پژوهش‌های کاربردی در گیاه‌پزشکی ۱۰ (۲): ۳۲-۲۳ (۱۴۰۰)- مقاله پژوهشی
Journal of Applied Research in Plant Protection 10(2): 23-32 (2021)-Research Article
Archive of SID

DOI: https://dx.doi.org/10.22034/arpp.2021.12837

ارزیابی تاثیر روش‌های شیمیایی، کشت مخلوط و مالچ بر کنترل علف‌های هرز مزرعه کدو پوست کاغذی (*Cucurbita pepo*)

سیروان بابائی✉، قدریه محمودی، ندا محمدی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. ✉s.babaei@uok.ac.ir

دریافت: ۹۹/۷/۲۹ بازنگری: ۹۹/۸/۲۱ پذیرش: ۹۹/۹/۲۴

چکیده

جهت بررسی تاثیر روش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز مزرعه کدوی پوست کاغذی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۸ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل شاهد (بدون کنترل)، وجین تمام فصل، وجین دستی (فقط یکبار)، مالچ پلاستیکی سفید، مالچ پلاستیکی تیره، کشت مخلوط با کینوا، علف‌کش‌های تریفلورالین (قبل از کاشت و پس از رویش گیاه زراعی)، ایندازیفلم، پندی‌متالین یا پرول پس از رویش گیاه زراعی بودند. نتایج این آزمایش نشان داد که اعمال تیمار مالچ پلاستیکی تیره دارای بیشینه زیست‌توده برگ (۱۴۱/۴ g/m^2) و همچنین زیست‌توده اندام هوایی (۷۸/۵ g/m^2) کدوی پوست کاغذی در مقایسه با سایر تیمارها شد. همچنین زیست‌توده علف‌های هرز در اواخر دوره رشد در تیمار مالچ پلاستیکی تیره و مالچ پلاستیکی سفید نسبت به تیمار شاهد (بدون کنترل)، به ترتیب ۹۰ و ۹۷ درصد کاهش یافت. به‌علاوه این تیمار (نسبت به تیمار وجین کامل) موجب افزایش ۱۲۹ درصدی وزن خشک میوه کدوی پوست کاغذی شد. استفاده از علف‌کش تریفلورالین به‌صورت قبل از کشت، منجر به حصول قطر میوه (۱۳،۴ سانتی‌متر)، دور میوه (۴۶ سانتی‌متر) و وزن خشک دانه کدوی پوست کاغذی (۳۵/۳ گرم) در کدوی پوست کاغذی شد که در نتیجه آن عملکرد محصول بهتر از سایر علف‌کش‌های مورد استفاده بود. در نهایت استفاده از انواع مالچ‌های پلاستیکی منجر به عملکرد بیشینه، کنترل مناسب علف‌های هرز و در عین حال منجر به کاهش آلودگی زیست محیطی از طریق کاهش مصرف سموم شیمیایی شد.

کلمات کلیدی: علف‌کش ترفلان، عملکرد، کینوا، مالچ پلاستیکی، مالچ تیره

Evaluation of the effect of chemical methods, intercropping and mulching on weed control in Field Pumpkin (*Cucurbita pepo*)

Sirwan Babaei✉ , Ghadrieh Mahmoudi, Neda Mohammadi

Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran Iran. ✉s.babaei@uok.ac.ir

Received: 20 Oct 2020 Revised: 11 Nov 2020 Accepted: 14 Dec 2020

Abstract

In order to evaluate the effect of different methods in control of weed damages on pumpkin, an experiment was conducted based on randomized completely block design with four replications in 2019. Treatments consisted of weed free, complete weeding, mulch (clear and dark plastic), intercropping with quinoa, once weeding and three herbicides: Trifluralin (7.5 liters of commercial material per hectare) before planting and after crop growth, indaziflam (100 ml commercial material per hectare), pendimethalin (6 liters commercial material per hectare). Indaziflam and pendimethalin chemical treatments were applied after emergence on July. Results showed that the dark plastic mulch caused the maximum dry matter (141.4 g/m^2) and fresh (289.8 g/m^2) weight of pumpkin leaf and the maximum dry matter (78.5 g/m^2) and fresh (641.6 g/m^2) weight of pumpkin shoot in comparison of other treatments. In addition, dry matter of weeds got decrease up to 90 percent just through by type of dark plastic from mulch treatment and 97 percent by clear one. Furthermore, it caused 49 and 129 percent increasing respectively in fresh and dry matter weight of pumpkin. On condition of chemical control, using Trifluralin herbicide before of planting caused the fruit diameter (13.4 cm), fruit area (46 cm) and seed (35.5 g) dry matter of pumpkin so improved the yield in comparison other chemical treatments. Finally, using different mulching treatment got yield increased up to maximum, proper control of weeds and decreased the environmental pollution through decreasing of chemical materials.

Keywords: Dark mulch, Plastic mulch, Quinoa, Treflan herbicide, Yield

www.SID.ir

How to cite:
Babaei S, Mahmoudi G, Mohammadi N, 2021. Evaluation of the effect of chemical methods, intercropping and mulching on weed control in Field Pumpkin (*Cucurbita pepo*). *Journal of Applied Research in Plant Protection* 10 (2): 23–32.

Archive of SID

مقدمه

در حال حاضر به دلیل اثرات جانبی داروهای شیمیایی، مصرف داروهای با منشأ گیاهی از گسترش روز افزونی برخوردار است، به‌طوری‌که طبق برآورد سازمان بهداشت جهانی ۸۰ درصد مردم در کشورهای جهان سوم برای درمان بیماری‌ها، از داروهای گیاهی استفاده می‌کنند (Ekor 2014). به علاوه، در حال حاضر حجم زیادی از واردات کشورهای اروپایی به گیاهان دارویی اختصاص یافته است.کدوی پوست کاغذی با نام علمی *Cucurbita pepo* L. ازگیاهان دارویی و بسیار ارزشمند در صنایع داروسازی اکثر کشورهای توسعه یافته به حساب می‌آید و در سال‌های اخیر وارد فلور ایران شده است (Omid-Beygi 2004). کدوی پوست کاغذی با نام انگلیسی پامپ کین ناکسید (Pumpkin Naked-seed) گیاهی دارویی از خانواده کدوییان (Cucurbitaceae) می‌باشد (Jellin *et al.* 2002).

