دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط گرایش سم‌شناسی محیط

عنوان

بررسی غلظت باقیمانده سموم آفت‌کش دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه

توسط

فاطمه نوروزی

اساتید راهنما

دکتر مریم فرجی | دکتر رمضان صادقی

استاد مشاور

دکتر فرشید شبانی بروجنی

شماره پایان‌نامه: **(10/8/1/27)** **سال تحصیلی (بهمن 1400)**

KERMAN UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES
Faculty of Public Health
In Partial Fulfillment of the Requirments for the Degree (M.Sc.)

Title

Investigation of Pesticides Residues (Deltamethrin, Abamectin, Acetamiprid) in Crops Grown on the Farm and in the Greenhouse

By
Fatemeh Norouzi

Supervisors
1- Dr. Maryam Faraji | 2- Dr. Ramezan Sadeghi

Advisor
Dr. Farshid Shabani Boroujeni

Thesis No: **(10/8/1/27)** Date:

(February, 2022)

چکیده

مقدمه و هدف: گوجه‌فرنگی یکی از پرمصرف‌ترین و محبوب‌ترین سبزیجاتی است که در جهان رشد می‌کند که به دلیل داشتن آنتی‌اکسیدان بالا، کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، پیشگیری از دیابت و سرطان مصرف بالایي به‌صورت خام و فراوری‌شده دارد. نظر به مصرف بالای سموم آفت‌کش در بخش کشاورزی ایران و اثرات بهداشتی نامطلوب آن‌ها به دلیل ورود به زنجیره غذایی لذا بررسی باقیمانده سموم در محصولات خام و فرآوری شده از جنبه بهداشتی دارای ضرورت است. لذا هدف این مطالعه بررسی غلظت باقیمانده سموم آفت‌کش دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه به‌صورت خام و فرآوری شده به‌صورت رب خانگی می‌باشد.

روش‌ها: این مطالعه به‌صورت یک مطالعه توصیفی-تحلیلی در بازه زمانی تابستان تا پاییز 1399 در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. مراحل مطالعه شامل آماده‌سازی مزرعه و گلخانه، کاشت گوجه‌فرنگی، سم‌پاشی و نهایتاً برداشت محصول در برنامه زمانی مشخص، آماده‌سازی رب خانگی، استخراج سموم به روش کچرز و آنالیز غلظت باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام و فرآوری شده با روش (LC-MS) Liquid chromatography–mass spectrometry بود. مقدار سم مصرفی برای آبامکتین 3.8 سی‌سی در 3 لیتر آب، برای دلتامترین 1.8 سی‌سی در 3 لیتر آب و برای استامی پرید 1 گرم در 3 لیتر در آب استفاده شد. برای مقایسه میانگین غلظت سموم آفت‌کش در نمونه‌های مختلف از آزمون آماری ANOVA و برای مقایسه میانگین غلظت سموم آفت‌کش در نمونه‌های مختلف با مقادیر استاندارد از آزمون آماری t- test استفاده شد. معنی‌داری در سطح 0/05 منظور شد.

یافته‌ها: بیشترین درصد کاهش در پایان دوره‌ی برداشت در محصول خام و فرآوری شده در هر دو شرایط کشت مزرعه و گلخانه به ترتیب برای دلتامترین، استامی پرید و آبامکتین مشاهده شد درصد کاهش برای دلتامترین در محصول خام گلخانه و مزرعه به ترتیب 94 و 93 درصد و در محصول فرآوری شده‌ی در گلخانه و مزرعه 95 درصد به‌دست آمد. استامی پرید در محصول خام گلخانه و مزرعه به ترتیب 93 و 91 درصد و در محصول فرآوری شده‌ی در گلخانه و مزرعه به ترتیب 95 و 94 درصد کاهش داشت. آبامکتین در کلیه محصولات به میزان 89 درصد کاهش داشت.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که غلظت باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در هردو شرایط کشت مزرعه و گلخانه به‌استثنای شرایط گلخانه برای استامی پرید قبل از طی شدن دوره‌ی کارنس به زیر حد مجاز باقیمانده رسید. به‌منظور تأمین

سلامتی مصرف‌کنندگان کاهش مصرف سموم آفت‌کش کشاورزی توصیه می‌شود. در صورت کاربرد سموم، رعایت فاصله زمانی مناسب بین سم‌پاشی و برداشت محصول و شستشوی محصول قبل از مصرف می‌تواند غلظت باقیمانده سم را در محصولات کشاورزی کاهش دهد.

کلمات کلیدی: دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید، گوجه‌فرنگی، گلخانه

Abstract

Tomato is one of the most widely consumed and popular vegetables globally. The present study aimed to investigate residual concentrations of the pesticides deltamethrin, abamectin, and acetamiprid in field-grown and greenhouse-grown tomatoes as raw and processed in the form of homemade tomato paste.

