل حذف بوته‌های خارج از تیپ (از نظر ارتفاع، اندازه و شکل برگ، شکل و رنگ گل آذین) بود که با رقم اصلی متفاوت بودند. در روند ناخالص‌کشی بوته‌های

سایر ارقام، سایر گیاهان، علف‌های هرز و بوته‌های بیمار، شناسایی و حذف شدند.

در فاز اول (ارزیابی ۱۱ اکسشن در ۱۳ مکان) خالص‌سازی در کرت‌های آزمایشی و اندازه‌گیری صفات مرفولوژیکی و فیتوشیمی روی ژنوتیپ‌های خالص انجام شد. در سال سوم، پس از مشخص شدن ۴ ژنوتیپ برتر، بذر اولیه آنها از بانک ژن دریافت شد و به‌صورت نشا در ۴ قطعه ایزوله در باغ گیاه‌شناسی مؤسسه کشت شد، پس از حذف بوته‌های خارج از تیپ (offtype)، بذرگیری از آنها انجام و از بذرهای جدید برای کشت فاز دوم استفاده شد.

در فاز دوم، پس از مشخص شدن برتری ژنوتیپ ۶۰، بذر خالص آنها در سال ۱۳۹۹، در قطعات ایزوله به‌صورت پایلوت با فاصله ۴۰۰ متری از سایر مزارع آویشن کشت شد، پس از عملیات مخلوط‌کشی و حذف بوته‌های خارج از تیپ (offtype) بذرگیری انجام شد و کارشناسان مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر از این قطعات در استان‌های سمنان، تبریز و همدان بازدید کردند. هم‌اکنون بذر (اصلاح‌گر) در سردخانه نگهداری می‌شود.

یکی از نتایج خالص‌سازی ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه)، افزایش عملکرد سرشاخه (تا ۲۰ درصد)، بازده اسانس (تا ۸ درصد) و عملکرد اسانس (تا ۳۸ درصد) در فاز دوم نسبت به فاز اول بود.

● روند اجرایی تولید بذر

بذر گونه موردنظر از رویشگاه‌های طبیعی سراسر کشور جمع‌آوری شد. ژنوتیپ‌های آویشن دناپی از رویشگاه‌های استان‌های قزوین، لرستان، اصفهان، مرکزی و سمنان جمع‌آوری شدند. در فاز اول طرح جامع آویشن، ۱۱ جمعیت آویشن دناپی در ۱۳ استان کشور کشت شدند، غربالگری اولیه (براساس عملکرد سرشاخه هوایی، درصد اسانس و عملکرد اسانس) انجام شد و از ۴ جمعیت برتر ۴۹، ۶۰، ۶۸ و ۷۲ در شرایط ایزوله بذرگیری شد. در فاز دوم، بذر ۴ جمعیت برتر در ۶ استان کشور کشت شد و ارزیابی و گزینش، براساس عملکرد سرشاخه هوایی، درصد اسانس و درصد تیمول انجام شد، در نهایت، جمعیت برتر ۶۰ (رقم رایحه) انتخاب شد و در شرایط ایزوله از آن بذرگیری شد.

در ادامه فاز دوم در سال ۱۳۹۹، ژنوتیپ برتر ۶۰

(رقم رایحه) در قطعات ایزوله به‌صورت پایلوت با فاصله ۴۰۰ متری از سایر مزارع آویشن کشت شد و پس از عملیات مخلوط‌کشی و حذف بوته‌های خارج از تیپ (offtype) بذرگیری انجام شد، بذر جمع‌آوری شده پس از خالص‌سازی در سردخانه نگهداری شده‌اند. با توجه به اینکه رقم معرفی شده رایحه از توده‌های بومی گونه انحصاری آویشن دناپی است، هم‌اکنون، برنامه‌ای برای صادرات بذر وجود ندارد، اما مقرر شده است، اقدام لازم نسبت به توسعه کشت آن در داخل کشور انجام و در مرحله نخست، اسانس و تیمول موردنیاز کشور تأمین شود، سپس، مازاد تولید اسانس به خارج از کشور صادر شود.

● نتیجه‌گیری کلی

در فاز اول تحقیق، ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه) با میانگین عملکرد ۱۷۰۳ کیلوگرم در هکتار از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با آویشن باغی با عملکرد ۱۸۰۷ کیلوگرم در هکتار نداشت، ولی عملکرد اسانس آن با ۳۱/۸۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به ژنوتیپ شاهد با ۱۹/۱۶ کیلوگرم در هکتار، ۶۶ درصد افزایش داشت.

