Iranian Journal of Weed Science
Vol 19, No 2, 2024 (159-169)
DOI: 10.22034/ijws.2024.365960.1459

مجله دانش علف‌های هرز
دورهٔ ۱۹، شمارهٔ ۲، ۱۴۰۲ (ص ۱۵۹-۱۶۹)

Efficiency comparing polyethylene mulch and chemical method for controlling Bermuda grass (*Cynodon dactylon* L.) in vineyards

Mansoor Sarani *[1], Mostafa Oveisi[2], Batul Samedani [3]

1. Department of Plant Protection, Agricultural and Natural Resources Research Center of Sistan, Agriculture Research, Education and Extension Organization, Zabol, Iran. 2. Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. 3. Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.

(Received: June 01, 2024- Accepted: August 12, 2024)

ABSTRACT

One of the important damaging weeds in vineyards is *Cynodon dactylon* (L.) in arid regions, due to many reasons, including the long duration of herbicide remaining in the soil, the use of herbicides is more limited, and with the growing aridity and severe lack of soil organic matter, this situation is intensified. Therefore, in order to use non-chemical methods and the use of selective herbicides, this study was carried out in the Sistan region and in the vineyard of Zahak Agricultural Research Station. The experiment consisted of eight treatments, including the use of Select Super herbicide (Clothodim, 12% oily emulsifying liquid) at the rate of 180 cc per hectare, Nabo-S (Setoxydim, 12.5% thick emulsifying agent) at the rate of 375 cc of the effective substance per hectare, Fusilide Super (fluazifop p-butyl emulsifiable concentrate 15%) at the rate of 225 cc of effective substance per hectare, Galant Super (Haloxy-fop armethyl ester concentrated emulsifiable 10.8%) at the rate of 108 cc of effective substance per hectare, application of polyethylene mulch for one year, application of polyethylene mulch for two years, use of polyethylene mulch for three years and no use of herbicide and mulch (control). Overall, the results indicated the appropriate chemical control of *C. dactylon* in such a way that the herbicide Setoxide, which was known to be the least effective herbicide among the treatments, reduced the dry weight of the aerial and underground parts of *C. dactylon* by 60%. The most effective herbicides in the control of *C. dactylon* were clethodim and haloxyfop armethyl ester, respectively, which reduced the dry weight of the shoot and rhizome of *C. dactylon* by 90% in all three years of the experiment. Also, the consecutive application of polyethylene mulch (two and three year treatments) reduced the dry weight of the shoot and rhizome of *C. dactylon* to zero. While, the one-year application of polyethylene mulch had a similar effect to the control (without weed control). The highest yield of grapes was obtained from the three-year application of polyethylene mulch (in the amount of 13,000 kg/ha) and then in the two-year application of polyethylene mulch along with the herbicide clothodim treatment (in the amount of 12,000 kg/ha). The application of polyethylene mulch for two or three consecutive years caused the complete control of *C. dactylon* and also the achievement of higher grape yield compared to the application of clothodim. In case of collecting and preventing the residues of polyethylene mulch from remaining in the environment, this method can reduce the environmental effects caused by the use of herbicides in addition to better weed control and higher yield of grapes.

Key Words: Arid environment, environment impacts, herbicide residue, non- chemical control.

مقایسه کارآیی مالچ پلی‌اتیلن و روش شیمیایی در کنترل علف‌هرز پنجه‌مرغی (*Cynodon dactylon* L.) در باغات انگور

منصور سارانی*[۱]، مصطفی اویسی[۲]، بتول صمدانی[۳]

۱- گروه گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران. ۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، ۳- موسسه تحقیقات گیاهپزشکی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۲)

چکیده

یکی از علف‌های هرز مهم خسارت‌زا در باغات انگور، علف‌هرز پنجه‌مرغی (*Cynodon dactylon* L.) است. در مناطق خشک به دلایل متعدد از جمله طولانی‌بودن مدت زمان باقی‌ماندن علف‌کش در خاک، کاربرد علف‌کش‌ها با محدودیت بیشتری روبرو است و با رشد فزاینده خشکی و کمبود شدید مواد آلی خاک، این وضعیت شدت می‌یابد. لذا به‌منظور استفاده از روش‌های غیر شیمیایی و کاربرد علف‌کش‌های انتخابی، این مطالعه در منطقه سیستان و در باغ انگور ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک اجرا شد. آزمایش دارای هشت تیمار شامل کاربرد علف‌کش سلکت‌سوپر (کلتودیم، مایع امولسیون‌شونده روغنی ۱۲ درصد) به‌میزان ۱۸۰ سی‌سی ماده موثره در هکتار، نابو-اس (ستوکسیدیم، امولسیون‌شونده غلیظ ۱۲/۵درصد) به‌میزان ۳۷۵ سی‌سی ماده موثره در هکتار، فوزیلیدسوپر (فلوآزیفوپ‌پی‌بوتیل امولسیون‌شونده غلیظ ۱۵درصد) به‌میزان ۲۲۵ سی‌سی ماده موثره در هکتار، گالانت‌سوپر (هالوکسی-فوپ‌آرمتیل‌استر امولسیون‌شونده غلیظ ۱۰/۸درصد) به‌میزان ۱۰۸ سی‌سی ماده موثره در هکتار، کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌مدت یک سال، کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌مدت دو سال، کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌مدت سه سال و عدم استفاده از علف‌کش و مالچ (شاهد) بودند. به‌طور کلی، نتایج در مجموع حاکی از کنترل شیمیایی مناسب پنجه‌مرغی بود؛ به‌نحوی‌که علف‌کش ستوکسیدیم که کم‌اثرترین علف‌کش در بین تیمارها شناخته شد، وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی پنجه‌مرغی را تا ۶۰ درصد کاهش داد. موثرترین علف‌کش‌ها در کنترل پنجه‌مرغی، به‌ترتیب علف‌کش کلتودیم و هالوکسی-فوپ‌آرمتیل‌استر بودند که وزن خشک شاخساره و ریزوم پنجه‌مرغی را در هر سه سال آزمایش تا ۹۰ درصد کاهش دادند. همچنین کاربرد متوالی مالچ پلی‌اتیلن (تیمارهای دو و سه‌ساله)، وزن خشک شاخساره و ریزوم پنجه‌مرغی را به صفر رساند. درحالی‌که کاربرد یک‌ساله مالچ پلی‌اتیلن، تاثیری شبیه به شاهد (بدون کنترل علف‌هرز) داشت. بیشترین عملکرد انگور به‌ترتیب از تیمار کاربرد سه‌ساله مالچ پلی‌اتیلن (به‌مقدار ۱۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و پس از آن درکاربرد دوساله مالچ پلی‌اتیلن به‌همراه تیمار علف‌کش کلتودیم (به مقدار ۱۲۰۰۰کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد. کاربرد مالچ پلی‌اتیلن برای دو یا سه سال متوالی باعث کنترل کامل پنجه‌مرغی و همچنین دست‌یابی به عملکرد بالاتر انگور در مقایسه با کاربرد کلتودیم شد. در صورت جمع‌آوری و ممانعت از باقی‌مانده بقایای مالچ پلی‌اتیلن در محیط، این روش می‌تواند ضمن کنترل بهتر علف‌هرز و عملکرد بالاتر انگور، اثرات زیست‌محیطی ناشی از مصرف علف‌کش‌ها را نیز کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: اثرات زیست‌محیطی، اقلیم خشک، باقی‌مانده علف‌کش، کنترل غیر شیمیایی.