حضور علف‌های هرز در اکوسیستم‌های زراعی جزء تفکیک ناپذیری بوده و نیازمند کنترل و مدیریت مناسب می‌باشد، در مدیریت علف‌های هرز برای نیل به کاهش آلودگی زیست محیطی ناشی از مصرف سموم مختلف، روش‌های جایگزین علف‌کش‌ها توصیه شده است. این روش‌ها شامل استفاده از عوامل بیولوژیک، فرآورده‌های طبیعی، ارقام زراعی با توانایی رقابت (Competition) بالا، گیاهان زراعی پوششی و همراه، مالچ‌ها (Mulches)، آفتاب‌دهی (Solarization) و آللوپاتی (Allelopathy) می‌باشند (Moradi 2020). Pranabendu *et al.* (2009) در مطالعه‌ای در مزارع کدوی کاغذی در آمریکا مهم‌ترین علف‌های هرز پهن برگ در مزارع کدوی پوست کاغذی را گونه‌های مختلف تاج خروس (*Amaranthus* spp)، توق (*Xanthium strumarium* L.) گونه‌های ترشک (*Rumex* spp)، گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* Medik)، انواع گل جالیز (*Orobanche* spp)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، گونه‌های هفت‌بند (*Polygonum* spp) و تاتوره (*Datura stramonium* L.) و مهم‌ترین باریک برگ‌های مزارع کدوی کاغذی را گونه‌های اویارسلام (*Cyperus* spp)، سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv) و علف خرچنگ (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop) معرفی کردند.

مالچ پلاستیکی سبب می‌شود جمعیت علف‌های هرز نسبت به خاک بدون مالچ و حضور این گونه‌ها کمتر شود. علف‌های هرز با یکدیگر و با گیاه اصلی بر سر نور ، مواد غذایی و آب رقابت می‌کنند (Molinar *et al.* 1999). میزان نور فعال فتوسنتزی (PAR: Photosynthetic Active Radiation) بر خلاف خاک بدون مالچ کاهش می‌یابد که موجب جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز می‌گردد (Ngouajio *et al.* 2005). در مورد گیاه کدوی پوست کاغذی با مصرف بهینه نیتروژن، مالچ گیاهی و انتخاب بذر مناسب می‌توان کارایی مصرف آب را نیز بالا برد (Armoun 2014). از لحاظ اقتصادی نیز استفاده از مالچ پلاستیکی می‌تواند مقرون به صرفه باشد (Farhadi *et al*. 2006). زیرا با ایجاد سایه و کاهش فتوسنتز از رشد علف‌های هرز جلوگیری می‌کند (Bilalis *et al.* 2003). اما امروزه در راستای تولید، تولیدکنندگان ناگزیر از مصرف سموم شیمیایی مختلف نیز هستند. به‌عنوان مثال استفاده از برخی سموم کم مصرف دی‌نیتروآنیلین‌هایی مانند پندی‌متالین و تریفلورالین سبب ممانعت از تقسیم سلولی در گونه‌های هرز و کاهش خسارت علف‌های هرز در مزارع مختلف می‌شوند.

تریفلورالین به‌صورت پیش‌کاشت برای کنترل طیف وسیعی از علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ در محصولات زراعی مختلف از جمله گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، پنبه و غیره کاربرد دارد. این علف‌کش از بازدارندگان تقسیم سلولی بوده که با تأثیر بر سلول‌های مریستمی ناحیه هیپوکوتیل مانع از تقسیم سلولی و مرگ گیاه می‌شود (Thais *et al.* 2007). تریفلورالین از علف‌کش‌هایی است که جذب سطحی بالایی در اجزای خاک دارد و ماندگاری نسبتا بالایی در خاک دارد. این مسئله هرچند در افزایش طول دوره کنترل علف‌های هرز مؤثر است، اما خسارت به محصولات زراعی موجود در تناوب را به دنبال دارد (Caren *et al.* 2003).

پندی‌متالین با نام تجاری پرول، نیز علف‌کشی از خانواده دی‌نیتروآنیلین‌ها است که بر فرایند تقسیم سلولی مؤثر است. این علف‌کش برای استفاده در مزارع سیب‌زمینی در کشورمان به ثبت رسیده است و همچنین برای کنترل علف‌های هرز پیاز به‌صورت پیش‌رویشی پیشنهاد شده است. در همین راستا گزارش شده است که کاربرد علف‌کش پندی‌متالین (پرول) قادر است علف‌های هرز هفت‌بند، سلمه‌تره، پنیرک، گاوچاق کن، شاه افسر و خاکشیر را بیش از ۹۰ درصد کنترل کند (Umeda *et al.* 1999).

ایندازیفلم با نام تجاری آلیون یک علف‌کش آلکیلازین (Alkylazine) است که با بازدارندگی از بیوسنتز سلولز در دیواره سلولی، علف‌های‌هرز باریک برگ را کنترل می‌کند (Grey *et al.*

www.SID.ir

Archive of SID

2016; Leon *et al.* 2016). این علف‌کش به‌صورت پیش‌کاشت و پس‌رویشی قادر به مهار علف‌های‌هرز می‌باشد (Guerra *et al.* 2014). این علف‌کش قدرت زیادی در کنترل علف‌های هرز باریک برگ سمجی همچون اویارسلام دارد. به‌طوری‌که کاربرد ۵۰ گرم ماده موثره آن در هکتار، به‌طور موثری سبب کنترل این علف‌هرز در مزارع نیشکر تا ۹۰ روز پس از کاشت شده است (Ahmadi 2017).