در فاز دوم تحقیق، میانگین عملکرد سرشاخه ژنوتیپ ۶۰ (رقم رایحه)، ۲۰۳۹ کیلوگرم در هکتار بود که از نظر آماری از میانگین عملکرد آویشن باغی (۱۸۸۷ کیلوگرم در هکتار)، ۱۱ درصد بیشتر بود. بازده اسانس در این ژنوتیپ (۱/۹۵ درصد) از محتوی اسانس شاهد (۱/۲۲ درصد)، ۶۳ درصد بیشتر بود. عملکرد اسانس ژنوتیپ موصوف (۴۴/۰۱ کیلوگرم در هکتار) نیز نسبت به شاهد آویشن باغی (۲۴/۷۹ کیلوگرم در هکتار) ۷۷ درصد بیشتر بود. عملکرد تیمول در ژنوتیپ ۶۰ (۳۰/۸ کیلوگرم در هکتار) نسبت به شاهد آویشن باغی (۱۲/۳۲ کیلوگرم در هکتار)، ۱۵۰ درصد (تقریباً ۲/۵ برابر) افزایش داشت. در نهایت، با توجه به تجزیه پایداری صفات مهم اقتصادی به روش GGE بای‌پلات، ژنوتیپ ۶۰ (با منشأ شازند) به‌دلیل برخورداری از عملکرد سرشاخه، درصد اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد تیمول بالا در واحد سطح برای کاشت در مناطق معتدل و سرد کشور انتخاب و معرفی شد.

● منابع

امیدبگی، ر.، ۱۳۸۳. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد سوم، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.

جدول ۸- خلاصه گزارش رقم جدید رایحه

لاین/کلون	جمعیت ۶۰ آویشن دنایی
نام انتخابی رقم	رایحه
مؤسسه تولیدکننده رقم	تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
نام محقق/ محققان	علی اشرف جعفری و ابراهیم شریفی عاشورآبادی
اسامی محققین همکار طرح	مهدی میرزا، حسن مداح عارفی، سیدجعفر سیداخلماقی شال، راضیه عظیمی اترگله، محمد بختیاری، خلیل کریم زاده اصل، اکبر عبدی، حسین زینعلی، محمدرضا صادقی منش، عباس صفرزاده، عبدالکریم نگاری، فرزانه بهادری، نجاتعلی سالار، عباس پورمیدانی، عباس زارع زاده، علی صمدزاده، مصطفی زارع، محمدعلی دری و احمد موسوی
مراکز استانی و مؤسسات همکار	آذربایجان شرقی، اصفهان، مرکزی، اردبیل، تهران، گرگان، همدان، خراسان رضوی، قم، سمنان، یزد و زنجان
ویژگی های رقم جدید	دارای سازگاری وسیع به مناطق معتدل و سرد کشور است، دیررس و دارای عملکرد سرشاخه (۲۰۳۹ کیلوگرم در هکتار)، بازده اسانس (۷۹۵ درصد)، تولید اسانس (۴۴ کیلوگرم در هکتار)، درصد تیمول (۷۰ درصد) و تولید تیمول (۳۰/۸ کیلوگرم در هکتار) است.
میزان اراضی مستعد برای کشت	رشد گیاه در خاک های حاصلخیز دارای مواد آلی، فسفر و نیتروژن بیشتر است.
خصوصیات مناطق کشت	مناسب برای کشت آبی در مناطق معتدل و سرد کشور. با توجه به نیاز آبی کم، برای کشت در دیمزارها با یک الی دو بار آبیاری تکمیلی نیز توصیه می شود.
سنوات تحقیق	۱۲ سال
تعداد طرح/ پروژه های تحقیقاتی	۴ پروژه ملی
هزینه تمام شده (به ریال)	۱۰ هزار میلیارد ریال
افزایش عملکرد نسبت به شاهد	افزایش عملکرد سرشاخه (۱۱ درصد)، افزایش بازده اسانس (۶۲ درصد)، افزایش عملکرد اسانس (۷۷ درصد)، افزایش درصد تیمول (۲۶ درصد)، افزایش عملکرد تیمول (۱۵۰ درصد یا تقریباً ۲/۵ برابر افزایش) نسبت به شاهد (آویشن باغی)
توجیه اقتصادی	در بررسی اقتصادی کشت آویشن در مقایسه با کشت برخی گیاهان مرسوم (گندم، جو، یونجه، ذرت علوفه ای) در ۱۰ منطقه کشور نتایج نشان داد، در ۷۰ درصد از مناطق، کشت آویشن دارای برتری و مزیت نسبی و در ۳۰ درصد از مناطق کشت آویشن دارای برتری یکسان، یا عدم برتری است. در عین حال، درآمد خالص آن در زمین های کم بازده بهتر از گیاهان زراعی است. به جز سال اول، هزینه داشت و برداشت مزرعه حدود ۲۰ درصد است و با یکبار کشت می توان تا ۴ سال محصول برداشت نمود.
سال معرفی	۱۴۰۲