*Corresponding author E-mail: m.sarani@ areeo.ac.ir

مقدمه

پنجه‌مرغی (*Cynodon dactylon* L.) با نام انگلیسی Bermuda grass به‌عنوان یکی از مقاوم‌ترین و خطرناک‌ترین علف‌های هرز دنیا محسوب می‌شود (Soares *et al*., 2023). این علف‌هرز چندساله دارای ریزوم‌ها و استولون‌های با رشد سریع است که شبکه به‌هم‌پیوسته‌ای از ریزوم‌های زیرسطحی و پوششی از ساقه‌های خزنده و بالارونده روی سطح زمین را تشکیل می‌دهد. شبکه ریشه زیرزمینی این گیاه می‌تواند به عمق خاک نفوذ کرده و با استفاده از مواد مغذی و آب، این منابع را از دسترس گیاهان مجاور خارج کند (Kim *et al*., 2009). به‌علت رشد متراکم ریزوم‌های پنجه‌مرغی، گیاهان مجاور قادر به رقابت و رشد با این علف هرز نمی‌باشند، لذا رشد گیاهان مجاور با گیاه پنجه‌مرغی دچار مشکل و حتی غیر ممکن می‌شود. همچنین پوشش مداوم این گونه روی سطح خاک، دیگر بذرها را در تامین نیازهای اولیه خود از جمله دسترسی به نور با مشکل مواجه می‌کند (Valencia-Gredilla *et al*., 2020). این گیاه دارای خواص آللوپاتیک قوی است و از این طریق نیز سبب آسیب و در نتیجه کاهش رشد گیاهان مجاور می‌شود (Golparvar *et al*., 2015). این شرایط فقط شامل مزارع نیست بلکه در باغ‌ها نیز به‌طور مشابه مشاهده می‌شود، به‌ویژه در مورد گیاهانی مانند انگور که دارای شاخه‌های کوتاه (Chauhan *et al*., 2023) و در سطح زمین به رشد ادامه می‌دهند (Mohmoodzadeh *et al*., 2010). به‌طور متوسط، سالانه خسارات ۲۰ درصدی ناشی از رقابت و آسیب ناشی از پنجه‌مرغی در محصولات مختلف اعم از زراعی و باغی گزارش شده است (Dalley *et al*., 2013).

انگور یاقوتی قرمز گونه‌ای است زودرس که معمولاً در اواخر بهار و اوایل تابستان زودتر از سایر ارقام قابل عرضه به بازار است. در واقع از سایر ارقام انگور پیش‌رس‌تر است. این ویژگی به‌دلیل دردسترس‌بودن زودهنگام و تقاضای بالا در بازار، مزیت اقتصادی مهمی نسبت به سایر ارقام انگور محسوب می‌شود. علاوه‌براین، انگور یاقوتی قرمز دارای مقاومت زیاد در تحمل سطوح بالای شوری، خاک آهکی و شرایط خشک اقلیمی است (Grimplet *et al*., 2007). این مزایا انگور یاقوتی را به یکی از ارقام مقاوم و سازگار در برابر عوامل محیطی تبدیل کرده است. رقابت علف‌هرز به‌عنوان اولین فاکتور در کاهش عملکرد این رقم انگور، محسوب می‌شود. این مشکل زمانی حادتر می‌شود که برای دسترسی به آب با محدودیت روبرو باشیم (Ramesh *et al*., 2017).

اتکای بیش از حد به کنترل شیمیایی، بدون استفاده از سایر روش‌های تلفیقی می‌تواند مشکل را تشدید کند. در شرایط خاک‌های خشک و فاقد موادآلی مناسب، معضل باقی‌مانده علف‌کش‌ها در خاک، دوچندان می‌شود و در این شرایط، استفاده از روش‌های غیر شیمیایی مانند استفاده از مالچ و نیز مدیریت آبیاری، ضرورت پیدا می‌کند (Valencia-Gredilla *et al*., 2020).