از آنجا که استفاده از مالچ‌ها در مدیریت علف‌های هرز و کاهش خسارت مستقیم و غیرمستقیم ناشی از آن‌ها مؤثر می‌باشند بنابراین انجام مطالعه در راستای دستیابی به بهترین روش کنترل در محصولاتی مانند کدوی تخم کاغذی و همچنین عدم وجود علف‌کشی مناسب جهت مهار بهینه علف‌های هرز از جمله مواردی است که بایستی مورد توجه قرار گیرد. از طرفی با توجه به خلاءهای تحقیقاتی موجود در خصوص موارد فوق، مطالعه‌ای با هدف مقایسه علف‌کش‌های عمومی مختلف کنترل علف‌های هرز، خصوصا علف‌کش ایندازیفلم که عمومی و پیش‌رویشی جدید می‌باشد با روش‌های مکانیکی و زراعی کنترل علف‌های هرز رایج در مزارع کدوی پوست کاغذی در شرایط اقلیمی شهرستان سنندج، انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی شماره دو (دوشان) دانشگاه کردستان در ارتفاع ۱۴۱۲ متر از سطح دریا و در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی۴۷ درجه و ۰۱ دقیقه اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل شاهد علف‌های هرز دست نخورده (بدون کنترل)، شاهد وجین تمام فصل، مالچ پلاستیکی سفید و پلاستیکی تیره (ضخامت ۱/۵ میلی‌متر)، کشت مخلوط با کینوا (خاویار گیاهی) (*Chenopodium quinoa* Willd)، وجین دستی فقط یکبار، علف‌کش‌های تریفلورالین (۷/۵ لیتر ماده تجاری در هکتار) قبل از کاشت و پس از رویش گیاه زراعی، ایندازیفلم (۱۰۰ میلی‌لیتر ماده تجاری در هکتار)، پندی‌متالین یا پرول (۶ لیتر ماده تجاری در هکتار) بود. تیمارهای شیمیایی ایندازیفلم و پندی متالین، پس از رویش در تاریخ ۲۰ تیر ماه اعمال شدند. جهت آماده سازی بستر بذر با گاوآهن برگردان‌دار عملیات شخم انجام شد و سپس بذر کدوی پوست کاغذی در ۷ خرداد ماه سال ۱۳۹۸ به صورت دستی کشت گردید. آبیاری به صورت قطره‌ای و با استفاده از نوار تیپ انجام شد. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی بر اساس نیاز آبی گیاه زراعی تا انتهای فصل رشد انجام شد. پس از اعمال تیمارها در کرت‌های آزمایش با سمپاش پشتی مدل Shark با نازل شره‌ای و فشار ثابت ۲/۴ بار و حجم ۲۵۰ لیتر آب در هکتار انجام گرفت. برای این منظور قبل از سم‌پاشی، سم‌پاش کالیبره شده و سپس مقدار علف‌کش مورد نیاز در محلول مشخص شده و سم‌پاشی انجام گرفت. مالچ پلاستیک سفید و تیره قبل از کاشت روی پشته‌ها کشیده شدند، به‌طوریکه از راس یک پشته تا راس پشته دیگر با پلاستیک پوشانده شد و در زمان آبیاری، آب از زیر پلاستیک به‌سمت جوی هدایت شد.

هر کرت آزمایشی شامل سه ردیف کشت با طول شش متر بود که فاصله بین ردیف ۱/۵ متر، فاصله بلوک‌ها دو متر، فاصله‌ی بین کرت‌ها یک متر و فاصله بین بوته‌ها ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. جهت نمونه‌برداری نیز به‌دلیل مرسوم بودن تیمارهای پیش کاشت در منطقه، به‌ویژه در مورد علف‌کش‌های مورد بررسی، در تاریخ‌های ۳۵، ۷۰ روز پس از کاشت و زمان برداشت سه مرحله نمونه برداری صورت گرفت. مساحت مورد نظر جهت نمونه برداری نیز کوادرات‌های یک متر مربعی در نظر گرفته شد. جهت نمونه برداری صفاتی از قبیل تعداد میوه در بوته (تعداد در متر مربع)، قطر میوه (سانتی‌متر)، وزن میوه (گرم در متر مربع) و عملکرد دانه (گرم بر متر مربع) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS Ver. 9.1 آنالیز داده ها انجام شد. برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) استفاده شد و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel Ver. 2010 ترسیم گردید.

نتایج و بحث

وزن برگ و اندام هوایی کدوی پوست کاغذی

براساس نتایج به‌دست آمده، مشاهده شد که اعمال تیمارهای مختلف (مالچ و علف‌کش‌های مختلف) بر زیست‌توده برگ و اندام هوایی محصول کدوی پوست کاغذی در هر سه مرحله مختلف نمونه برداری (۳۵، ۷۰ روز پس از کاشت و زمان برداشت) به‌طور معنی‌داری ($P<0.05$) موثر بود (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر روش‌های کنترل علف‌های هرز بر وزن‌تر و خشک اندام‌های مختلف محصول و علف‌های هرز در طول فصل رشد در مزرعه کدوی پوست کاغذی.

Table 1. Analysis of variance (mean squares) of weed control approaches on crop and weed fresh and dry weight during growth period of pumpkin.

Source of Variation	Degree of Freedom	Leaf dry weight of pumpkin	Shoot dry weight of pumpkin	Weed dry weight
First stage of sampling				
Replication	3	46.8^{ns}	15.9^{ns}	23.3^{ns}
Treatment	9	1332.4^{**}	892.1^{**}	1545.6^{**}
Error	27	17.3	11.6	15.6
Coefficient of Variation	-	16.05	15.85	20.15
Second stage of sampling				
Replication	3	24^{ns}	34^{ns}	35.7^{ns}
Treatment	9	6097.3^{**}	1639.3^{**}	4278.4^{**}
Error	27	68.1	53.5	60.6
Coefficient of Variation	-	13.30	14.15	19.78
Third stage of sampling				
Replication	3	550.9^{ns}	30.5^{ns}	3.3^{ns}
Treatment	9	9854.9^{**}	378.2^{**}	89.5^{**}
Error	27	236.2	12.1	2.6
Coefficient of Variation	-	23.51	21.61	14.47

ns, * and** are non-significant and significant at 5 and 1 probability levels, respectively.