گیاهی، ۷ (۳): ۱۳۹-۱۳۳. <https://www.sid.ir/paper/491937/fa#downloadbottom>
سفیدکن، ف.، ۱۴۰۰. رویکرد ملی برای ایجاد تحول در ارزش اقتصادی گیاهان دارویی. نشریه طبیعت ایران، ۱۶ (۱): ۱۳۵. irn.2021.123574/10.22092
سیداخلماقی، س.ح.، ۱۴۰۱. ارزیابی اقتصادی کشت آویشن در مقایسه با کشت مرسوم برخی از مناطق کشور. گزارش زیرپروژه ملی طرح جامع پژوهشی آویشن، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
شریفی عاشورآبادی، ا. اکبری نیا، ا.، حداد، ع.ر. رضا حبیبی، ر.، صفایی، ل.، گریوانی، گ.م. و مژگان لارتنی، م.، ۱۳۹۲. تأثیر کشت و اهلی کردن بر رشد و مواد مؤثره تعدادی از گونه های جنس آویشن (*Thymus mus*) در اقلیم مختلف کشور. گزارش طرح ملی آویشن (جلد شانزدهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۲۷۷ صفحه.
شریفی عاشورآبادی، ا.، اکبری نیا، ا.، لارتنی، م.، لباسچی،

کشور، ۳۰ صفحه.
جم زاده، ز.، ۱۳۸۸. آویشن ها و مرزهای ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۷۱ صفحه.
جم زاده، ز.، ۱۳۹۱. فلور ایران، جلد ۷۶: تیره نعنا. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۰۷۲ صفحه.
حسام زاده حجازی، س.م.، شریفی عاشورآبادی، ا. و جوادی ممقانی، ح.، ۱۳۹۲. بررسی تنوع ژنتیکی و سیتوژنتیکی گونه های مختلف جنس آویشن (*Thymus*) در ایران. گزارش زیرپروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد ششم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۴۹ صفحه.
زارع زاده، ع.، میرزا، م.، شریفی عاشورآبادی، ا.، میر حسینی، ع. و عرب زاده، م.، ۱۳۹۵. ارزیابی کمی و کیفی اسانس اکسشن های مختلف آویشن قره باغی (*Thymus fedtschenkoi Ron-niger*) در شرایط زراعی یزد. فصلنامه داروهای

بهرنیک، ز.، شریفی عاشورآبادی، ا.، جم زاده، ز.، شاهمرادی، ا.ع.، مظفریان، و.، لباسچی، م.ح.، فرح پور، م.، زراع چاهوکی، ع.، عسکری، ف.، عشوری، پ. و گلی پور، م.، ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات رویشگاه و پراکنش گونه های مختلف جنس آویشن (*Thymus*) در ایران. گزارش زیرپروژه ملی طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد اول)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۱۲ صفحه.
بهادری، ف. و شریفی عاشورآبادی، ا.، ۱۳۹۲. ارزیابی روش های مختلف تکثیر گیاه دارویی آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*). گزارش زیرپروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد هشتم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۷ صفحه.
بهادری، ف. و شریفی عاشورآبادی، ا.، ۱۳۹۲. بررسی کارایی تغذیه بیولوژیک بر گونه های آویشن در شرایط زراعی. گزارش زیرپروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد نهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع



م.ح. نجف پور نوایی، م. الهوردی، ب. مکی زاده تفتی، م. و گلی پور، م. (a) ۱۳۹۷. بررسی تأثیر اقلیم بر عملکرد و اسانس آویشن کوهی (*Thymus mus kotschyanus* Boiss. et Hohen

پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، ایران.