Methods: This research was conducted as a descriptive-analytical study during summer to fall 2020. The study stages included field and greenhouse preparation, tomato planting, pesticide spraying, harvesting, preparation of homemade tomato paste, extraction of pesticides by the QuEChERS (quick, easy, cheap, effective, rugged, and safe) method, and analysis of residual concentrations of pesticides in the raw and processed product by liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS) method. The amount of toxin used was 3.8 cc in 3 liters of water for abamectin, 1.8 cc in 3 liters of water for deltamethrin and 1 g in 3 liters of water for acetamiprid. The analysis of variance (ANOVA) test was used to compare the mean concentrations of pesticides in different samples, and t-test was used to compare them to the maximum residue limits (MRLs). Significance was reported at the level of 0.05.

Results: The highest reduction percentage of pesticide concentration at the end of the harvest period was observed in the raw and processed crops under both field and greenhouse cultivation conditions for deltamethrin, acetamiprid, and abamectin, respectively. The reduction percentage of pesticides for deltamethrin in the raw greenhouse crop and in the field was 94.5% and 93.11%, respectively, for its processed product in the greenhouse and in the field was 96%, for acetamiprid in the greenhouse and in the field raw crop was 93.08% and 91.49%, for its processed crop in the greenhouse and field was 95%, and for abamectin in the greenhouse and field raw crops and the processed product in the greenhouse and field was found to be 89%.

Cuncolusion: According to the study results, it can be concluded that the residual concentration of pesticides deltamethrin, abamectin, and acetamiprid under both field and greenhouse cultivation conditions, except for greenhouse conditions for acetamiprid, reached below the MRLs before the pre-harvest interval (PHI) period. In order to ensure the health of consumers, reducing the use of agricultural pesticides is recommended. If pesticides are used, observing the appropriate time interval between spraying and harvesting and washing the crop before consumption can reduce the residual concentration of pesticides in agricultural products.

Keywords: Abamectin, Acetamiprid, Deltamethrin, Tomato

فهرست مندرجات

عنوان

صفحه

فهرست جداول 10
فهرست نمودارها 11
فهرست شکل‌ها 12
فهرست ضمائم و پیوست‌ها 13
چکیده 3
فصل اول: مقدمه و اهداف
1-1 بیان مسئله و اهمیت موضوع 2
1-2 اهداف طرح 8
1-2-1 هدف کلی طرح 8
1-2-2 اهداف اختصاصی یا ویژه طرح 8
1-2-3 هدف کاربردی طرح 9
1-3 فرضیات یا سؤالات پژوهش 9
1-4 ضرورت انجام مطالعه 10
1-5 تعریف واژگان 11
فصل دوم: بررسی متون
2-1 مقدمه 13
2-2 آفت‌کش‌ها 13
2-2-1 علف‌کش‌ها 13
2-2-2 قارچ‌کش‌ها 14
2-2-3 حشره‌کش‌ها 14
2-2-3-1 نئونیکوتینوئیدها 14
2-2-3-2 ارگانوفسفره‌ها 15
2-2-3-3 کاربامات‌ها 15
2-2-3-4 پیروتروئیدها 15
2-2-3-5 فنیل پیرازول‌ها 16
2-3 رفتار سموم دفع آفات در محیط‌زیست 16
2-3-1 تخریب آفت‌کش‌ها 17
2-4 جابجایی سموم دفع آفات 18
2-4-1 جذب 18
2-4-2 شستشو 18
2-4-3 فرارسازی 19
2-4-4 رواناب سطحی 19
2-5 آلودگی سموم دفع آفات و اثرات سو آن بر محیط طبیعی و انسان 20
2-5-1 اثر بر آب 20
2-5-2 اثر بر خاک 21
2-5-3 اثر بر هوا 22
2-5-4 تأثیر بر ایمنی مواد غذایی 22
2-5-5 تأثیر بر موجودات غیر هدف 23
2-5-6 تأثیر بر انسان 23
2-6 بررسی متون 23
2-6-1 مطالعات خارجی 23
2-6-2 مطالعات داخلی 27
فصل سوم: مواد و روش‌ها
3-1 خلاصه مشخصات پژوهشی 31
3-1-1 آماده‌سازی مزرعه و گلخانه و کاشت گوجه‌فرنگی 31
3-1-2 سم‌پاشی مزرعه و گلخانه 33