پلاستیک پلی‌اتیلن نقره‌ای- سیاه، که اغلب به‌عنوان لایه مالچ شناخته می‌شود به‌صورت چندمنظوره در کشاورزی مورد توجه و استفاده قرار می‌گیرد. یکی

از کابردهای این روش، کنترل علف‌های هرز، و نیز حفظ رطوبت و تنظیم دما در مزارع، باغ‌ها و تاکستان‌ها است (Chauhan *et al*., 2023). این ورق پلاستیکی دوطرفه است و معمولاً یک طرف آن مشکی و طرف دیگر نقره‌ای است. قسمت سیاه پلاستیک، به‌طور موثری از رسیدن نور خورشید به خاک جلوگیری می‌کند و با مهار فتوسنتز از رشد علف‌های هرز جلوگیری می‌کند (Chauhan *et al*., 2023). موارد کاربرد این مالچ در باغات میوه و از جمله انگور، حاکی از کارایی استفاده از پلاستیک پلی‌اتیلن نقره‌ای- سیاه به عنوان مالچ در کنترل علف‌های هرز است.

منطقه سیستان با میانگین بارندگی سالانه کمتر از ۵۰ میلی‌متر، منطقه‌ای است با اقلیم خشک و درصد پایین مواد آلی خاک (Mahmoodzadeh & Fanaie. 2020). در عین حال، انگور یاقوتی قرمز تولید این منطقه با توجه به اقلیم گرم و خشک، ضمن اینکه از کیفیت و بازارپسندی بالا برخوردار است سهم مهمی از عرضه زودهنگام به بازار کشور را به‌خود اختصاص می‌دهد (Mahmoodzadeh & Fanaie. 2020). درعین‌حال با توجه به آلودگی بالای باغات انگور به علف‌هرز پنجه‌مرغی، نه‌تنها خسارت اقتصادی قابل توجهی به عملکرد انگور وارد می‌آید بلکه شاید مهم‌تر از آن، تلفات آب را که به‌عنوان عنصر حیاتی به‌ویژه در مناطق خشک محسوب می‌شود افزایش می‌دهد.

اهداف این پژوهش شامل شناخت علف‌کش انتخابی مناسب و امکان‌سنجی و بررسی کارایی مالچ پلی‌اتیلن نقره‌ای- سیاه و مقایسه آن با کاربرد علف‌کش‌ها در کنترل پنجه‌مرغی است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش روی تاک‌های هشت‌ساله باغ انگور ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک (با طول و عرض جغرافیایی به‌ترتیب ´۴۱ °۶۱ شرقی و ´۵۴ °۳۱ شمالی (31°54′N,61°41′E) و ارتفاع ۴۸۳ متر بالاتر از سطح دریاهای آزاد) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و طی سال‌های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱انجام شد. فاصله بین ردیف‌ها دو متر و فاصله روی ردیف‌ها ۳/۵ متر و فاصله بین تیمارها چهار متر بود. آبیاری در این تحقیق به‌صورت جوی و پشته‌ای انجام شد. در پایش‌های چهارساله، قبل از شروع این آزمایش، آلودگی بالای این تاکستان به علف‌هرز پنجه‌مرغی مشاهده شد و هیچ‌گونه اقدام کنترلی برای مدیریت پنجه‌مرغی در این باغ صورت نگرفته بود. آزمایش دارای هشت تیمار شامل کاربرد علف‌کش سلکت‌سوپر (کلتودیم، مایع امولسیون‌شونده روغنی ۱۲درصد) به‌میزان ۱۸۰ سی‌سی در هکتار، نابو-اس (ستوکسیدیم، امولسیون‌شونده غلیظ ۱۲/۵درصد) به‌میزان ۳۷۵ سی‌سی ماده موثره در هکتار، فوزیلیدسوپر (فلوآزیفوپ پی‌بوتیل امولسیون‌شونده غلیظ ۱۵درصد) به‌میزان ۲۲۵ سی‌سی ماده موثره در هکتار، گالانت‌سوپر (هالوکسی-فوپ‌آرمتیل‌استر امولسیون‌شونده غلیظ ۱۰/۸درصد) به‌میزان ۱۰۸ سی‌سی ماده موثره در هکتار، کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌مدت یک سال، کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌مدت دو

سال، کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌مدت سه سال و عدم استفاده از علف‌کش و مالچ (شاهد) بودند. بنابراین در سال اول شش تیمار (علف‌کش‌ها + یک سال مالچ پلی‌اتیلن)، سال دوم هفت تیمار (علف‌کش‌ها + یک سال مالچ پلی‌اتیلن + دو سال مالچ پلی‌اتیلن) و در سال سوم هشت تیمار (علف‌کش‌ها + یک سال مالچ پلی‌اتیلن + دو سال مالچ پلی‌اتیلن) مقایسه شدند. جهت استفاده از مالچ پلی‌اتیلن در دو و سه سال متوالی، دو قطعه تعیین شد که در طول دوره سه‌ساله آزمایش ثابت بود. همچنین تیمارهای علف‌کش و کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌مدت یک سال به‌طور مستقل در سه بخش جداگانه از تاکستان به‌مدت سه سال متوالی اعمال شد. هر تیمار شامل پنج بوته انگور یاقوتی قرمز بود که با فاصله یک‌ونیم متر روی ردیف و سه‌ونیم متر بین ردیف از یکدیگر کشت شده بودند. یک بخش جداکننده به فاصله چهار متر بین کرت‌های آزمایش مشخص شد. در کرت‌هایی که برای دو یا سه سال متوالی از مالچ پلی‌اتیلن استفاده شد، مالچ تا بهمن مصادف با دوره هرس انگور روی زمین نگهداری شد. پس از آن مالچ‌ها جمع‌آوری و در کرت‌های آزمایش مجدداً از اواسط اسفند به‌کار گرفته شد. کاربرد علف‌کش‌ها مصادف با ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری پنجه‌مرغی و پیش از تشکیل گل‌آذین با استفاده از سم‌پاش پشتی-شارژی (ماتابی الگانس) با نازل تی-جت ۸۰۰۳ با کالیبراسیون به‌میزان ۳۵۰ لیتر در هکتار انجام شد.

