بررسی میزان برخی ترکیبات موثره هشت اکوتیپ سیر ایران در منطقه داراب

علی اکبرپور[۱]، بیژن کاوسی[۲]، مهدی حسینی فرهی[*۱]، سیروس طهماسبی[۳] و صدیقه قلی پور[۴]

[۱]گروه علوم باغبانی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج

[۲]بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز

[۳]استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب.

[۴]گروه شیمی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج

[*]نویسنده مسئول: m.h.farahi@iauyasooj.ac.ir

چکیده:

این پژوهش با هدف بررسی میزان برخی ترکیبات موثره (آلیین و آلیسین) هشت اکوتیپ سیر ایران در منطقه داراب استان فارس اجرا گردید. برای این منظور آزمایشی به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی داراب در سال ۹۷-۱۳۹۶ انجام گرفت. هشت اکوتیپ سیر مورد بررسی در این آزمایش شامل داراب، رامهرمز، طارم، تالش، شهداد کرمان، همدان، تفرش و بشاگرد بود. نتایج نشان داد که میزان آلیین و آلیسین اکوتیپ‌های مختلف سیر تفاوت معنی‌داری را با هم نشان دادند. بیشترین و کمترین میزان آلیسین (۷/۱۲ و۳/۹ میلی گرم / گرم ماده خشک) به ترتیب در اکوتیپ های سیر منطقه بشاگرد و تالش بدست آمد. همچنین بیشترین میزان آلیین در اکوتیپ همدان به مقدار ۵/۳۸ میلی گرم / گرم ماده خشک در مقایسه با سایر اکوتیپ ها بدست آمد.

کلمات کلیدی: اکوتیپ، ترکیبات فیتوشیمیایی، قطر سوخ، وزن تر

مقدمه

سیر (*Allium sativum* L) یکی از اولین گیاهان اهلی است و در میان سبزیجات پیازی پس از پیاز، به ترتیب اهمیت و کشت قرار دارد. سیر بخش مهمی از رژیم‌های غذایی مدیترانه‌ای، اروپایی و آسیایی به عنوان یک ماده غذایی و همچنین یک گیاه دارویی است که برای درمان انواع بیماری‌ها استفاده می‌شود. سیر از قرن‌ها پیش به عنوان گیاهی مفید برای سلامتی شناخته شده است. چندین ویژگی ضد قارچی، ضد باکتری، ضد ویروسی، آنتی ترومبوتیک، ضد توموری و هیپوتانسی، هایپوگلی سیمیک (hypoglycemic) و هایپولیپیدیمیک (hypolipidemic) برای سیر گزارش شده است (Ammarellou, 2017). سیر گیاهی بی نظیر حاوی ترکیبات گوگردی مانند آلیسین با آثار بسیار مفید بر روی سیستم گردش خون و قلب است (بهادر و همکاران، ۱۳۹۳). سیر و محصولات آن به عنوان عوامل پیشگیری و درمان بیماری قلبی عروقی شناخته شده است. تکثیر سیر به صورت غیر جنسی می باشد ولی تنوع گسترده ای در خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و فیتوشیمیایی از قبیل رنگ و اندازهٔ سوخ، ارتفاع گیاه، گل دهی، رنگ گل، تعداد و اندازهٔ سیرچه، وزن تر و خشک سیرچه، باروری و توسعهٔ سیرچه های هوایی در گل آذین، طول دورهٔ رشد، خاصیت انبارداری، خواب، سازگاری به شرایط آگروکلیماتیک و میزان ترکیبات فیتوشیمیایی نشان می‌دهد(عباسی فر و دشتی، ۱۳۹۴). در پژوهشی تولید سوخ ۳۸ ژنوتیپ سیر ایرانی در شرایط گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ۱۲ ژنوتیپ به دلیل تولید چند سوخی به طور موفقیت‌آمیزی می‌توانند در گلخانه برای تولید تجاری معرفی گردند. همچنین ۲۶ ژنوتیپ دیگر که تک سوخ تولید می‌کنند به علت راحت جدا شدن پوست آنها می‌توانند برای پخت و پز استفاده گردند (Ammarellou, 2017). این پژوهش جهت بررسی برخی ترکیبات موثره هشت اکوتیپ مختلف سیرهای