3-1-3 مشخصات سم‌پاش و نحوه‌ی کالیبراسیون کردن آن 34
3-1-4 میزان سم مورد استفاده جهت سم‌پاشی مزرعه 34
3-1-5 نحوه‌ی جمع‌آوری نمونه 34
3-1-6 آماده‌سازی رب خانگی 37
3-2 استخراج و آنالیز غلظت باقیمانده سموم در محصول خام و فرآوری شده گوجه‌فرنگی 37
3-2-1 مواد شیمیایی 38
3-2-2 مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده 39
3-2-3 آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها 39
3-2-4 دستگاه LC-MS 41
3-2-5 تهیه محلول استاندارد 42
3-3 روش محاسبه حجم نمونه و تعداد آن 42
3-4 روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها 42
3-5 محدودیت‌ها مشکلات اجرایی روش کار 42
3-6 متغیرها 42
فصل چهارم: نتایج
4-1 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 46
4-2 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 47
4-3 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 48
4-3-1 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش آبامکتین در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 49
4-3-2 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش دلتامترین در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 50
4-3-3 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه .. 51
4-4 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 52
4-5 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 53
4-6 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های آبامکتین، دلتامترین و استامی پرید در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 54
4-6-1 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش آبامکتین در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 55
4-6-2 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش دلتامترین در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 56
4-6-3 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 57
4-6-4 مقایسه درصد کاهش باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید از محصول خام شسته شده گوجه‌فرنگی به محصول فراوری شده آن در شرایط مزرعه و گلخانه 58
4-4-6-1 مقایسه درصد کاهش باقیمانده سم از محصول خام شسته شده گوجه‌فرنگی به محصول فراوری شده آن در شرایط مزرعه 58
4-4-6-2 مقایسه درصد کاهش باقیمانده سم از محصول خام شسته شده گوجه‌فرنگی به محصول فراوری شده آن در شرایط گلخانه 60
4-7 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی با مقادیر استاندارد 61
4-7-1 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش آبامکتین در محصول خام گوجه‌فرنگی با مقادیر استاندارد 61
4-7-2 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش دلتامترین در محصول خام گوجه‌فرنگی با مقادیر استاندارد 62
4-7-3 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی با مقادیر استاندارد 63
4-8 مقایسه درصد کاهش سموم آبامکتین، دلتامترین، استامی پرید در نمونه شسته شده نسبت به نمونه نشسته گوجه‌فرنگی 64
4-9 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول خام و فرآوری شده رب گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه، مزرعه 65

4-9-1 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول خام کشت شده در گلخانه..... 65
4-9-2 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول فراوری شده رب گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 66
4-9-3 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول خام کشت شده در مزرعه..... 67
4-9-4 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول فراوری شده رب گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 68
4-10 منحنی‌های کالیبراسیون..... 69
4-11 نتایج ترسیم منحنی کالیبراسیون 70

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

5-1 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 73
5-2 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 75
5-3- مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 76
5-4- تأثیر حرارت بر غلظت باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید 78
5-5 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 79
5-6 تعیین و مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 80
5-7 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های آبامکتین، دلتامترین و استامی پرید در محصول فرآوری شده خانگی به‌صورت رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه 80
5-8 مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی با مقادیر استاندارد 83
5-9 مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول خام و فراوری شده رب گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه، مزرعه 85
5-10 تأثیر شستشو بر غلظت باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید 85
5-11 تأثیر حرارت بر غلظت باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید 88
5-12 استخراج با استفاده از روش کچرز 89
5-13 محدودیت‌های مطالعه 90
5-14 نقاط قوت مطالعه 90
5-15 نتیجه‌گیری 90
5-16 پیشنهادات 91
منابع 92
پیوست‌ها 98

فهرست جداول

عنوان

صفحه

جدول 1-1: ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی سه سم دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید 6
جدول 1-3: برنامه زمان بندی سم‌پاشی و برداشت محصول گوجه‌فرنگی.....36
جدول 2-3: مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایشگاه.....38
جدول 3-3: مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده 39
جدول 4-3: محاسبه حجم نمونه و تعداد آن.....42
جدول 5-3: متغیرها.....43
جدول 1-4: درصد کاهش باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید درگوجه‌فرنگی خام و فرآوری شده گوجه‌فرنگی به‌صورت رب خانگی از گوجه‌فرنگی برداشت شده در مزرعه 59
جدول 2-4: درصد کاهش باقیمانده سموم دلتامترین، آبامکتین، استامی پرید درگوجه‌فرنگی خام و فرآوری شده گوجه‌فرنگی به‌صورت رب خانگی از گوجه‌فرنگی برداشت شده در گلخانه..... 60
جدول 3-4: نتایج ترسیم منحنی کالیبراسیون مربوط به استامی پرید، دلتامترین، آبامکتین.....70