نمونه‌برداری از علف‌های هرز در طول فصل رشد، در فواصل ۱۵ روزه (۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵ و ۹۰ روز) پس از سبزشدن پنجه‌مرغی انجام شد. در هر قطعه آزمایش سه پلات مربعی به ابعاد نیم‌درنیم متر برای نمونه‌برداری پنجه‌مرغی استفاده شد. ابتدا تمام قسمت‌های هوایی گیاه به دقت از سطح خاک جدا شد. سپس در پاکت‌های کاغذی برچسب‌دار و برای شناسایی کدگذاری شد. در ادامه نمونه‌های زیرزمین از همان سطح به عمق سی‌سانتی‌متری برداشت و با آب شسته شد (به‌منظور حذف گل‌ولای و خاک). نمونه‌ها با دقت بسته‌بندی و به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌های برداشت‌شده از سطح زمین و زیرزمین در داخل آون به مدت ۹۶ ساعت در ۷۰ درجه سلسیوس خشک شدند. در نهایت وزن خشک نمونه‌های گیاهی ثبت شد. جهت محاسبه عملکرد انگور، خوشه‌های انگور با دست برداشت و عملکردهای هر بوته (کیلوگرم) به عملکرد (کیلوگرم) در هر هکتار تبدیل شد.

برای هر یک از سال‌های آزمایش، یک تجزیه واریانس مجزا انجام شد و نتایج هرسال جداگانه مقایسه شد. پیش از انجام تجزیه واریانس در هر سال، ارزیابی نرمال‌بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها به‌ترتیب از طریق آزمون‌های بارتلت و لوین انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از R-Studio انجام و نمودارها در نرم‌افزار JMP 17 رسم شد.

نتایج و بحث

وزن خشک شاخساره و بخش زیرزمینی پنجه‌مرغی ۹۰ روز پس از رویش

براساس نتایج، وزن خشک اندام‌های زیرزمینی پنجه‌مرغی در واحد سطح به‌طور کلی از اندام هوایی

بیشتر بود. به‌عنوان مثال، در تیمار شاهد در سال‌های اول، دوم و سوم وزن خشک اندام هوایی به‌ترتیب ۳۸۰، ۳۷۰ و ۴۰۰ گرم در متر مربع بود؛ درحالی‌که وزن خشک بخش زیرزمینی همواره بیش از ۱۰۰۰ گرم در متر مربع بود (جدول ۱). در سال اول آزمایش، علف‌کش کلتودیم بیشترین اثر را در کاهش وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی گیاه نشان داد. پس از آن علف‌کش هالوکسی‌فوپ و کاربرد مالچ پلی‌اتیلن دارای اثرات کاهشی بیشتری روی وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی نسبت به سایر تیمارها بودند. کابرد این تیمارها باعث کنترل ۹۰ درصدی پنجه‌مرغی شد. در سال دوم، کاربرد دوساله مالچ بهترین تیمار بود و پس از آن در کاهش اندام هوایی علف‌کش‌های کلتودیم، بهترین علف‌کش بود. البته کابرد یک‌ساله مالچ، نتیجه‌ای یکسان با کلتودیم نشان داد. در کاهش اندام زیرزمینی کلتودیم بهترین علف‌کش شناخته شد و پس از آن هالوکسی‌فوپ و کاربرد یک‌ساله مالچ قرار گرفتند. اگرچه این تفاوت‌ها براساس مقایسه‌های آماری معنی‌دار شناخته شدند ولی مجموعاً و از لحاظ عددی نتایج به‌هم نزدیک بودند چنان‌که ممکن است از نظر مدیریتی در سطح باغ تفاوت، مهم نباشد ولی از لحاظ مبنای برنامه‌ریزی-های مدیریتی، حائز اهمیت است. بجز ستوکسیدیم، تقریبا بقیه تیمارهای آزمایشی منجر به بیش از ۸۰ درصد کنترل پنجه‌مرغی شد و حتی ستوکسیدیم که ضعیف‌ترین علف‌کش در این آزمایش بود همواره و در طی سه سال آزمایش، کنترل بیش از ۶۰ درصدی در مقایسه با شاهد نشان داد. در سال سوم، کاربردهای دوساله و سه‌ساله مالچ بهترین اثر را نشان داد و از این تیمارها، عملاً نمونه قابل اندازه‌گیری پنجه‌مرغی به‌دست نیامد. سایر علف‌کش‌ها (بجز ستوکسیدیم) و کاربرد یک‌ساله مالچ در یک گروه قرار گرفتند. کاربرد این تیمارها باعث کاهش وزن بخش زیرزمینی پنجه‌مرغی از ۱۰۰۰ گرم به زیر ۱۵۰ گرم در متر مربع و کاهش وزن شاخساره از ۴۰۰ گرم به زیر ۵۰ گرم در متر مربع شدند.

روند رشد اندام هوایی و زیرزمینی پنجه‌مرغی در تیمارهای علف‌کش و مالچ

روند رشد وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی پنجه‌مرغی در طول ۹۰ روز نشان‌دهنده رشد سریع وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی پنجه‌مرغی در تیمار شاهد است (شکل ۱). در تیمارهای علف‌کش، بجز کلتودیم، وزن خشک قسمت زیرزمینی پس از استفاده از علف‌کش افزایش جزئی و در ادامه کاهش یافت. برای هالوکسی‌فوپ، وزن خشک زیرزمینی پنجه‌مرغی پس از کاربرد علف‌کش ثابت ماند و پس از ۶۰ روز کاهش یافت. در کاربرد علف‌کش فلوآزیفوپ‌پی‌بوتیل، افزایش مداوم و البته آهسته وزن خشک وجود داشت که پس از ۶۰ روز یکنواخت شد و سپس کاهش یافت. در علف‌کش کلتودیم، پس از اولین نمونه‌گیری بعد از کاربرد علف‌کش وزن خشک اندام زیرزمینی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و این روال کاهش رشد تا پایان فصل ادامه یافت. به‌علاوه، پس ازکاربرد هر سه علف‌کش، کاهش خطی در وزن خشک اندام هوایی مشاهده شد.