IrHC2019

جمع آوری شده از مناطق مختلف ایران و با منشاء اکولوژیکی متفاوت به منظور شناخت تنوع مورفولوژیک و فیتوشیمیایی این اکوتیپ‌ها و بررسی میزان ماده موثره توده های محلی کشت شده در شرایط آب و هوایی منطقه داراب جهت تعیین بهترین اکوتیپ‌های سیر با ارزش دارویی و زراعی مطلوب در این منطقه صورت گرفت.

مواد و روش ها

مواد گیاهی

هشت اکوتیپ سیر هشت جمع آوری شده از مناطق مختلف ایران شامل داراب، رامهرمز، طارم، تالش، کرمان، همدارن، تفرش و بشاگرد در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت. سیرهای جمع آوری شده در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بختاگرد در شهرستان داراب به طول جغرافیایی ″ ۴۵/۰۱ ′ ۷ ° ۲۸ شمالی و عرض جغرافیایی ″ ۵۶/۸ ′ ۱۷ ° ۵۴ شرقی و ارتفاع ۱۱۵۰ متر از سطح دریا کشت گردید. میانگین دمای سالانه شهرستان ۲۳ درجه سانتی‌گراد، حداقل دمای آن ۳- درجه سانتی‌گراد و حداکثر دمای آن ۴۸ درجه سانتی‌گراد است. میانگین بارندگی دراز مدت شهرستان ۲۷۰ میلی‌متر با حداقل ۸۰ و حداکثر ۵۹۰ میلی‌متر می‌باشد. از نظر اقلیمی آب و هوای داراب جزء مناطق نیمه گرم و نیمه‌خشک محسوب می‌گردد. ویژگی های فیزیکی و شیمیایی زمین قبل از کشت مورد بررسی قرار گرفت. برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول یک نشان داده شده است.

جدول «۱» نتایج تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

محل آزمایش	pH	EC (ds/m)	O.C (%)	Silt (%)	Clay (%)	Sand (%)	P	K	Fe	Zn (ppm)	Mn	Cu
ایستگاه بختاگرد	۸/۲	۰/۸۹	۰/۸۱	۵۵/۸	۲۸	۱۵/۲	۱۰/۰	۲۰۵	۵/۵	۰/۶۴	۱۳/۷	۱/۷

آزمایش مزرعه ای

هشت اکوتیپ سیر فوق الذکر در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در پنجم آبان سال ۱۳۹۶ مورد کشت قرار گرفتند. هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط ۳ متری بافاصله ۳۰ سانتی متر و فاصله کشت روی خطوط ۷ سانتی متر بود. عملیات زراعی در تمام کرت‌ها یکسان انجام گردید. بافت خاک لومی رسی و سیستم آبیاری از نوع غرقابی اجرا گردید. بر اساس نتایج آزمایش خاک مزرعه، تغذیه گیاهان با عناصر پرمصرف ازت، فسفر و پتاس به ترتیب ۱۵۰-۱۰۰-۸۰ کیلوگرم در هکتار انجام گرفت. کلیه عملیات داشت طبق شرایط زراعی انجام گرفت. تمام گیاهان در زمان بلوغ رسیدگی در تاریخ ۲۸ خرداد سال ۱۳۹۷ برداشت و جهت اندازه گیری ویژگی‌های کمی و کیفی به آزمایشگاه منتقل گردید.