فهرست نمودارها

عنوان

صفحه

نمودار 4-1: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 46
نمودار 4-2: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده درگلخانه..... 47
نمودار 4-3: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده بین مزرعه و گلخانه..... 48
نمودار 4-4: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش آبامکتین در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده بین گلخانه و مزرعه49
نمودار 4-5: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش دلتامترین در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده بین گلخانه و مزرعه 50
نمودار 4-6: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده بین گلخانه و مزرعه 51
نمودار 4-7: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 52
نمودار 4-8: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 53
نمودار 4-9: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش‌های آبامکتین، دلتامترین و استامی پرید در رب گوجه‌فرنگی بین مزرعه و گلخانه..... 54
نمودار 4-10: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش آبامکتین در رب گوجه‌فرنگی بین مزرعه و گلخانه..... 55
نمودار 4-11: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش دلتامترین در رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه..... 56
نمودار 4-12: مقایسه میانگین غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید در رب گوجه‌فرنگی بین مزرعه و گلخانه 57
نمودار 4-13: مقایسه غلظت باقیمانده آبامکتین در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده بین مزرعه، گلخانه و میزان استاندارد کدکس غذایی..... 61
نمودار 4-14: مقایسه غلظت باقیمانده دلتامترین در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده بین مزرعه، گلخانه و میزان استاندارد کدکس غذایی..... 62
نمودار 4-15: مقایسه غلظت باقیمانده استامی پرید در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده بین مزرعه، گلخانه و میزان استاندارد اتحادیه اروپا..... 63
نمودار 4-16: مقایسه درصد کاهش سموم آبامکتین، دلتامترین، استامی پرید در نمونه شسته شده نسبت به نمونه نشسته گوجه‌فرنگی 64
نمودار 4-17: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 65
نمودار 4-18: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول فرآوری شده رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه 66
نمودار 4-19: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول خام گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 67
نمودار 4-20: مقایسه غلظت باقیمانده آفت‌کش استامی پرید یک‌بار سم‌پاشی و دو بار سم‌پاشی در محصول فرآوری شده رب گوجه‌فرنگی از گوجه‌فرنگی کشت شده در مزرعه 68
نمودار 4-21: منحنی کالیبراسیون استامی پرید 69
نمودار 4-22: منحنی کالیبراسیون آبامکتین 69
نمودار 4-23: منحنی کالیبراسیون دلتامترین 70

فهرست شکل‌ها

عنوان

صفحه

شکل 2-1: سرنوشت آفت‌کش‌ها در محیط.....17
شکل 3-1: نشاء اولیه گوجه‌فرنگی در گلخانه.....31
شکل 3-2: محصول نهایی گوجه‌فرنگی در گلخانه.....32
شکل 3-3: نشاء اولیه گوجه‌فرنگی در مزرعه.....32
شکل 3-4: محصول نهایی گوجه‌فرنگی درمزرعه.....32
شکل 3-5: سم‌پاشی بوته‌های گوجه‌فرنگی در مزرعه و گلخانه.....34
شکل 3-6: تصاویر زمان برداشت محصول گوجه‌فرنگی.....35
شکل 3-7: آماده‌سازی رب گوجه‌فرنگی خانگی.....37
شکل 3-8: دستگاه همگن نمونه گوجه‌فرنگی.....40
شکل 3-9: مرحله استخراج نمونه گوجه‌فرنگی.....40
شکل 3-10: مرحله تخلیص نمونه گوجه‌فرنگی.....41
شکل 3-11: دستگاه LC-MS 41

فهرست ضمائم و پیوست‌ها

عنوان

صفحه

پیوست شماره یک: کروماتوگرام‌های محلول استوک و شاهد 99

1- Kh TETJ. Evaluation of a modified pottery method for extracting diazinon and edifenfoss .from two different soils of rice paddy fields using HPLC-UV. 2017: 13-28

2- Jahaed Khaniki GH, Sadeghi M, Mardanie G. Study of oxydimeton methyl residues in cucumber & tomato Grown in Some of Greenhouses of Chaharmahal va Bachtiari Province (iran) by hplc method. Shahrekord Univ Med Sci J. 2011; 13: 9-17: [in persian].

3- Regassa C, Tolcha T, Gomoro K, Megersa N. Determination of Residue Levels of DDT and Its Metabolites in Khat and Cabbage Samples using QuEChERS Sample Preparation Method Combined with GC-MS Detection. Ethiopian J Sci Sustainable Develop. 2020; 7 (1): 44-53.

4- Mohammadi SH IS. Deltamethrin and Chloropyrifos Residue Determination on Greenhouse Tomato in Karaj by Solid Phase Extraction. Plant Protection J. 2012; 4: 57-66: [in persian].

5- Waheed K, Nawaz H, Hanif MA, Rehman R. Tomato. Medicinal Plants of South Asia: Elsevier; 2020. p. 631-44.

6- Ye X, Shao H, Zhou T, Xu J, Cao X, Mo W. Analysis of Organochlorine Pesticides in Tomatoes Using a Modified QuEChERS Method Based on N-Doped Graphitized Carbon Coupled with GC-MS/MS. Food Analytical Methods. 2020: 1-10.

7- Sheikhigarjan A, IMANI S, Jvadzadeh M. Toxicity of Some New Generation Insecticides Against Tomato Leafminer Moth,Tuta absoluta (Meyrick) Under Laboratory and Greenhouse Conditions. J Applied Researches in Plant Protection. 2018; 7: 99-108: [in persian].