با توجه به نتایج به‌دست آمده، اعمال تیمار مالچ پلاستیکی تیره منجر به بروز بیشینه زیست‌توده ($۱۴۱/۴ g/m^2$) برگ و همچنین زیست‌توده اندام هوایی ($۷۸/۵ g/m^2$) کدوی پوست کاغذی در مقایسه با سایر تیمارها شد (جدول ۲). به عبارت دیگر در مقایسه با تیمار شاهد یا دست‌نخورده هر کدام از این تیمارها، تفاوت معنی‌داری ($P<0.05$) داشتند. کمینه زیست‌توده برگ کدوی پوست کاغذی ($۱۷/۷ g/m^2$) و نیز کمینه زیست‌توده اندام هوایی ($۲۲/۶ g/m^2$) این گونه در تیمار علف‌کش ایندازیفلم مشاهده شد (جدول ۲). به‌طوریکه مقدار هر کدام از تیمارهای شاهد یا دست‌نخورده زیست‌توده برگ ($۸۲/۵ g/m^2$) و اندام هوایی ($۶۴/۶ g/m^2$) کدوی پوست کاغذی بود. یعنی در اثر حضور علف‌های هرز و رقابت با آنها نسبت به تیمار مالچ پلاستیکی تیره به‌ترتیب هر کدام ۳۴/۶ و ۵۳/۸ درصد، دچار کاهش شده‌اند، که این مهم با اعمال مالچ تیره پلاستیکی مرتفع گردید (جدول ۲). در حالی‌که این کاهش در تیمار علف‌کش ایندازیفلم بسیار چشم‌گیرتر بود (جدول ۲). زیرا استفاده از این علف‌کش منجر به کاهش معنی‌دار ($P<0.05$) ۷۸/۵، ۶۵ درصدی به‌ترتیب زیست‌توده برگ و اندام هوایی کدوی پوست کاغذی شد (جدول ۲).

بنابراین جهت کنترل و مدیریت علف‌های هرز از نظر تولید ماده خشک در کدوی پوست کاغذی، استفاده از علف‌کش ایندازیفلم توصیه نمی‌شود. در ارتباط با سایر تیمارهای شیمیایی، استفاده از علف‌کش پندی‌متالین (پرول) مناسب‌تر از سایر تیمارهای شیمیایی بود (جدول ۲). زیرا در اثر استفاده از این علف‌کش میزان زیست‌توده برگ کدوی پوست کاغذی نسبت به تیمار شاهد یا دست‌نخورده حدود ۳/۹ درصد کاهش وزن مشاهده شد. به این مفهوم که در سایر تیمارها کاهش وزن برگ کدوی پوست کاغذی در اثر سایر علف‌کش‌ها بیشتر از مقادیر فوق بود (جدول ۲). در ارتباط با زیست‌توده اندام هوایی کدوی پوست کاغذی در اثر استفاده از علف‌کش پندی‌متالین واکنش نیز به همین صورت بود. به این مفهوم که زیست‌توده اندام هوایی آن حدود ۵/۷ درصد کاهش نشان داد (جدول ۲).

همچنین اعمال تیمار وجین کامل براساس آنچه که انتظار می‌رود همواره سبب کنترل کامل علف‌های هرز و کاهش رقابت بین‌گونه‌ای گیاهان مختلف می‌شود اما همواره این تیمار منجر به افزایش هزینه‌ها بوده و از لحاظ اقتصادی به صرفه نمی‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. مقایسه میانگین تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر برخی صفات کدو پوست کاغذی در زمان برداشت محصول.

Table 2. Mean comparison of treatments on some growth indices of pumpkin at the end stage of growth season.

Treatments	Leaf fresh weight of pumpkin ($g.m^2$)	Leaf dry weight of pumpkin ($g.m^2$)	Shoot fresh weight of pumpkin ($g.m^2$)	Shoot dry weight of pumpkin ($g.m^2$)
Black Mulch	289.8^{a}	141.4^{a}	641.6^{a}	78.5^{a}
White Mulch	207.3^{b}	102.6^{b}	306.5^{bc}	65.1^{ab}
Intercropping	151.5^{cd}	46.6^{de}	198.8^{d}	47.5^{b}
Pendimethalin	183.1^{bc}	71.4^{c}	337.7^{bc}	60.9^{ab}
Indaziflam	47.3^{f}	17.7^{g}	94.3^{e}	22.6^{c}
Trifluralin(Post-E.)	57.2^{f}	24.1^{fg}	105.7^{e}	25.9^{c}
Trifluralin (Pre-E.)	127.4^{de}	29^{efg}	203.9^{d}	26.9^{c}
Weeding (once)	103.6^{e}	39.1^{ef}	181^{d}	52.5^{b}
Weed Free	295.7^{a}	65^{cd}	369.1^{b}	71.6^{a}
Weed Infested	190.6^{bc}	82.5^{bc}	295.8^{c}	64.6^{ab}

*Numbers followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.05$).

در این آزمایش مالچ پلاستیکی تیره منجر به افزایش وزن در برگ و اندام هوایی کدوی پوست کاغذی شد به‌طوریکه این افزایش حتی نسبت به تیمار وجین کامل نیز بیشتر بود (جدول ۲). میزان نور فعال فتوسنتزی بر خلاف خاک بدون مالچ، در اثر استفاده از مالچ تیره کاهش می‌یابد که موجب جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز می‌گردد (Ngouajio *et al.* 2005). از لحاظ اقتصادی نیز استفاده از مالچ پلاستیکی تیره مقرون به صرفه است (Moradi 2020). براساس نتایج به‌دست آمده، پس از مالچ تیره، استفاده از مالچ پلاستیکی سفید موجب افزایش معنی‌دار زیست‌توده برگ ($۱۰۲/۶ g/m^2$) و نیز زیست‌توده اندام هوایی ($۶۵/۱ g/m^2$) کدوی پوست کاغذی در مقایسه با سایر تیمارها شد (جدول ۲). که در مقایسه با تیمار شاهد یا دست‌نخورده خود، هر کدام به‌ترتیب منجر به افزایش ۲۴/۳، ۷/۷ درصدی وزن مربوطه شدند (جدول ۲).

استفاده از بقایای نخود بعنوان مالچ سبب بهبود ۱۶ درصدی تعداد میوه در هکتار کدو پوست کاغذی شده است (Momen *et al.* 2015). البته اثر کاربرد مالچ بر کنترل علف‌های هرز به نوع، مقدار و ساختار مالچ نیز وابسته است (Teasdale & Mohler 2000). کاهش وزن کدو در تیمارهای مالچ پلاستیکی سفید نسبت به مالچ تیره می‌تواند متاثر از جوانه‌زنی و تراکم بیشتر علف‌های هرز در مالچ سفید بدلیل تامین نیاز نوری علف‌های هرز در مزرعه و ایجاد رقابت بین‌گونه‌ای باشد (Wang *et al.* 2004). اما با این وجود اعمال این تیمار نیز نسبت به سایر تیمارها و به‌ویژه تیمارهای شیمیایی، از نظر زیست‌توده برگ و اندام‌های هوایی کدوی پوست کاغذی به‌صرفه‌تر بوده است (جدول ۲).