میزان آلیسین

برای اندازه‌گیری مقدار آلیسین از روش (Baghalian *et al.*, 2006) استفاده گردید. ابتدا سیرچه‌های پوست‌کنده در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد خشک شده و توسط آسیاب پودر شدند. از پودر حاصل، جهت تهیه محلول آزمون استفاده شد. پس از نخستین سانتریفیوژ محلول صاف فوقانی با استفاده از محلول A (محلول A مورداستفاده در این روش از ترکیب ۴۰ حجم اسید فرمیک بدون آب ۱ درصد (v/v) و ۶۰ حجم متانول به دست می‌آید) به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده و دوباره سانتریفیوژ شد. محلول صاف‌شده حاصل از دومین سانتریفیوژ، محلول استوک نامیده می‌شود که جهت تهیه محلول آزمون استفاده می‌گردد. به‌این‌ترتیب که ۰/۵میلی‌لیتر استاندارد داخلی (استاندارد داخلی نیز از حل کردن ۲۰ میلی‌گرم بوتیل پارا هیدرو کسی بنزوآت در ۱۰۰ میلی لیتر متانول- آب ۵۰ به ۵۰ به دست می‌آید) را

IrHC2019

با استفاده از محلول استوک به حجم۱۰ میلی‌لیتر می‌رسانند. درنهایت ۲۰ میکرولیتر از محلول آزمون جهت تزریق به دستگاه HPLC استفاده شد. درصد آلیسین موجود در محلول آزمون از فرمول ذیل محاسبه شد:

$$\text{درصد آلیسین (میلی‌گرم بر گرم)} \quad \frac{S_1 \times m_2 \times ۲۲/۷۵}{S_2 \times m_1}$$

M1= مقدار پودر سیر مورد استفاده

M2= مقدار بوتیل پارا هیدرو کسی بنزوات

S1= سطح زیر منحنی مربوط به آلیسین

S2= سطح زیر منحنی مربوط به بوتیل پاراهیدروکسی بنزوآت.

میزان آلیین

برای اندازه گیری میزان آلیین از روش (Iberl, Winkler *et al.*, 1990) استفاده گردید. ۸۰۰ میلی گرم پودر سیر در ۱۰ میلی لیتر MeOH همراه با ۲۰ میلی لیترفرمیک اسید ۰/۱٪ در آب شستشو داده می شود. سپس به سرعت به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق شیک شد. مخلوط به مدت ۲۰ دقیق در دمای ۴C° در۱۵۰۰۰×gسانتریفیوژشد. ۲۰۰ میکرولیتر از مخلوط رویی با ۴۰۰ میکرولیتر l-o-phthaldialdehyde در MeOH و ۱۰۰ میکرولیتر tert.-butylthiol buffer در MeOH و بافر بورات در۹/۵ = pH مخلوط گردید. سپس مخلوط به مدت یک دقیقه در دمای اتاق شیک شد.در نهایت عصاره فیلتر شده جهت تعیین آلیین با استفاده از HPLC (Unicam-Crysat-200, England) مهیا شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS(ver, 9.4) انجام شد. به منظور تعیین اختلاف بین میانگین اعداد، پس از تجزیه واریانس از آزمون LSD در سطح p<۰/۰۵ استفاده گردید. جهت انجام تجزیه خوشه ای و گروه بندی اکوتیپ‌ها با توجه به خصوصیات مورد بررسی بر اساس ماتریس تشابه داده‌های حاصل از اندازه گیری صفات مورد بررسی و با استفاده از روش ward انجام گردید و در نهایت کلاستر حاصل به صورت دندروگرام نمایش داده شد.