8- Khani S, Hejazi MJ, Karimzadeh R. Susceptibility of eggs and larvae of tomato leafminer, Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) to some insecticides. J Entomological Society of Iran. 2020; 39 (4): 393-402: [in persian].

9- Jankulovska MS, Velkoska-Markovska L, Petanovska-Ilievska B, Ilievski U. Application of High Performance Liquid Chromatography for Determination of Metalaxyl,

Acetamiprid and Azoxystrobine in Tomato Samples. J Analytical Chemistry. 2019; 74 (4): 339-44.

10- SABERFAR F SGA. Investigation on the effect of abamectin in competition for nonselective insecticides on first Instar Larvae of Cucumber Leafminer Liriomyza Sativae Blanchard (Dip., Agromyzidae) j Entomological Research, 2009; 1: 169- 75: (persian).

11- Saberfar MRASGBNF. Comparative toxicity of abamectin, cyromazine and spinosad against

the leaf-miner fly, Liriomyza sativae. 2012: 125-33: (persian).

12- Selvaraj S, Bisht R, Srivastava P, Kushwaha K. Bioefficacy of Chlorantraniliprole 4.3%+ Abamectin 1.7% SC against Liriomyza trifolii (Burgess) in tomato. J Entomol and Zool Studies. 2017; 5: 1819-22.

13- Romero A, Ramos E, Castellano V, Martínez MA, Ares I, Martínez M, et al. Cytotoxicity induced by deltamethrin and its metabolites in SH-SY5Y cells can be differentially prevented by selected antioxidants. Toxicology in vitro. 2012; 26 (6): 823-30.

14- Kulikov AU. Determination of pyrethroid insecticide deltamethrin by micellar liquid chromatography with spectrophotometric detection. Chromatographia. 2007; 66 (5-6): 303-9.

15- Ali I, Musa T, Ali A. Effect of Acetamiprid Residues in Tomato Fruits on Some Blood Profile Parameters of Male Mice. The Iraqi J Agricultural Science. 2018; 49 (6): 1110.

16- Badawy ME, Ismail AM, Ibrahim AI. Quantitative analysis of acetamiprid and imidacloprid residues in tomato fruits under greenhouse conditions. J Environ Sci Health, Part B. 2019; 54 (11): 898-905.

17- Dionisio AC, Rath S. Abamectin in soils: analytical methods, kinetics, sorption and dissipation. Chemosphere. 2016; 151: 17-29.

18- Farghaly MF, Zayed SM, Soliman SM. Deltamethrin degradation and effects on soil microbial activity. J Environ Sci Health, Part B. 2013; 48 (7): 575-81.

19- Lunn MD. ACETAMIPRID (246) New Zealand Food Safety Authority; [020.9.2] Available from: FAO.

20- Ceyhun SB, Şentürk M, Ekinci D, Erdoğan O, Çiltaş A, Kocaman EM. Deltamethrin attenuates antioxidant defense system and induces the expression of heat shock protein 70 in

rainbow trout. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology. 2010; 152 (2): 215-23.

21- Wang J, Hirai H, Kawagishi H. Biotransformation of acetamiprid by the white-rot fungus Phanerochaete sordida YK-624. Applied Microbiology and Biotechnology. 2012; 93 (2): 831-5.

22- Ghalwa A, Nasser M, Farhat N. Removal of abamectin pesticide by electrocoagulation process using stainless steel and iron electrodes. J Env Analytical Chem. 2015; 2: 134.

23- Caldas PED. ABAMECTIN (177) Brazil [2020.9.2]. Available from: FAO.

24- MacLachlan D. DELTAMETHRIN (135): Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Australia; [2020.9.2]. Available from: FAO.

25- Lorenz JG, Costa LL, Suchara EA, Sant'Anna ES. Multivariate optimization of the QuEChERS-GC-ECD method and pesticide investigation residues in apples, strawberries, and tomatoes produced in Brazilian south. J the Brazilian Chemical Society. 2014; 25 (9): 1583-91.

26- Sahoo SK, Mandal K, Kumar R, Singh B. Analysis of fluopicolide and propamocarb residues on tomato and soil using QuEChERS sample preparation method in combination with GLC and GCMS. Food analytical methods. 2014; 7 (5): 1032-42.

27- Rasolonjatovo MA, Cemek M, Cengiz MF, Ortaç D, Konuk HB, Karaman E, et al. Reduction of methomyl and acetamiprid residues from tomatoes after various household washing solutions. International J Food Properties. 2017; 20 (11): 2748-59.

28- Melo A, Mansilha C, Pinho O, Ferreira IM. Analysis of pesticides in tomato combining QuEChERS and dispersive liquid–liquid microextraction followed by high-performance liquid chromatography. Food Analytical Methods. 2013; 6 (2): 559-68.

29- Ferrer I, Garcia-Reyes JF, Mezcua M, Thurman EM, Fernández-Alba AR. Multi-residue pesticide analysis in fruits and vegetables by liquid chromatography–time-of-flight mass spectrometry. J Chromatography A. 2005; 1082 (1): 81-90.