کمینه تولید کدوی پوست کاغذی از نظر زیست‌توده برگ و اندام هوایی در بین تیمارهای اعمال شده، در اثر استفاده از علف‌کش ایندازیفلم بود. در ارتباط با سایر تیمارهای شیمیایی نیز به همین ترتیب وزن محصول زراعی نسبت به سایر تیمارهای کنترلی و به‌ویژه در مالچ‌های مختلف کاهش وزن مشاهده شد (جدول ۲).

زیست توده علف‌های هرز

براساس نتایج به‌دست آمده میزان زیست‌توده علف‌های هرز نیز تحت تاثیر معنی‌دار ($P<0.05$) تیمارهای اعمال شده، قرار گرفتند (جدول ۱). در ابتدای دوره رشد بیشینه زیست‌توده علف‌های هرز در تیمار کشت مخلوط ($۵۸/۴ g/m^2$)، مشاهده شد که با مرور زمان و افزایش رقابت علف‌های هرز با محصول زراعی این روند تغییر یافت. به‌طویکه در مرحله دوم رشد ($۱۰۹/۴ g/m^2$) و همچنین زمان برداشت و اواخر رشد ($۲۹۸/۱ g/m^2$)، براساس آنچه انتظار می‌رفت بیشینه زیست‌توده علف‌های هرز در تیمار شاهد یا دست‌نخورده مشاهده شد (شکل ۱).

با اندکی دقت در نتایج به‌دست آمده مشاهده شد که واکنش تیمارهای مختلف با هم متفاوت بود، اما تمام تیمارها نسبتا یک روند مشابه داشتند، یعنی در ابتدا زیست‌توده‌ها با شیب ملایم افزایش داشتند، سپس در ۷۰ روز پس از کاشت، با شیب تندی افزایش یافت (شکل ۱). همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بیشترین تولید ماده خشک علف‌های هرز براساس آنچه انتظار می‌رفت در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز بروز یافت، سپس با تغییر کاهش محسوسی این صفت در تیمار پندی‌متالین بیش‌ترین مقدار بود،

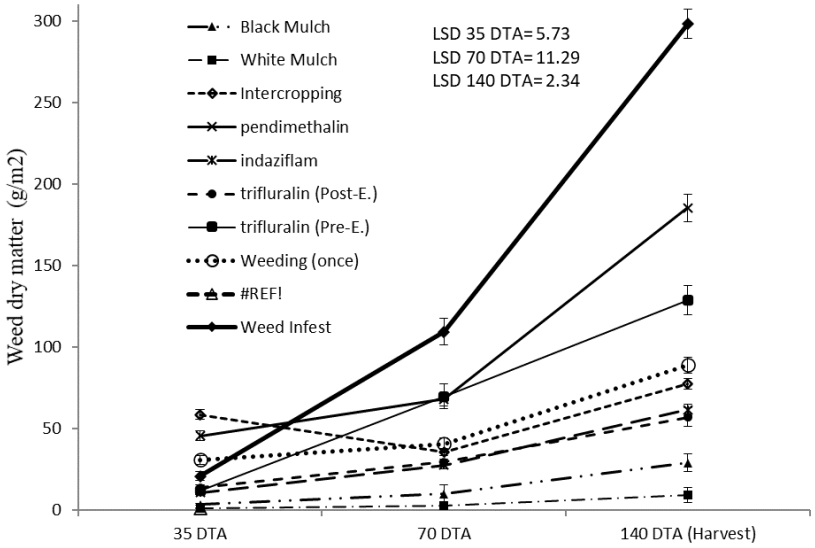
www.SID.ir

Archive of SID

کم‌ترین مقدار ماده خشک علف‌های هرز نیز همان‌طور که قبلا اشاره شد در دو تیمار مالچ سفید و مالچ تیره پلاستیکی مشاهده شد (شکل ۱).

در برخی تحقیقات کاهش عملکرد ناشی از کشت مخلوط نسبت به کاهش تراکم و فضای اختصاص‌یافته به بوته‌های محصول جهت رشد نسبت داده شده است (Momen *et al*. 2015). اما به مرور این روند تغییر می‌یابد. همان‌طور که قبلا ذکر شد بیشینه وزن محصول در تیمارهای مالچ پلاستیکی تیره و سفید مشاهده شد (جدول ۲). همچنین کمینه زیست‌توده علف‌های هرز نیز در طول دوره رشد در همین دو تیمار مشاهده شد و نسبت به تیمار شاهد (علف‌های‌هرز دست‌نخورده)، زیست‌توده علف‌های هرز در اواخر دوره رشد در تیمار مالچ تیره حدود ۹۰ درصد و در تیمار مالچ مالچ سفید حدود ۹۷ درصد کاهش وزن داشتند (شکل ۱).

در یک آزمایش گزارش شده است که تیمارهای دارای مالچ نسبت به تیمارهای بدون مالچ، دارای تراکم علف‌های هرز پایین‌تری هستند که در نتیجه سبب بهبود عملکرد دانه کدو به میزان ۱۷ و ۲۳ درصد شده است (Singh & Singh 2004). زیرا هنگام استفاده از مالچ پلاستیکی تیره رشد علف‌های هرز به شدت کاهش یافته و نیازی به مبارزه با علف‌های هرز نیست (Farhadi *et al*. 2006). مالچ پلاستیکی سیاه نور خورشید را از خود عبور نمی‌دهد به همین دلیل در مقایسه با سایر مالچ‌های پلاستیکی در کنترل علف‌های هرز موفق‌تر است تا جایی‌که حتی می‌تواند حدود ۶۴ تا ۹۸ درصد رشد علف‌های هرز کدوی پوست کاغذی را در طول دوره رشد کاهش دهد (Egley 1983).