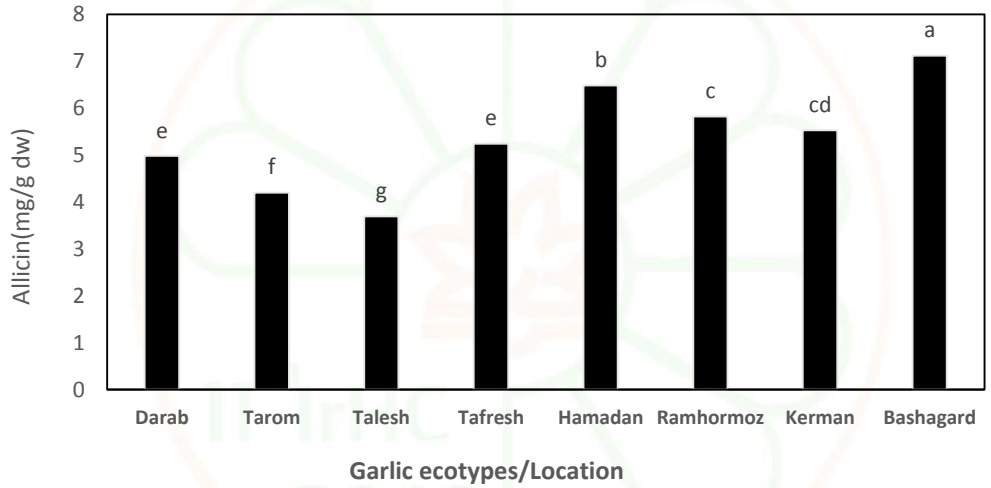
نتایج

میزان آلیسین و آلیین

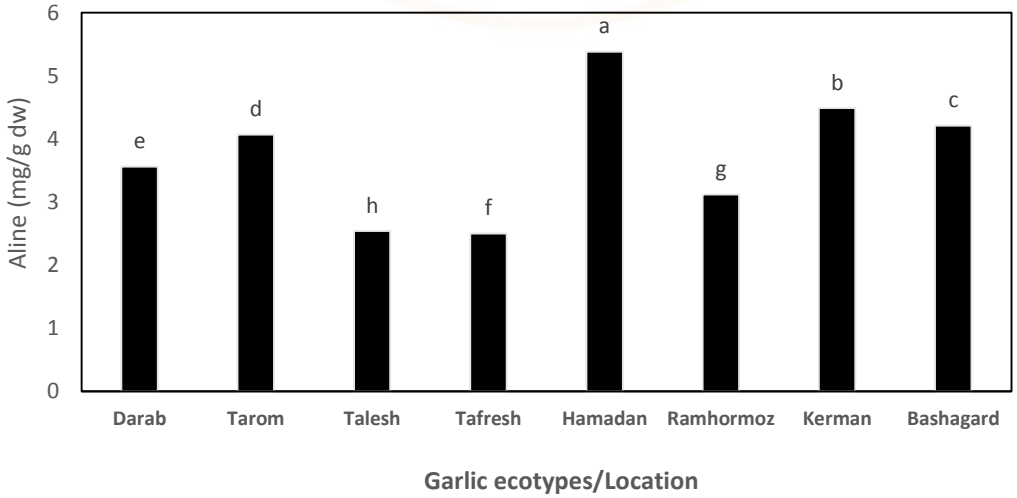
نتایج این پژوهش نشان داد که میزان آلیین و آلیسین اکوتیپ های مختلف سیر ایران اختلاف معنی داری دارند (p<0.05). میزان آلیسین اکوتیپ های مختلف سیر رشد یافته در ایستگاه بجتاگرد در شکل یک نشان داده شده است. بیشترین میزان آلیسین به مقدار ۷/۱۲ میلی گرم در گرم ماده خشک در سیرهای منطقه بشاگرد و کمترین آن در سیرهای منطقه تالش به میزان ۳/۶۹ میلی گرم در گرم ماده خشک مشاهده گردید. میزان آلیین اکوتیپ های مختلف سیر مورد مطالعه تفاوت معنی داری را نشان دادند (شکل یک). نتایج نشان داد که سیر اکوتیپ همدان بالاترین میزان آلیین(۵/۳۸ میلی گرم در گرم ماده خشک) را در مقایسه با سایر اکوتیپ ها داشت، در حالی که سیر تالش کمترین میزان (۲/۵۴ میلی گرم در گرم ماده خشک) را نشان داد (شکل ۲). تنوع در میزان آلیسین سیرهای جمع آوری شده از مناطق مختلف می تواند تحت تاثیر فاکتورهایی از جمله پیشینه ژنتیکی، فاکتورهای جغرافیایی، عوامل تغذیه ای و غیره باشد که منجر به تنوع گسترده ای در مطالعات بسیاری شده است (Baghalian *et al.*, 2005). در مطالعه حاضر سیرهای جمع آوری شده از اکوتیپهای مختلف که در شرایط زراعی یکسان کشت شده بودند، تنوع گسترده ای را در میزان آلیسین نشان دادند که با نتایج بدست آمده از پژوهش Mostafa و همکاران (۲۰۱۵) روی ژرم پلاسم های مختلف سیر همخوانی دارد. در مطالعه دیگر نشان داده شد که میزان آلیسین۲۱۲ ژنوتیپ سیر رشد یافته در یک محیط مشترک از ۰/۸۱ تا ۳/۱ ٪ متغیر بود که ممکن است تحت تاثیر ژنتیک قرار گیرد. اگر چه میزان آلیسین در