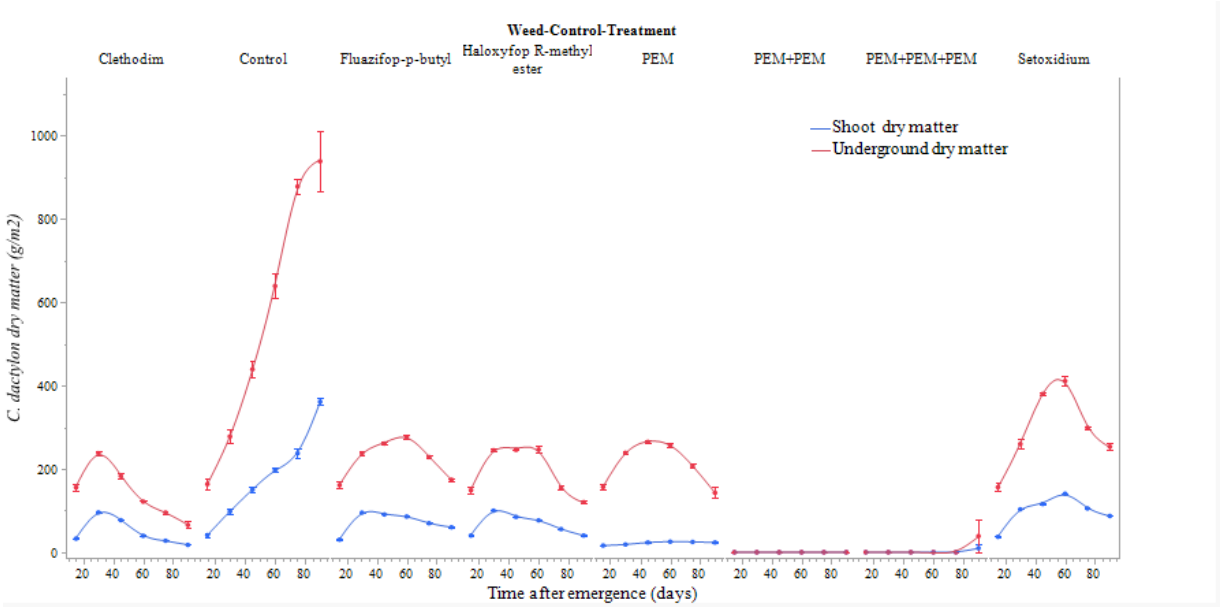
جدول ۱- وزن خشک شاخساره و بخش زیرزمینی پنجه‌مرغی در کرت‌های آزمایشی ۹۰ روز پس از رویش طی سه سال (۱۳۹۹، ۱٤۰۰ و ۱٤۰۱).

Table 1. Shoot and underground dry matters of *C. dactylon* measured in the experimental plots 90 days after emergence over three years (2018, 2019, and 2020).

Year	Treatment	Shoot dry matter				Underground dry matter			
		Mean	SE	Sig. Groups	% of control (Mean)	Mean	SE	Sig. Groups	% of control (Mean)
2018	clethodim	17.25(73.2)	6.08	f	95.14	57.25(83.67)	0.07	f	94.24
	sethoxydim	85.75(78.63)	3.33	b	75.85	262.75(87.22)	0.11	b	73.73
	fluazifop-p-butyl	60(76.59)	0.82	c	83.10	179.75(85.79)	0.16	c	82.01
	haloxyfop R-methyl ester	40.75(75.07)	0.66	d	88.52	115.75(84.68)	0.07	e	88.40
	PEM	25.25(73.83)	0.98	d	92.89	575.25(85.29)	0.06	e	84.91
	Control	355(100)	9.55	a	0.00	577(100)	0.00	a	0.00
2019	clethodim	17.5(72.86)	6.06	e	95.00	52.25(90.56)	0.10	e	94.80
	sethoxydim	87.5(78.58)	3.41	b	74.98	260(92.62)	0.14	b	74.11
	fluazifop-p-butyl	59.25(76.27)	0.60	c	83.07	179.5(91.82)	0.07	c	82.13
	haloxyfop R-methyl ester	39.25(74.63)	0.52	d	88.79	118(91.21)	0.15	d	88.25
	PEM	19.25(72.98)	0.60	e	94.57	118.75(91.22)	1.98	d	88.15
	PEM+PEM	0(71.43)	0.52	f	100.00	0(90.04)	0.00	f	100.00
	Control	350(100)	9.79	a	0.00	1004.25(100)	0.00	a	0.00
2020	clethodim	18(74.93)	0.27	de	95.21	87(92.1)	4.84	bc	92.14
	sethoxydim	88.5(79.86)	0.34	b	76.48	238.5(93.24)	6.75	b	78.91
	fluazifop-p-butyl	61(77.94)	0.28	c	83.77	163.25(92.67)	3.08	bc	85.56
	haloxyfop R-methyl ester	40.75(76.52)	0.19	cd	89.16	127.25(92.41)	3.27	bc	88.56
	PEM	26(75.49)	0.23	d	93.08	159(92.64)	2.81	bc	85.88
	PEM+PEM	0(73.67)	0.00	e	100.00	0(91.43)	0.00	c	100.00
	PEM+PEM+PEM	0(73.67)	0.00	e	100.00	0(91.43)	0.00	c	100.00
	Control	379.75(100)	0.00	a		1167(100)	0.00	a	0.00

SE:Standard Error; Columns with the same letters in sig. groups are not significantly different.