شکل ۱. اثر تیمارهای مختلف اعمال شده بر زیست‌توده علف‌های هرز کدوی پوست کاغذی.

Figure 1. Effect of different treatments on weeds dry matter on pumpkin.

عملکرد کدوی پوست کاغذی

لازم به ذکر است در اثر کاربرد علف‌کش ایندازیفلم کلیه بوته‌های محصول دچار خسارت شده و ارزیابی عملکرد کدوی پوست کاغذی در این تیمار غیرقابل انجام بود، لذا در این بخش از نتایج علف‌کش مربوطه حذف گردید. همچنین براساس نتایج به‌دست آمده، صفات عملکرد وزن تر و خشک میوه و دانه، قطر و دور میوه تحت تاثیر معنی‌دار ($P<0.05$) تیمارهای اعمال شده قرار گرفتند. به‌طوریکه اعمال تیمار کشت مخلوط منجر به افزایش بیشینه عملکرد از طریق افزایش زیست‌توده میوه کدوی پوست کاغذی (۱۴۷/۱ g/m^2) شد (شکل ۲a).

www.SID.ir

Archive of SID

پس از تیمار کشت مخلوط، تیمار مالچ تیره پلاستیکی منجر به افزایش تمام صفات مورد اندازه‌گیری شد و در مقایسه با سایر تیمارها، منجر به افزایش چشم‌گیر عملکرد شد (جدول ۳).

به عبارت دیگر اعمال تیمار مالچ تیره پلاستیکی منجر به افزایش ۴۹ و ۱۲۹ درصدی (نسبت به تیمار شاهد وجین کامل) شد در حقیقت وزن تر و خشک میوه کدوی پوست کاغذی در اثر تیمار مالچ تیره پلاستیکی، به‌ترتیب به ۲۵۳۶/۵ گرم و ۱۴۷/۱ گرم رسیدند (جدول ۳، شکل ۲a) که با سایر تیمارهای اعمال شده تفاوت معنی‌داری ($P<0.05$) داشتند.

در مورد سایر صفات اندازه‌گیری شده از عملکرد کدوی پوست کاغذی، یعنی وزن تر و خشک دانه، دور و قطر میوه نیز همین روند نیز مشاهده شد، به‌طوریکه به‌ترتیب منجر به افزایش ۴۶، ۷، ۲۳ و ۲۵ درصد هر صفت نسبت به تیمار شاهد (وجین کامل) شد (جدول ۳، شکل ۲a)، که این نتایج با نتایج حاصل از توزین علف‌های هرز هم‌خوانی داشت، زیرا همان‌طور که قبلا ذکر شد کم‌ترین میزان تولید علف‌های هرز نیز در تیمار مالچ تیره پلاستیکی مشاهده شد (جدول ۲).

این مسئله با برخی تحقیقات دیگر نیز مطابقت دارد. به‌عنوان مثال مالچ پلی‌اتیلن سیاه رنگ موجب تولید بیشینه وزن هزار دانه (۱۴۶/۶ g) و وزن بذر (۲۴/۲ kg/h) کدوی پوست کاغذی شده است (Moradi 2020).

همچنین از لحاظ صفات عملکرد زیست‌توده میوه، دور میوه و قطر میوه کدوی پوست کاغذی اعمال تیمار یکبار وجین با تیمار علف‌های هرز دست‌نخورده در یک سطح آماری قرار داشتند. به عبارت دیگر می‌توان گفت یک‌بار وجین علف‌های هرز با عدم کنترل کامل آن‌ها تفاوتی نداشت (جدول ۳، شکل ۲a).

جدول ۳. مقایسه میانگین تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز بر عملکرد کدو پوست کاغذی.

Table 3. Mean comparison of deferent treatments of weeds control on pumpkin yield.

Treatments	Fresh weight of fruit (g)	Fresh weight of seed (g)	Fruit Area (cm)	Fruit diameter (cm)
Black Mulch	2536.5^{a}	53.8^{a}	54^{a}	17.7^{a}
White Mulch	1621.9^{b}	44.6^{ab}	54.8^{a}	15.2^{ab}
Intercropping	1210.7^{cd}	26.4^{cd}	47.7^{ab}	12.3^{bcd}
Pendimethalin	367.8^{e}	14.6^{de}	30.6^{c}	9^{d}
Trifluralin (Post-E.)	1058.3^{cd}	26.6^{cd}	37.6^{bc}	10.6^{cd}
Trifluralin (Pre-E.)	1337^{bc}	35.3^{bc}	46^{ab}	13.4^{abc}
Weeding (once)	922.2^{d}	28.7^{c}	39.6^{bc}	11^{bcd}
Weed Free	1700.5^{b}	43^{ab}	50.5^{ab}	12.1^{bcd}
Weed Infest	188^{e}	12.1^{e}	27.3^{c}	9.08^{d}

*Numbers followed by the same letter are not significantly differentns ($P<0.05$).

علاوه بر این کم‌ترین میزان وزن تر و خشک میوه و دانه، دور میوه و قطر میوه کدوی پوست کاغذی در تیمار علف‌های هرز دست‌نخورده (بدون کنترل) مشاهده شد (جدول ۳). که این مسئله دور از انتظار نبوده و دلیل آن حضور آزادانه علف‌های هرز در مزرعه و ایجاد رقابت شدید با گونه زراعی بوده و کاهش شدید عملکرد را در پی داشت (جدول ۳).

در حقیقت تیماری که حضور علف‌های هرز به‌صورت دست‌نخورده بودند با حضور انبوه علف‌های هرز، وزن تر و خشک میوه کدوی پوست کاغذی را به‌ترتیب حدود ۸۹ و ۵۰ درصد کاهش دادند یعنی در مقایسه با تیمار شاهد (وجین کامل) دارای وزن تر ۱۸۸ گرم و زیست‌توده ۳۲ گرم بودند (جدول ۳).

در ارتباط با سایر صفات عملکرد کدوی پوست کاغذی یعنی وزن تر و خشک دانه کدوی پوست کاغذی نیز همین روند مشاهده شد. به این مفهوم که در تیمار علف‌های هرز دست‌نخورده کم‌ترین وزن تر (۱۲/۱ گرم) و خشک (۵/۷ گرم) دانه کدوی پوست کاغذی حاصل شد. به‌طوریکه در مقایسه با تیمار شاهد (وجین کامل) به‌ترتیب حدود ۷۲ و ۷۷ درصد کاهش نشان دادند (جدول ۳ و شکل ۲b).