IrHC2019

مطالعات مختلف قابل مقایسه نمی باشد، با این وجود، بعضی از پژوهشگران توافق نظر دارند که تنوع ژنتیکی در میزان آلیسین بسیار بالا بوده که می توان به عنوان بهبود و پیشرفت خصوصیات کیفی تلقی کرد (Gonza´lez *et al.*, 2009; Soto *et al.*, 2010). در پژوهشی دیگر که به منظور بررسی میزان آلیسین ۲۴ اکوتیپ سیر ایرانی انجام گرفت بیشترین میزان آلیسین به مقدار ۱۳٪ در اکوتیپ گرگان (Ge5- مربوط به مناطق شمالی کشور) به میزان ۲ برابر بیشتر از سایر اکوتیپ ها مشاهده گردید (Baghalian *et al.*, 2005). شناخته شده است که محتوای آلیسین نمونه های سیر مناطق مختلف بسیار متغیر است (Ueda *et al.*, 1991). میزان آلیین یکی از فاکتورهای مهم در تعیین کیفیت انواع مختلف سیر های تجاری می باشد، زیرا به طور مستقیم با شادابی و تکنیک های نگهداری مناسب رابطه تنگاتنگ دارد (Prati, Henrique *et al.*, 2014). نمونه های سیر جمع آوری شده از مناطق مختلف تفاوت گسترده ای را در میزان آلیین نشان دادند که با نتایج بدست آمده از پژوهش Montano و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی دارد. آنها گزارش کردند که سطح ترکیبات ارگانوسولفوری تحت تاثیر رقم، منطقه، قرار می گیرد در صورتی که اثر ژنوتیپ در میزان آلیین ناچیز بود. انتخاب کلون های سیر با میزان مناسب آلیسین و صفات زراعی مطلوب برای کشت و تولید مواد دارویی مطلوب می باشد.



شکل «۱». میزان آلیسین هشت اکوتیپ سیر مورد بررسی در منطقه داراب



IrHC2019

شکل «۲» میزان آلیین هشت اکوتیپ سیر مورد بررسی در منطقه داراب

منابع

بهادر، م.، ابدالی مشهدی، ع. کوچک زاده، ا. لطفی جلال آبادی، ا. و یوسفیان قهفرخی، ح. ۱۳۹۳. ارزیابی کشت مخلوط سیر (*Allium sativum* L) با برخی گیاهان دارویی در شرایط آب و هوایی اهواز. نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۶(۳): ۴۸۸-۴۹۴.

عباسی فر، ا و دشتی، ف. ۱۳۹۴. مطالعهٔ ارتباط بین صفات مورفولوژیک با گل دهی در هم گروه های سیر ایرانی. علوم باغبانی ایران. ۴۶(۱): ۶۳-۷۵.