در اثر کاربرد مالچ پلی‌اتیلن، با وجود روند افزایشی وزن خشک اندام زیرزمینی تا اواسط فصل، از نمونه‌برداری‌های ۴۵ روز پس از رویش، روند کاهشی در وزن خشک اندام‌های زیرزمینی پنجه‌مرغی دیده شد. در مورد اندام هوایی، وزن خشک در طول فصل ناچیز و ثابت باقی ماند.



شکل ۱- تغییرات وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی پنجه‌مرغی در طول ۹۰ روز پس از رویش. با توجه به مشابهت روند مشاهده‌شده و همگنی واریانس داده‌های حاصل از سه سال برای تیمارهای مختلف علف‌کش و مالچ پلی‌اتیلن، میانگین داده‌های سه سال به‌همراه خطای استاندارد نشان داده شده است.

Figure 1. Changes in above and underground biomass of *C. dactylon* after emergence in the experimental treatments. Data spans three years and four blocks, with means derived from 12 observation points. Error bars indicate standard errors.

عملکرد انگور

در سال ۱۳۹۹، در تیمار شاهد و تیمار مالچ پلی‌اتیلن انگور عملکرد کمتری را در مقایسه با تیمارهای علف‌کش نشان داد. در بین تیمارهای علف‌کش هم، عملکردهای متفاوتی به‌دست آمد (جدول ۲).

در سال ۱۴۰۰، تفاوت‌های عملکرد انگور بین تیمارها بیشتر نمایان شد. تیمار شاهد با حدود ۹۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و پس از آن تیمار ستوکسیدیم با ۹۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد را نشان دادند. در مقابل، بیشترین عملکرد در سال ۱۴۰۰ مربوط به دو سال متوالی استفاده از مالچ پلی‌اتیلن بود که منجر به تولید ۱۳۸۰۰ کیلوگرم انگور در هکتار شد. پس از آن در تیمار کلتودیم و استفاده یک‌ساله از مالچ پلی‌اتیلن، عملکرد تقریبی ۱۲۴۰۰ کیلوگرم انگور در هکتار به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری را با دو سال متوالی کاربرد مالچ پلی‌اتیلن نشان داد.

در سال ۱۴۰۱، بیشترین عملکرد مربوط به استفاده دو و سه سال متوالی از مالچ پلی‌اتیلن با تولید ۱۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. پس از آن کاربرد کلتودیم و استفاده یک‌ساله از مالچ پلی‌اتیلن با عملکرد تقریبی ۱۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. در مقابل، کمترین عملکرد انگور از تیمار شاهد با

عملکرد تقریبی ۸۷۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. در تیمار کاربرد علف‌کش ستوکسیدیم، افزایش عملکرد ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد.

جدول ۲- عملکرد انگور در تیمارهای آزمایشی در سال‌های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱.

Table 2. Grapevine yield from the experimental treatments in 2018, 2019, and 2020.

Year	Treatment	Mean Yield	SE	Sig. Group	% of control (Mean)
2018	clethodim	11084.5(11.06)	1.45	a	9.96
	sethoxydim	10615.75(6.36)	0.56	c	5.98
	fluazifop-p-butyl	10868(8.89)	0.39	b	8.16
	haloxyfop R-methyl ester	10609.5(6.3)	0.26	d	5.93
	PEM	11679.75(17.02)	1.35	e	14.54
	Control	9980.75(0)	2.04	d	0.00
2019	clethodim	12418.5(29.36)	0.09	c	22.70
	sethoxydim	10783(12.32)	0.18	e	10.97
	fluazifop-p-butyl	10987.75(14.46)	0.22	d	12.63
	haloxyfop R-methyl ester	10980.5(14.38)	0.17	d	12.57
	PEM	13203(37.53)	0.16	b	27.29
	PEM+PEM	13759(43.32)	0.13	a	30.23
	Control	9599.9175(0)	0.00	f	0.00
2020	clethodim	11503.25(22.3)	0.18	c	18.23
	sethoxydim	10675.25(13.5)	0.06	e	11.89
	fluazifop-p-butyl	10913.25(16.03)	0.11	d	13.81
	haloxyfop R-methyl ester	10889.25(15.77)	0.14	d	13.62
	PEM	12314(30.92)	0.10	b	23.62
	PEM+PEM	13014(38.36)	0.03	a	27.73
	PEM+PEM+PEM	12970.5(37.9)	0.11	a	27.48
	Control	9405.6675(0)	0.00	f	0.00

SE:Standard Error; Columns with the same letters in sig. groups are not significantly different.

در میان علف‌کش‌های مورد بررسی از نظرکارآیی کنترل پنجه‌مرغی و حفظ عملکرد انگور، کاربرد کلتودیم عملکرد مشابهی را با کاربرد دوساله مالچ پلی‌اتیلن نشان داد.

علف‌کش‌های مورد استفاده در این مطالعه به‌طور معمول در منطقه مورد مطالعه به‌کار گرفته می‌شوند (Abooali & Mahmoodi. 2020). براساس بررسی منابع مربوط به کنترل پنجه‌مرغی در منطقه (Sarani *et al*., 2016)؛ گزارش‌هایی از کنترل پنجه‌مرغی در انگور ارائه شده است ولی تاکنون، نتایج موفقیت‌آمیزی، مشابه نتایج این مطالعه که در کاربرد کلتودیم و به‌خصوص دو یا سه سال کاربرد مالچ پلی‌اتیلن به‌دست آمد ارائه نشده است. در مناطق گرم و خشک، خطر باقی‌مانده علف‌کش‌ها در خاک، محدودیت کاربرد بالاتری نسبت یه سایر مناطق وجود دارد (Baumgartner *et al*., 2017)، لذا، گنجانیدن روش‌های غیر شیمیایی در برنامه‌های مدیریتی علف‌های هرز از ضرورت بالایی برخوردار

است. در مورد کاربرد علف‌کش‌ها نیز لزوم استفاده از علف‌کش‌های با کارایی بالا و دارای اثر انتخابی و درعین‌حال، با اثرات باقی‌مانده اندک در خاک توصیه می‌شود (Takano *et al*., 2015). اگرچه کاربرد مالچ پلی‌اتیلن برای کنترل پنجه‌مرغی و حفظ عملکرد انگور کارایی مناسبی نشان داد اما کاربرد آن با ملاحظاتی از جمله خطرات زیست‌محیطی باقی‌مانده مالچ پلی‌اتیلن در خاک همراه است (Sathaye *et al*., 2007).