همچنین براساس نتایج به‌دست آمده دو صفت دور و قطر میوه نیز در تیمار علف‌های هرز دست‌نخورده نیز کم‌ترین مقدار بودند (جدول ۳). به‌طوریکه دور میوه کدوی پوست کاغذی در تیمار شاهد (وجین کامل) حدود ۵۰/۵ گرم بود اما در تیمار علف‌های

www.SID.ir

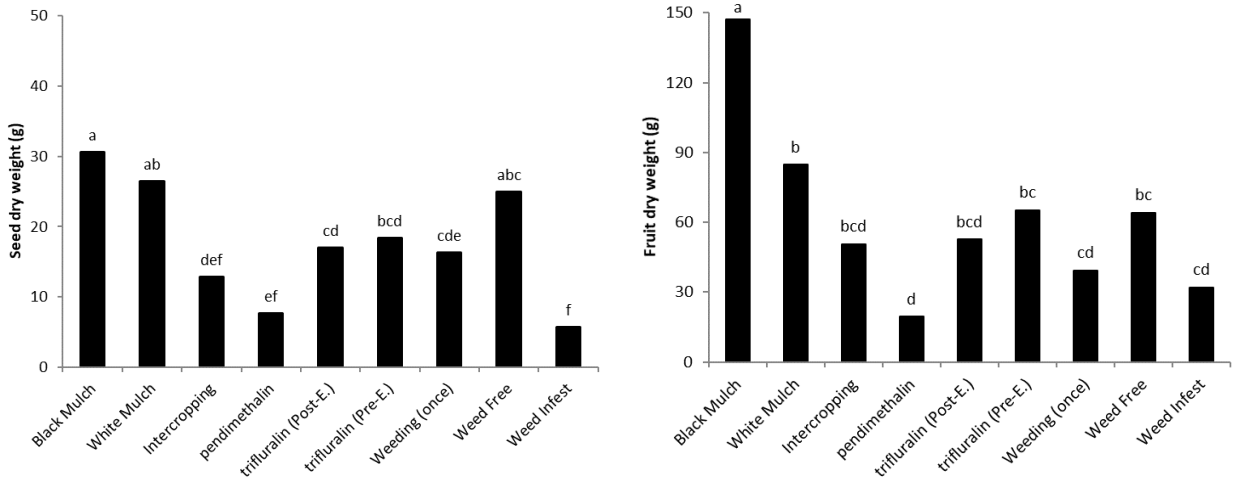
Archive of SID

هرز دست‌نخورده با کاهش ۵۰ درصدی به ۲۷/۳ گرم رسید (جدول ۳).

در مورد قطر میوه کدوی پوست کاغذی نیز تقریبا با کاهش ۲۴ درصدی، قطر میوه‌ها به حدود ۹ گرم رسید. این مسئله چندان دور از انتظار نبوده و کاملا قابل توجیه می‌باشد اما اعمال سایر تیمارها در مقایسه با تیمارهای شاهد، می‌تواند گزینش تیمار مناسب‌تر را دقیق‌تر نماید تا بتوان کنترل و مدیریت صحیح اعمال شود.

از این‌رو با بررسی نتایج به‌دست آمده، اعمال تیمارهای شیمیایی نیز مورد بررسی قرار گرفته و همان‌طور که ملاحظه می‌شود (جدول ۳)، اعمال تیمار شیمیایی پندی‌متالین (پرول) از نظر آماری در سطح تیمار شاهد (علف‌های هرز دست‌نخورده) قرار داشت. به این مفهوم که اعمال این تیمار نه‌تنها منجر به افزایش عملکرد کدوی پوست کاغذی نشد، بلکه منجر به کاهش عملکرد کدوی پوست کاغذی به کم‌ترین میزان در مزرعه کدوی پوست کاغذی شد (جدول ۳). در یک تحقیق نیز مدیریت بیولوژیکی و زراعی بسیار بهتر از مدیریت شیمیایی علف‌های هرز گزارش شده است (Jalal-Abadi *et al.* 2013).

از طرف دیگر اعمال تیمار علف‌کش پندی‌متالین منجر به افزایش زیست‌توده علف‌های هرز مزرعه کدوی پوست کاغذی نیز شد (شکل ۱). به عبارت دقیق‌تر در بین تیمارهای اعمال شده، زیست‌توده علف‌های هرز در تیمار پندی‌متالین (۱۸۵/۲ g/m^2) نسبت سایر تیمارها، افزایش نشان داد (شکل ۱). بنابراین اعمال تیمار علف‌کش پندی‌متالین به‌دلیل افزایش وزن علف‌های هرز (شکل ۱) نیز کاهش عملکرد کدوی پوست کاغذی (جدول ۳) توصیه نمی‌شود.



شکل۲. اثر تیمارهای مختلف بر زیست‌توده میوه و دانه کدوی پوست کاغذی.

Figure 2. Effect of different treatments on fruit and seed dry weight of pumpkin.

در مجموع می‌توان گفت در بین تیمارهای اعمال شده، اعمال تیمار مالچ پلاستیکی تیره منجر به بروز بیشینه زیست‌توده (g/m^2 ۱۴۱/۴) و تر (g/m^2 ۲۸۹/۸) برگ کدوی پوست کاغذی و همچنین زیست‌توده (g/m^2 ۷۸/۵) و تر (g/m^2 ۶۴۱/۶) اندام هوایی کدوی پوست کاغذی در مقایسه با سایر تیمارها شد. همچنین منجر به کاهش وزن تر و خشک علف‌های هرز حدود ۹۰ درصد و در تیمار مالچ سفید حدود ۹۷ درصد شد. به‌علاوه تیمار مالچ پلاستیکی تیره (نسبت به تیمار شاهد وجین کامل) منجر به افزایش ۴۹ و ۱۲۹ درصدی وزن تر و خشک میوه کدوی پوست کاغذی شد. اعمال مالچ پلاستیکی سفید نیز با اندکی تاثیر کمتر تقریبا نتایجی مشابه مالچ پلاستیکی تیره داشت و می‌توان گفت نحوه اثر این دو تیمار در یک راستا و به‌صورت مشابه بود.