شریفی عاشورآبادی، ا.، جمزاد، ز.، لباسچی، م.ح.، اکبری نیا، ا.، صفایی، ل.، لارتنی، م.، حبیبی، ر.، گریوانی، گ.م.، صفری، ص.، صمدی اصل، و. و مکی زاده تفتی، م. ۱۳۹۶. استفاده از شاخص حرارتی در پیش بینی مراحل فنولوژیک رشد آویشن (*Thymus mus*) در رویشگاه های طبیعی. طبیعت ایران، ۲(۶): ۴۴-۳۴. IRN.2018.115187/10.22092

شریفی عاشورآبادی، ا.، جمزاد، ز.، میرزا، م.، مداح عارفی، ح.، باهرنیک، ز.، سفیدکن، ف.، لباسچی، م.ح.، مکی زاده تفتی، م.، الهوردی ممقانی، ب. و کاظمی سعید، ف. ۱۳۹۲. بررسی پراکنش، نیازهای اکولوژیک، امکان کشت و اهلی کردن و ویژگی های فیتوشیمیایی گونه های جنس آویشن (*Thymus*). گزارش طرح جامع پژوهشی آویشن، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۳۲ صفحه.

شریفی عاشورآبادی، ا.، روحی پور، ح.، جبلی، م.، مکی زاده تفتی، م. و نادری، ب. ۱۳۹۹. تعیین ضریب گیاهی و تبخیر- تعرق آویشن دناپی در شرایط استاندارد در کرج. پژوهش آب در کشاورزی، ۳۴ (۳): ۴۰۰-۳۸۹. 10.22092/JWRA.2020.128010.710

صادقی، س.ا.، شریفی عاشورآبادی، ا.، حقیقیان، ف.، رزاز هاشمی، س.ر.، رجبی مظهر، ن.ع.، شفیع زاده، ش. و هاشمی خبیر، ز. ۱۳۹۲. بررسی آفات و بیماری های گونه های مختلف آویشن (*Thymus*) در ایران. گزارش زیر پروژه ملی طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد پنجم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۵۸ صفحه.

صفایی، ل. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۹۲. تأثیر روش های تغذیه گیاه (شیمیایی، تلفیقی و ارگانیک) بر عملکرد سرشاخه گل دار و اسانس گیاه دارویی آویشن (*Thymus*). گزارش زیر پروژه ملی طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد یازدهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۶۹ صفحه.

صفایی، ل.، شریفی عاشورآبادی، ا.، زینلی، ح. و میرزا، م. ۱۳۹۱. تأثیر مراحل مختلف برداشت بر عملکرد اندام هوایی، اسانس و ترکیب های اصلی اسانس آویشن دناپی (*Thymus daenensis* Celak). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۸ (۲): ۳۵۵-۳۴۲. <https://doi.org/10.22092/ijmapr.2012.3051>

عباس زاده، ب. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۹۲. تأثیر سیستم های تغذیه گیاه (شیمیایی، تلفیقی و ارگانیک) بر کمیت و کیفیت دو گونه آویشن (*Thymus vulgaris* L. و *Thymus daenensis* L.

گزارش زیر پروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد دهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۲ صفحه.

عسکری، ف.، شریفی عاشورآبادی، ا.، میرزا، م.، تیموری، م. و احسانی، ا. ۱۳۹۳. بررسی ترکیب های شیمیایی و اثرات ضد میکروبی اسانس اکوتیپ های آویشن (*Thymus pubescens* Boiss. & Kotschy ex Celak) از مناطق مختلف. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۰ (۵): ۷۷۰-۷۵۶. <https://doi.org/10.22092/ijmapr.2014.10713>

عسکری، ف.، شریفی عاشورآبادی، ا.، میرزا، م.، مداح عارفی، ح.، تیموری، م.، بهمن زادگان، ع. و مشکئی زاده، س. ۱۳۹۲. بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس گونه های مختلف آویشن (*Thymus*). گزارش زیر پروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد چهاردهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۸۳ صفحه.

کلوندی، ر.، حسام زاده حجازی، س.م.، میرزا، م.، عطری، م.، جمزاد، ز.، صفی خانی، ک. و احمدیان، م. ۱۳۹۲. مطالعه برخی عوامل بوم شناسی، ویژگی های ریختی، میزان اسانس و سطح پلوئیدی آویشن کرک آلود (*Thymus ericalyx* Ronniger) در ایران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۹ (۴): ۸۷۸-۸۵۴. <https://doi.org/10.22092/ijmapr.2011.6666>

کدوری، م.ر. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۹۲. ارزیابی کشت مخلوط و تک کشتی آویشن (*Thymus daenensis*) و یونجه (*Medicago sativa*). گزارش زیر پروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد سیزدهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۲ صفحه.