کلتودیم که بهترین نتایج را در بین علف‌کش‌های مورد مطالعه نشان داد، یک علف‌کش پس‌رویشی است که عمدتاً برای کنترل علف‌های هرز باریک-برگ مانند پنجه‌مرغی استفاده می‌شود. این علف‌کش بدون اینکه روی اکثر گیاهان پهن‌برگ تأثیر بگذارد، رشد باریک‌برگ‌ها را مهار می‌کند (Paniagua-Lopez *et al*., 2023). بنابراین اگر باغ آلوده به علف‌های هرز پهن‌برگ باشد، کلتودیم قادر به کنترل آنها نمی‌باشد، درحالی‌که کاربرد مالچ پلی‌اتیلن کنترل همه گونه‌ها را باعث می‌شود (Somanathan *et al*., 2022). کاربرد مالچ پلی‌اتیلن وقتی‌که به‌طور متوالی بیش از یک فصل استفاده شود، نه‌تنها منجر به عملکرد بالای انگور و کنترل موثر علف‌های هرز می‌شود، از مزیت اقتصادی نیز برخوردار است (Buesa *et al*., 2021). هرچند هزینه اولیه خرید و نصب مالچ پلاستیکی نسبتاً بالا است، در طول مدت زمان و با نگهداری مناسب، یک گزینه مقرون به‌صرفه است. مالچ پلاستیکی را می‌توان برای چندین سال استفاده کرد و با توجه به کاهش هزینه‌های نیروی‌کار برای کنترل علف‌های هرز، از لحاظ اقتصادی، مقرون به صرفه است (Hamed *et al*., 2022). همان‌طور که در این مطالعه نشان داده شد، عملکرد به‌دست‌آمده از کرت‌های مالچ پلی‌اتیلن در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. که نشان‌دهنده اثر مثبت آن بر تولید انگور است. این تأثیر فقط شامل کنترل پنجه‌مرغی نیست، بلکه بهبود شرایط خاک، حفظ رطوبت خاک و انعکاس نور از سطح نقره‌ای مالچ نیز جزء مزیت‌های این روش محسوب می‌شود. انعکاس نور از گرم‌شدن بیش از حد خاک در روزهای گرم جلوگیری می‌کند و از طریق افزایش تابش در مناطقی که با کمبود نور و ساعات آفتابی روبرو هستند می‌تواند منجر به افزایش عملکرد شود (Ghimire *et al*., 2021; Manganelli, 2017).

در تاکستان‌ها، انعکاس قسمت نقره‌ای پلاستیک می‌تواند پخش نور را در داخل تاج‌پوشش و حتی رسیدن انگور را افزایش و خطر آفتاب‌سوختگی روی میوه را کاهش دهد (Andino & Motsenbocker. 2004). مضافاً اینکه مالچ پلی‌اتیلن استفاده از پلاستیک سیاه-نقره‌ای بین ردیف بوته‌های انگور به‌طور موثر رشد علف‌های هرز را کاهش می‌دهد و نیاز به علف‌کش و نیروی کار را کاهش می‌دهد. در مناطق با دمای شدید سمت انعکاسی می‌تواند به تعدیل دمای خاک در اطراف بوته‌های انگور (تاک‌ها) کمک کند و باعث بزرگ‌شدن سریع میوه و خوش‌رنگ‌شدن آن می‌شود (Aragues *et al*., 2014).

پلاستیک پلی‌اتیلن سیاه- نقره‌ای با ضخامت ۱۰۰ میکرون معمولاً برای اهداف کنترل علف‌های هرز

مناسب است و دوام کافی برای مهار علف‌های هرز را دارد. انتخاب ضخامت، به عواملی مانند شرایط اقلیمی، نوع محصول و مدت زمان استفاده بستگی دارد. لایه‌های ضخیم‌تر ممکن است کنترل علف‌های هرز را برای مدت طولانی فراهم کنند اما ممکن است به‌دلیل افزایش مقدار پلاستیک مورد استفاده سازگاری کمتری با محیط زیست داشته باشند. در این آزمایش علف‌کش کلتودیم به‌طور قابل توجهی در کنترل پنجه‌مرغی موثر بود، اما ذکر این نکته ضروری است که شرایط خشکسالی، به‌دلیل کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و کندشدن فرآیند تجزیه در خاک می‌تواند باعث افزایش ماندگاری و اثرات طولانی‌مدت زیست‌محیطی شود.

نتیجه‌گیری کلی

مالچ پلی‌اتیلن به‌عنوان روشی کارآمد برای کنترل پنجه‌مرغی و افزایش عملکرد انگور شناخته شد. استفاده از مالچ حتی از بهترین علف‌کش این آزمایش یعنی کلتودیم نیز، بهتر عمل کرد. درصورت رعایت ملاحظات مربوط به جمع‌آوری و حذف مالچ‌های پلی‌اتیلن با هدف کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی، استفاده از مالچ پلی‌اتیلن می‌تواند به‌عنوان گزینه مناسبی در کنترل پنجه‌مرغی در باغات مطرح باشد.

منابع

Abooali, S. and Mahmoodi, S. 2020. Optimizing the performance of clethodim and haloxyfop-r-methyl ester herbicides on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* L.) control by citogate and turnip vegetable oil. J. Crop Prod. Process. 10: 19–29.