30- Abdellseid A, Rahman T, editors. Residue and dissipation dynamics of abamectin in tomato fruit using QuEChERS methodology. International Conference on Food, Biological Med Sci Bangkok; 2014.

31- Tahoorian M HV. Evaluation of Chlorpyrifos Residues During Processing Steps of Canned Tomato. International J Biology, Pharmacy and Allied Sci. 2016: 2277-4998: [in persian].

32- Verma N, Bhardwaj A. Biosensor technology for pesticides—a review. Applied biochemistry and biotechnol. 2015; 175 (6): 3093-119.

33- Zamora-Sequeira R, Starbird-Pérez R, Rojas-Carillo O, Vargas-Villalobos S. What are the main sensor methods for quantifying pesticides in agricultural activities? A review. Molecules. 2019; 24 (14): 2659.

34- Tudi M, Daniel Ruan H, Wang L, Lyu J, Sadler R, Connell D, et al. Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. International J Environmental Res Public Health. 2021; 18 (3): 1112.

35- Syafrudin M, Kristanti RA, Yuniarto A, Hadibarata T, Rhee J, Al-Onazi WA, et al. Pesticides in Drinking Water—A Review. International J Environmental Res Public Health. 2021; 18 (2): 468.

36- Kaur R, Mavi GK, Raghav S, Khan I. Pesticides classification and its impact on environment. Int J Curr Microbiol Appl Sci. 2019; 8 (3): 1889-97.

37- de Souza RM, Seibert D, Quesada HB, de Jesus Bassetti F, Fagundes-Klen MR, Bergamasco R. Occurrence, impacts and general aspects of pesticides in surface water: A review. Process Safety and Environmental Protection. 2020; 135: 22-37.

38- Amenyogbe E, Huang J-s, Chen G, Wang Z. An overview of the pesticides' impacts on fishes and humans. International J Aquatic Biol. 2021; 9 (1): 55-65.

39- Galt RE, Asprooth L. The effects of agrochemicals on humans. Handbook on the Human Impact of Agriculture: Edward Elgar Publishing; 2021.

40- Singh B, AshutoshAwasthi M, Singh DP. Effects Of Pesticides On Environment And Human Health. International J Modern Agriculture. 2021; 10 (2): 4089-95.

41- Ratnamma HNR, Prabhuraj A, Nagaraj MN, Bheemanna M. Determination and dissipation of acetamiprid using LC-MS/MS in okra. 2021.

42- Paramasivam M. Determination of Synthetic Pyrethroids and Hexaconazole Residues in curry leaves and decontamination through household techniques. J Food Sc Technol. 2021: 1-9.

43- Badawy ME, Mahmoud MS, Khattab MM. Residues and dissipation kinetic of abamectin, chlorfenapyr and pyridaben acaricides in green beans (Phaseolus vulgaris L.) under field conditions using QuEChERS method and HPLC. J Environ Sci Health, Part B. 2020: 1-8.

44- Moura ACM, Lago IN, Cardoso CF, dos Reis Nascimento A, Pereira I, Vaz BG. Rapid monitoring of pesticides in tomatoes (Solanum lycopersicum L.) during pre-harvest intervals by paper spray ionization mass spectrometry. Food Chemistry. 2020; 310.

45- Hassan H, Elsayed E, Abd El-Raouf AE-R, Salman SN. Method validation and evaluation of household processing on reduction of pesticide residues in tomato. J Consumer Protection Food Safety. 2019; 14 (1): 31-9.

46- Hegazy AM, Abdelfatah RM, Mahmoud HM, Elsayed MA. Development and validation of two robust simple chromatographic methods for estimation of tomatoes specific pesticides' residues for safety monitoring prior to food processing line and evaluation of local samples. Food Chem. 2020; 306.

47- Jodeh S, Al Masri S, Haddad M, Hamed O, Jodeh D, Salghi R, et al. Evaluation of potential residue of Imidacloprid and Abamectin in tomato, cucumber and pepper plants after sprayingusing high performance liquid chromatography (HPLC). J Materials Environ Sci. 2016; 7 (3): 1037-47.

48- Vemuri SB, Rao CS, Darsi R, Reddy H, Aruna M, Ramesh B, et al. Methods for removal of pesticide residues in tomato. Food Sci Technol. 2014; 2: 64-8.

49- Al-Taher F, Chen Y, Wylie P, Cappozzo J. Reduction of pesticide residues in tomatoes and other produce. J food protection. 2013; 76: 510-5.

50- M YAOHhSG. Determination of residue levels of pesticides (acetamipride, diazinon, imidacloprid, primicarb) in greenhouse tomato (Solanum lycopersicum) var.Izmir in Fars. 2020; 11 (4): 289-96: [in persian].

51- Baratian Ghorghi Z, SMAR, Ghorbani M., Shaeghi M. Effect of tomato paste production stages on decreasing diazinon residue. Iranian J Food Sci Technol. 2015; 12: 177-86: [in persian].