Ammarellou, A. 2017. Bulb production of 38 Iranian garlic (*allium sativum* l.) cultivars in greenhouse conditions. Journal of Medicinal Plants and By-products. 1: 105-110

Baghalian, K., Naghavi, M.R., Ziai, S.A. and Badi, H.N., 2006. Post-planting evaluation of morphological characters and allicin content in Iranian garlic (*Allium sativum* L.) ecotypes. Scientia Horticulture. 107: 405–410.

Baghalian, K., Ziai, S.A., Naghavi, M.R., Badi, H.N. and Khalighi, A. 2005. Evaluation of allicin content and botanical traits in Iranian garlic (*Allium sativum* L.) ecotypes. Scientia Horticulturae. 103(2): 155-166.

Gonza´lez, R.E., Soto, V.N.C., Sance, M.A.M., Camargo, A.B. and Galmarini, C.R. 2009. Variability of solids, organosulfur compounds, pungency and health-enhancing traits in garlic (*Allium sativum* L.) cultivars belonging to different ecophysiological groups. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 57(21): 10282–10288

Iberl, B., Winkler, G., Müller, B. and Knobloch, K. 1990. Quantitative determination of allicin and alliin from garlic by HPLC. Planta Medica. 56(03): 320-326.

Montano, A., Beato, V. M., Mansilla, F. and Orgaz, F. 2011. Effect of genetic characteristics and environmental factors on organosulfur compounds in garlic (*Allium sativum* L.) grown in Andalusia, Spain. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 59(4): 1301-1307.

Mostafa, H. H., Wang, H., Liu, X. and Li, X. 2015. Impact of genetic factor and geographical location on allicin content of garlic (*Allium sativum*) germplasm from Egypt and China. International Journal of Agriculture and Biology 17(1).

Prati, P., Henrique, C.M., Souza, A.S.d., Silva, V.S.N.D. and Pacheco, M.T.B. 2014. Evaluation of allicin stability in processed garlic of different cultivars. Food Science and Technology. 34(3): 623-628.

Soto Vargas, V.C., Gonza´lez, R., Sance, M., Burba, J. and Camargo, A. 2010. Genotype-environment interaction on the expression of allicin and pyruvic acid in garlic (*Allium sativum* L.). Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. 42(2):15–22

Ueda, Y., Kawajiri, H., Miyamura, N., Miyajima, R., 1991. Content of some sulfur containing components and free amino acids in various strains of garlic. Nippon Shokukin Kogyo Gokashi 38: 429–434.

IrHC2019

Evaluation of some phytochemical compounds in eight Iranian garlic ecotypes in Darab region.

Ali Akbarpour[1], Bijan kavoosi[2], Mehdi Hosseiniarahi[1, 3]*, Sirus Tahmasebi[4], Sedegheh Gholipour[5]

[1]Department of Horticultural Science, Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj
[2] Horticulture Crops Research Department, Fars Agricultural Research and Natural Resource and Education Center, AREEO, Shiraz
[3]Young Research and Elite Club, Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj
[4]Assistant Prof. Seed and Plant Improvement Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Darab
[5]Department of Chemistry, Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj
[*]*Corresponding Author: m.h.farahi@iauyasooj.ac.ir*

Abstract

The aim of this study was to investigate the content of some phytochemical compounds (alliin and allicin) in eight Iranian garlic ecotypes in Darab region of Fars province. For this purpose, an experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications at Darab Agricultural Research Station in 2018-2017. The eight garlic ecotypes studied in this experiment included Darab, Ramhormoz, Tarom, Talesh, Kerman, Hamedan, Tafresh and Bashagard. The results showed different garlic ecotypes showed a significant difference. Significant differences were observed between the content of Alliin and Allicin in different garlic ecotypes. The highest and lowest content of allicin (7.12 and 3.9 mg/g dm) were obtained in the Basharard and Talesh ecotypes respectively. Also, the highest content of alliin in Hamadan ecotype was obtained in the amount of 38.3 mg / g dm matter compared to other ecotypes.

Key words: Ecotype, phytochemical compounds, Bulb diameter, Fresh weight,

IrHC2019