همچنین در این تحقیق یکبار وجین علف‌های هرز با عدم کنترل کامل آنها تفاوت آماری نداشته و هر دو در یک سطح آماری قرار داشتند. کشت مخلوط نیز از نظر عملکرد کدوی پوست کاغذی اثر مثبتی داشت، اما اعمال مالچ‌های مختلف بسیار بهتر از استفاده از سموم شیمیایی بود که در صورت کنترل شیمیایی استفاده از علف‌کش تریفلورالین به‌صورت قبل از کشت، منجر به

www.SID.ir

Archive of SID

عدم کاهش و همچنین حصول عملکرد نسبتا بالا در کدوی پوست کاغذی به ویژه از لحاظ قطر، دور میوه و نیز زیست توده دانه کدوی پوست کاغذی شد. بنابراین در کنترل و مدیریت شیمیایی علف‌های هرز مزارع کدوی پوست کاغذی اعمال علف‌کش تریفلورالین به‌صورت پیش کشت مناسب‌تر از سایر سموم مورد بررسی در این تحقیق می‌باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله نویسندگان این مقاله از حمایت‌های ریاست محترم و معاونت پژوهشی محترم دانشکده کشاورزی، مدیریت مزرعه دانشگاه کردستان و همچنین معاونت پژوهشی دانشگاه کردستان در انجام این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را دارند.

References

Ahmadi A, Elahifard E, Siahpoush AR, Farkhari M, 2017. Chemical management of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in sugarcane. *Iranian Journal of Field Crop Science* 48: 1139–1147 (In Persian with English abstract).

Armoun F, 2014. Investigation of the effect of different levels of nitrogen fertilizer on yield and water use efficiency of *Cucurbita pepo*. MSc thesis, Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad, Iran (In Persian with English abstract).

Bilalis D, Sidiras N, Economou G, Vakali. C, 2003. Effect of different levels of wheat on soil surface coverage on weed flora in *Vicia faba* crops. *Journal of Agronomy and Crop Science* 189: 233–241.

Caren AJ, Neal JC, Leidy RB, 2003. Trifluralin (Preen) Dissipation from the surface layer of a soilless plant growth substrate. *Environmental Horticulture* 21: 216–222.

Egley GH, 1983. Weed seed and seeding reductions by soil solarization with transparent polyethylene sheets. *Weed Science* 31: 404–409.

Ekor M, 2014. The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in Pharmacology* 4: 1–10.

Farhadi A, Soleimanipour A, Nikooei AR, Bagheri A, 2006. Effects of Polyethylene Mulches and Sowing Method on Yield of Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Seed and Plant Journal* 22 (3): 339–348 (In Persian).

Grey TL, Rucker K, Webster TM, Luo X, 2016. High-density plantings of olive trees are tolerant to repeated application of indaziflam. *Weed Science* 64 (4): 766–771.

Guerra N, Oliveira-Neto AM, Oliveira JRS, Constantin J, Takano HK, 2014. Sensibility of plant species to herbicides aminocyclopyrachlor and indaziflam. *Plant Daninha* 32 (3): 609–617.

Jalal-Abadi L, Siadat SA, Bakhshandeh A, Ghodratollah F, Alemi-Saied K, 2013. Effect of chemical, organic and biological fertilizers systems on yield and yield components of wheat genotypes (*T. aestivum* and *T. durum*) in Ahvaz conditions. *Journal of plant production* 36 (1): 103–116 (In Persian).

Jellin JM, Gregory P, Batz F, Hitchens K, Burson, S, *et al.*, 2002. Natural medicines comprehensive database. *Journal of the Medical Library Association*, 90 (1): 114.

Leon RG, Unruh JB, Brecke BJ, 2016. Relative lateral movement in surface soil of amicarbazone and indaziflam compared with other preemergence herbicides for turfgrass. *Weed Technology* 30 (1): 229–237.

Molinar R, Aguiar J, Gaskell M, Mayberry K, 1999. Summer squash production in California. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. http://dx.doi.org/10.3733/ucanr.7245.

Momen A, Ghorbani R, Nasiri Mahalati M, Asadi Gh, Parsa M, 2015. Evaluation the effects of relay intercropping of Styrian pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) with irrigated and rainfed chickpea (*Cicer arientinum* L.) on yield and yield components as affected by chickpea residue mulch. *Agroecology* 6 (4): 767–778 (In Persian with English abstract).

Moradi B, 2020. Effect of sowing dates and different mulches on yield and weed control in *Cucurbita pepo* var. *Styriaca* in Sanandaj. PhD thesis, Agronomy, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Iran (In Persian with English abstract).

Ngouajio M, Earnest J, 2005. Changes in the physical, optical, and thermal properties of polyethylene mulches during double cropping. *Hort Science* 40 (1): 94–97.

Omid-Beygi R, 2004. Production and Processing of Medicinal Plants. Volume III, Astan Quds Razavi Press, Iran. 400 pp.

Pranabendu M, Ramaswamy S, Chang KS, 2009. Pumpkin (*Cucurbita maxima)* seed oil extraction using supercritical carbon dioxide and physicochemical properties of the oil. *Journal of Food Engineering* 95: 208–213.

Singh S, Singh M, 2004. Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. *Field Crops Research* 8: 1031–1036.

Teasdale JR, Mohler CL, 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical proprieties of mulches. *Weed Science* 48: 385–392.

www.SID.ir

Archive of SID

Thais CF, Mazzeo MA, Marin M, 2007. Mechanism of micronuclei formation in polyploidizated cells of *Allium cepa* exposed to trifluralin herbicide. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 88: 252–259.

Umeda K, MacNeil D, Lund N, Robertz D, 1999. Prowl and Prefar for onion weed control. Vegetable: A College of Agriculture Report, College of Agriculture, University of Arizona (Tucson, AZ), USA. http://hdl.handle.net/10150/219960.

Wang R, Bai Y, Tanino K, 2004. Effect of seed size and sub-zero imbibition temperature on the thermal time model of winterfat (*Eurotia lanata* (Pursh) Moq.). *Environmental and Experimental Botany* 51: 183–197.

© 2021 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran. This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)

www.SID.ir