52- Mehrasbi MR, Moradjoo R, Mohseni M, Farahmankia Z, Taran J. The Effect of Washing and Peeling on Reduction of Dithiocarbamates Residues in Cucumber and Tomato. J Human, Environment and Health Promotion. 2016; 1 (2): 99-104: [in persian].

53- Salahi Ardakani A MM, Entesari M. Pesticides residues (Endosulfan and Diazinon) in cucumber and tomato fields of Kohgiloyeh and Boyerahmad Province. Genetic Engineering and Biosafety Journal. 2012: 113-20: [in persian].

54- Cheung PCK, Mehta BM. Handbook of food chemistry: Springer Berlin Heidelberg; 2015.

55- Liu W, Su Y, Liu J, Zhang K, Wang X, Chen Y, et al. Determination of cyflufenamid residues in 12 foodstuffs by QuEChERS-HPLC-MS/MS. Food Chemistry. 2021; 362: 130148.

56- Li L, Yin Y, Zheng G, Liu S, Zhao C, Xie W, et al. Determination of multiclass herbicides in sediments and aquatic products using QuECHERS combined with ultra-high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry (UHPLC-MS/MS) and its

application to risk assessment of rice-fish co-culture system in China. Microchem Journal. 2021: 106628.

57- Nguyen TT, Rosello C, Bélanger R, Ratti C .Fate of Residual Pesticides in Fruit and Vegetable Waste (FVW) Processing. Foods. 2020; 9 (10): 1468.

58- Lee J, Shin Y, Lee J, Lee J, Kim BJ, Kim J-H. Simultaneous analysis of 310 pesticide multiresidues using UHPLC-MS/MS in brown rice, orange, and spinach .Chemosphere. 2018; 207: 519-26.

59- Ajeep L, Alnaser Z, Tahla MK. Effect of household processing on removal of multi-classes of pesticides from tomatoes. J Microbiol, biotechnol food Sci. 2021; 10 (5): e2015-e.

60- Trevisan MTS, Owen RW, Calatayud-Vernich P, Breuer A, Picó Y. Pesticide analysis in coffee leaves using a quick, easy, cheap, effective, rugged and safe approach and liquid

chromatography tandem mass spectrometry: Optimization of the clean-up step. J Chromatography A. 2017; 1512: 98-106.

61- Hepsağ F, Kizildeniz T. Pesticide residues and health risk appraisal of tomato cultivated in greenhouse from the Mediterranean region of Turkey. Environmental Science and Pollution Research. 2021; 28 (18): 22551-62.

62- Amirahmadi M ,Kobarfard F, Pirali-Hamedani M, Yazdanpanah H, Rastegar H, Shoeibi S, et al. Effect of Iranian traditional cooking on fate of pesticides in white rice. Toxin Reviews. 2017; 36 (3): 177-86.

63- Yigit N, Velioglu YS. Effects of processing and storage on pesticide residues in foods. Critical reviews in food science and nutrition. 2020; 60 (21): 3622-41.

64- Acoglu B, Omeroglu PY. Effectiveness of different type of washing agents on reduction of pesticide residues in orange (Citrus sinensis). LWT. 2021; 147: 111690.

65- Polat B, Tiryaki O. Assessing washing methods for reduction of pesticide residues in Capia pepper with LC-MS/MS. J Environmental Sci Health, Part B. 2020; 55 (1): 1-10.

66- Shalaby A, Hendawy M, Aioub A, Saleh KM. Health Risk Assessment of Abamectin and Buprofezin Residues in Eggplant and Pepper Plants. J Plant Protection and Pathology. 2020; 11 (12): 693-9.

67- Hanafi A, Elsheshetawy HE, Faied SF. Reduction of pesticides residues on okra fruits by different processing treatments .J Für Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit. 2016; 11 (4): 337-43.

68- Elbashir AA, Albadri A, Ahmed HE-o. Effect of post-harvest and washing treatments on pesticide residues of fenpropathrin, λ-cyhalothrin, and deltamethrin applied on tomatoes grown in an open field in Sudan. Focusing on Modern Food Industry. 2013; 2 (2): 103-9.

69- Abdelfatah RM, Saleh A, Elgohary Laila R, Negm S. Dissipation of some Pesticide Residues in Tomato (Lucopersicon esculentum L.) Fruits Using QuECHERS Methodology under the Egyptian Field Conditions. J Plant Protection and Pathology. 2020; 11 (7): 327-32.

70- Salghi R, Luis G, Rubio C, Hormatallah A, Bazzi L, Gutiérrez A, et al. Pesticide residues in tomatoes from greenhouses in Souss Massa Valley, Morocco. Bulletin of environmental contamination and toxicology. 2012; 88 (3): 358-61.

71- Guru P, PATIL C, DEORE B, Samota MK. Dissipation Kinetics of Deltamethrin 10 EC in Capsicum (Capsicum Annum var. Frutescens) and Cropped Soil Under Field and Polyhouse Conditions .2021.