Andino, J.R. and Motsenbocker, C.E. 2004. Colored plastic mulches influence cucumber beetle populations, vine growth, and yield of watermelon. Hort. Sci. 39.

Aragues, R. Medina, E.T. and Clavería, I. 2014. Effectiveness of inorganic and organic mulching for soil salinity and sodicity control in a grapevine orchard drip-irrigated with moderately saline waters. Spa. J. Agric. Res. 12: 501-508.

Buesa, I. Mirás-Avalos, J.M. De Paz, J.M. Visconti, F. Sanz, F. Yeves, A. Guerra, D. and Intrigliolo, D.S. 2021. Soil management in semi-arid vineyards: Combined effects of organic mulching and no-tillage under different water regimes. Eur. J. Agron. 123.

Baumgartner, D. de Souza, E.G. Coelho, S.R.M. and Maggi, M.F. 2017. Correlation between 2,4-D herbicide residues and soil attributes in Southern of Brazil. Rev. Cienc. Agron. 48.

Chauhan, S. Basnet, B. Adhikari, S.K. Budhathoki, P. and Shrestha, A.K. 2023. Innovative farming techniques for superior okra yield in Chitwan, Nepal: The benefits of plastic film mulch and pest exclusion net on soil properties, growth, quality and profitability. Acta Ecol. Sin.

Dalley, C.D. Viator, R.P. and Richard, E.P. 2013. Integrated management of bermudagrass (*Cynodon dactylon*) in Sugarcane . Weed Sci. 61.

Ghimire, N. Srivastava, A. Poudel, D. and Gaire, K.R. 2021. Yield and economic analyses of different mulching materials for potato production. Int. J. Hortic. Sci. Technol. 9.

Golparvar, A.R. Hadipanah, A. Sepehri, A. and Salehi, S. 2015. Allelopathic effects of bermuda grass (*Cynodon dactylon* L. Pers.) extract on germination and seedling growth of basil (*Ocimum Basilicum* L.) and common purslane (*Portulaca oleracea* L.). J. Biodivers. Environ. Sci. 6: 137–143.

Grimplet, J. Deluc, L.G. and Cramer, G.R. 2007. Cushman, J.C. Integrating Functional Genomics with Salinity and Water Deficit Stress Responses in Wine Grape-Vitis Vinifera. In Advances in Molecular Breeding Toward Drought and Salt Tolerant Crops.

Hamed, H.A. Ali, H.A.O. Said, A.A. and El-Sheikh, K.A.A. 2022. Mulching strategy provides higher

healthier, and cleaner tomato (*Solanum lycopersicum*) crop in a profitable way. SVU-International J. Agric. Sci. 4.

Kim, C. Lemke, C. and Paterson, A.H. 2009. Functional dissection of drought-responsive gene expression patterns in *Cynodon dactylon* L. Plant Mol. Biol. 70.

Kraehmer, H. Laber, B. Rosinger, C. and Schulz, A. 2014. Herbicides as weed control agents: State of the Art: I. Weed control research and safener technology: The path to modern agriculture. Plant Physiol. 166.

Mahmoodzadeh, H. 2010. Allelopathic plants 23. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Allelopath. J. 25: 227–238.

Mahmoodzadeh, H. and Fanaie, H.R. 2020. Promoting superior Yaghooti grape colons to build new orchards and branches in Zabol regions. Grap Exten. J. 1.

Manganelli, C.C. 2017. Coloured plastic mulches improve the growth and yield of the 'micro-tom'tomato in high-density plantings.

Marimuthu, S. Pavithran, P. Gowtham, G. Polymeric. 2022. Systems for the delivery of herbicides to improve weed control efficiency. In Pesticides - Updates on Toxicity, Efficacy and Risk Assessment.

Paniagua-López, M. Jiménez-Pelayo, C. Gómez-Fernández, G.O. Herrera-Cervera, J.A. and López-Gómez, M. 2023. Reduction in the use of some herbicides favors nitrogen fixation efficiency in *Phaseolus vulgaris* and *Medicago sativa*. Plants. 12.

Ramesh, K. Matloob, A. Aslam, F. Florentine, S.K. and Chauhan, B.S. 2017. Weeds in a changing climate: Vulnerabilities, consequences, and implications for future weed management. Front. Plant Sci. 8.

Sarani, M. Baghestani, M.A. Shimi, P. Rohaninejad, H. and Shikh, H. 2016. Chemical control of bermuda grass (*Cynodon dactylon* L.) in vineyards in Sistan regions. Jihad-e- Agriculture Organization Sistan and Baluchistan province (Final Report). p. 23.

Sathaye, J. Najam, A. Cocklin, C. Heller, T. Lecocq, F. Llanes-Regueiro, J. Pan, J. Petschel-Held, G. Rayner, S. Robinson, J. and Schaeffer, R. 2007. Sustainable development and mitigation. In Climate Change. Mitigation of Climate Change.

Soares, P.R. Galhano, C. and Gabriel, R. 2023. Alternative methods to synthetic chemical control of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. A systematic review. Agron. Sustain. Dev. 43.

Somanathanm H. Sathasivam, R. and Sivaram, S. 2022. Mariappan Kumaresan, S.; Muthuraman, M.S.; Park, S.U. An update on polyethylene and biodegradable plastic mulch films and their impact on the environment. Chemosphere, 307.

Takano, H.K. Constantin, J. Braz, G.B.P. Lima, M.S. Padovese Filho, J.C. Gonçalves, V.D.B. and Colevate, A.F.K. 2015. Dry season and soil texture affect the chemical control of *Senna obtusifolia* in sugarcane. Rev. Bras. Herbic. 14: 181–193.

Valencia-Gredilla, F. Royo-Esnal, A. Juárez-Escario, A. and Recasens, J. 2020. Different ground vegetation cover management systems to manage *Cynodon dactylon* in an irrigated vineyard. Agronomy**,** 10.