گریوانی، گ.م.، شریفی عاشورآبادی، ا.، صفری، ص. و میرزا، م. ۱۳۹۳. ارزیابی اثر کشت و اهلی سازی و مراحل مختلف برداشت بر رشد و مواد مؤثره دو گونه از جنس آویشن (*Thymus*) در استان خراسان شمالی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۰ (۳): ۴۵۲-۴۴۵. <https://doi.org/10.22092/ijmapr.2014.7680>

لباسچی، م.ح. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۹۲. بررسی سازگاری و عملکرد برخی از گونه های جنس آویشن (*Thymus*) در دیمزارهای مختلف کشور. گزارش زیر پروژه ملی طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد چهارم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۶۸ صفحه.

متینی زاده، م. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۹۲. بررسی همزیستی میکوریزی در سه گونه از آویشن (*Thymus*). گزارش زیر پروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد هفتم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۵ صفحه.

مداح عارفی، ح.، شریفی عاشورآبادی، ا.، جمزاد، ز.

طیابی عقدایی، س.ر.، جعفری، ع.ا.، لباسچی، م.ح.، علیزاده، م.ع.، سیدیان، س.ا.، بختیاری رضائی، م.، معلمی، م.، امیرخانی، م. و توکل، س. ۱۳۹۲. بررسی تنوع ژنتیکی، سازگاری، انتخاب و معرفی مناسب ترین ژرم پلاسما در برخی از گونه های جنس آویشن (*Thymus*). گزارش زیر پروژه ملی طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد دوم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۹۱ صفحه.

ملک زاده، م.، شکوری، م. و عبدی بنمار، ح. ۱۳۹۷. اثر عصاره هیدروالکلی دو گونه آویشن بر گوارش پذیری مواد مغذی و وضعیت آنتی اکسیدانی جوجه های گوشتی. تولیدات دامی، ۲۰ (۲): ۳۱۳-۳۰۵. <https://doi.org/10.22059/jap.2018.245867.623240>

میرزا، م.، سفیدکن، ف. و احمدی، ل. ۱۳۷۵. اسانس های طبیعی (استخراج، شناسایی کمی و کیفی، کاربرد). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۰۵ صفحه. میرزا، م.، شریفی عاشورآبادی، ا. و الهوردی ممقانی، ب. ۱۳۹۴. بررسی کمی و کیفی اسانس گونه های آویشن (*Thymus*) کاشته شده در باغ گیاه شناسی ملی ایران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۱ (۵): ۸۸۰-۸۶۴. <https://doi.org/10.22092/ijmapr.2015.103622>

میرزا، م.، شریفی عاشورآبادی، ا.، جمزاد، ز.، باهرنیک، ز.، مداح عارفی، ح.، نجف پور نوایی، م.، الهوردی ممقانی، ب. و عسکری، ف. ۱۳۹۲. استخراج و تجزیه کیفی و کمی اسانس گونه های مختلف آویشن (*Thymus*) در برخی از استان های کشور. گزارش زیر پروژه ملی طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد سوم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۸۹ صفحه.

نجفی آشتیانی، ا. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۹۲. کنترل علف های هرز کشت دیم گیاه دارویی آویشن دناپی (*Thymus daenensis*). گزارش زیر پروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد دوازدهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۹ صفحه.

نصیری، م. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۹۲. بررسی جوانه زنی و شکستن خواب بذر گونه های جنس آویشن (*Thymus*). گزارش زیر پروژه طرح جامع پژوهشی آویشن (جلد یازدهم)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۹ صفحه.

Stahl-Biskup, E., 2002. Essential oil chemistry of the genus *Thymus* - a global view. In: Stahl-Biskup, E. and Saez, F. (Eds.), *Thyme* (The genus *Thymus*). Taylor & Francis, pp: 75-124.

James, T.K., Rahman, A. and Douglas, J.A., 1992. Control of weeds in five herb crops. *Hort. Absts.*, 62: 93690. Barbieri, C. and Borsotto, P., 2018. Essential Oils: Market and Legislation. In: *Potential of Essential Oils* Edited by Hany A. El-Shemy. DOI: 10.5772/intechopen.77725.