72- Allen G, Halsall CJ, Ukpebor J, Paul ND, Ridall G, Wargent JJ. Increased occurrence of pesticide residues on crops grown in protected environments compared to crops grown in open field conditions. Chemosphere. 2015; 119: 1428-35.

73- Bojacá CR, Arias LA, Ahumada DA, Casilimas HA, Schrevens E. Evaluation of pesticide residues in open field and greenhouse tomatoes from Colombia. Food Control. 2013; 30 (2): 400-3.

74- Arias LA, Garzón A, Ayarza A, Aux S, Bojacá CR. Environmental fate of pesticides in open field and greenhouse tomato production regions from Colombia. Environmental Advances. 2021; 3: 100031.

75- Fujita M, Yajima T, Tomiyama N, Iijima K, Sato K. Comparison of pesticide residue levels in headed lettuce growing in open fields and greenhouses .J Pesticide Science. 2014: D13-064.

76- Sun J, Pan L, Li Z, Zeng Q, Wang L, Zhu L. Comparison of greenhouse and open field cultivations across China: soil characteristics, contamination and microbial diversity. Environmental Pollution. 2018; 243: 1509-16.

77- Chen X, Wang W, Liu F, Bian Y. Improved analysis of propamocarb and cymoxanil for the investigation of residue behavior in two vegetables with different cultivation conditions. J the Science of Food and Agriculture. 2020; 100 (7): 3157-63.

78- Bonnechère A, Hanot V, Jolie R, Hendrickx M, Bragard C, Bedoret T, et al. Effect of household and industrial processing on levels of five pesticide residues and two degradation products in spinach. Food Control. 2012; 25 (1): 397-406.

79- Jankowska M ,Kaczynski P, Hrynko I, Lozowicka B. Dissipation of six fungicides in greenhouse-grown tomatoes with processing and health risk. Environmental Science and Pollution Research. 2016; 23 (12): 11885-900.

80- Yang A, Park JH, Abd El-Aty A, Choi JH, Oh JH, Do JA, et al. Synergistic effect of washing and cooking on the removal of multi-classes of pesticides from various food samples. Food Control. 2012; 28 (1): 99-105.

81- Romehsup AA, Hendawisup MY. Effect of processing on acetamiprid residues in eggplant fruits ,Solanum melongena L. African J Agricultural Res. 2013; 8 (18): 2033-7.

82- He H, Gao F, Zhang Y, Du P, Feng W, Zheng X. Effect of processing on the reduction of pesticide residues in a traditional Chinese medicine (TCM). Food Additives & Contaminants: Part A. 2020; 37 (7): 1156-64.

83- Medina MB, Munitz MS, Resnik SL. Effect of household rice cooking on pesticide residues. Food Chemistry. 2021; 342: 128311.

84- Du P, Liu X, Gu X, Dong F, Xu J, Kong Z, et al. Residue behaviour of six pesticides in button crimini during home canning. Food Additives & Contaminants: Part A. 2014; 31 (6): 1081-8.

85- Avcı B, Filazi A. The effects of heat applications on macrocyclic lactone-structured antiparasitic drug residues in cows' milk. Food Additives & Contaminants: Part A. 2020; 37 (7): 1145-55.

86- Paramasivam M, Chandrasekaran S. Persistence behaviour of deltamethrin on tea and its transfer from processed tea to infusion. Chemosphere. 2014; 111: 291-5.

بسمه تعالی

تاریخ .....

شماره.....

پیوست.....

صورتجلسه دفاع از پایان نامه

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

تحصیلات تکمیلی دانشگاه

جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی خواهشمند است نظر خود را در مورد پایان نامه خانم فاطمه نوروزی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سم شناسی محیط تحت عنوان "بررسی غلظت باقیمانده سموم آفت کش دلتامترین، آبامکتین و استامی پرید در محصول گوجه فرنگی کشت شده در مزرعه و گلخانه" به راهنمایی خانم دکتر مریم فرجی – آقای دکتر رمضان صادقی اعلام نمائید. در ساعت ۱۲ روز سه شنبه مورخ ۱۴۰۰/۱۱/۱۹ با حضور اعضای محترم هیات داوران متشکل از:

سمت	نام و نام خانوادگی	امضا
الف:استاد(ان) راهنما	خانم دکتر مریم فرجی آقای دکتر رمضان صادقی	
ب: استاد(ان) مشاور	آقای دکتر فرشید شبانی بروجنی	
ج: عضو هیات داوران (داخلی)	آقای دکتر مجید هاشمی	
د :عضو هیات داوران (خارجی)	آقای دکتر بهروز طلایی	
ه :نماینده تحصیلات تکمیلی	خانم دکتر هدی امیری	

تشکیل گردید و ضمن ارزیابی به شرح پیوست با درجه ..... و نمره ..... مورد تأیید قرار گرفت.