

بیماریهای گیاهی، جلد ۴۰، ۱۳۸۳

نقش بقایای گیاهی، خاک و کودهای حیوانی روی تراکم جمعیت  
قارچهای گروه *Aspergillus flavus* و *Aspergillus niger* در باغهای  
پسته استان کرمان

The role of plant debris, soil and manure on population density of *Aspergillus flavus* and  
*Aspergillus niger* groups in pistachio orchards of Kerman province

محمد مرادی\*، جمفر ارشاد، منصوره میرابوالفتحی و بهمن پناهی

موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان و موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

پذیرش ۸۳/۵/۱۴

دریافت ۸۲/۳/۲۱

چکیده

تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در انواع بقایای گیاهی، خاک و انواع کودهای حیوانی در باغهای شهرستانهای سیرجان، کرمان، زرنند و رفسنجان در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ مورد بررسی قرار گرفت. نقش بقایای گیاهی، خاک و انواع کودهای حیوانی در زمستان گذرانی قارچهای فوق با استفاده از روش Soil dilution method و محیطهای کشت CZ و AFPA بررسی شد. نتایج حاصله نشان میدهد که فراوانی قارچهای گروه *A. niger* بیشتر از گروه *A. flavus* می باشد و در سطح ۰.۵٪ اختلاف معنی داری بین دو گروه وجود دارد. تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در بقایای گیاهی نشان داد که تراکم آنها در زائده های حاصل از فرآوری به ترتیب از صفر تا  $4.56 \times 10^6$  و صفر تا  $5.2 \times 10^6$  برای برگ از صفر تا  $6.82 \times 10^3$  و از صفر تا  $5.44 \times 10^4$  متفاوت می باشد. درصد فراوانی بازیافت

\*مستول مکاتبه

گونه‌های مختلف قارچ آسپرژیلوس در نمونه‌های مورد بررسی برای پوست سبز و برگ به ترتیب بین ۸۵ تا ۸۱ درصد متغیر بود. بررسی انواع کودهای حیوانی نشان داد که میانگین تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. flavus* در کودهای گوسفندی، گاوی و مرغی به ترتیب از صفر تا  $10^2/2$ ، از صفر تا  $10^4/7$  و از صفر تا  $10^4/7$  و برای قارچهای گروه *A. niger* به ترتیب از صفر تا  $10^4/7$ ، از صفر تا  $10^4/3$  و از صفر تا  $10^3/25$  در گرم کودهای فوق متغیر می‌باشد و درصد بازیافت گونه‌های آسپرژیلوس برای قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در کودهای گوسفندی، گاوی و مرغی به ترتیب ۶۹ و ۷۵، ۵۹ و ۵۱ و ۴۳ و ۵۰ درصد متغیر بود. نتایج نشان می‌دهد که قارچ آسپرژیلوس در مناطق پسته‌کاری خاکزاد بوده و به نظر می‌رسد که جمعیت‌های آن در خاک می‌تواند تحت تاثیر دور و زمان آبیاری باشد.

---

واژه‌های کلیدی: *Aspergillus flavus*، *Aspergillus niger* بقایای گیاهی، کود، خاک، باغات پسته، استان کرمان

#### مقدمه

بیشتر گونه‌های قارچ آسپرژیلوس قادرند بستره‌هایی را که دارای مقداری رطوبت و ماده آلی باشد، کلونیزه نموده و متابولیت‌های ثانویه تولید نمایند. یکی از مهمترین این متابولیت‌ها آفلاتوکسین می‌باشد که بوسیله اعضای گروه *Aspergillus flavus* در خوراک انسان و دام تولید می‌گردد (Sommer et al. 1976، Mojtabedi et al 1979، Sharma and Salunkhe 1991، Gourama and Bulerman 1995، Doster and Micaillides 1994، Denizel et al. 1976، Magnoli et al. 1998).

بررسی اکولوژی قارچهای آسپرژیلوس یکی از ضروری ترین زمینه‌های تحقیقاتی است که در باغهای پسته ایران در این ارتباط تحقیقات زیادی صورت نگرفته است، ولی این موضوع توسط محققین سایر کشورها مورد بررسی قرار گرفته است. کلونیزاسیون بادام زمینی و برگ سبز چاودار در مزارع ذرت توسط قارچ *A. flavus* (Griffin and Garren 1976) بررسی گردیده است. وجود گونه‌های مختلف قارچ آسپرژیلوس در خاکهای مناطق مختلف بخوبی اثبات شده

است (Domsch et al. 1980). شیرر و همکاران (Shearer et al. 1992) جمعیت قارچهای گروه *Aspergillus flavus* در خاکهای ذرت و تعدادی از محصولات دیگر را بین ۳۹۶ تا ۱۲۳۱ کلنی در گرم خاک خشک بر آورد نمودند. اکولوژی گونه‌های آسپرژیلوس و فاکتورهای موثر بر آن در خاک و بقایای گیاهی توسط کلیچ و همکاران (Klick et al. 1992) بررسی گردیده است. نقش و پتانسیل منابع آلوده کننده اولیه شامل پروپاگولها و اسکروت موجود در خاک، مسیلیومهای زمستانگذران در بقایای گیاهی و حشرات در تامین اسپورهای گونه *A. flavus* در بهار توسط دینر و همکاران (Diener et al. 1987) مطالعه شده است. داستر و میکائیلیدس در تحقیق خود نشان دادند که در طول تابستان گونه‌های *Aspergillus* بقایای پسته مانند میوه‌ها و گل‌های نر روی زمین ریخته شده پسته را در باغات پسته کلونیزه نموده و اسپورزایی می‌کنند. گونه *A. niger* بمراتب فراوانتر از سایر گونه‌ها از بقایای پسته جدا شده، همچنین *A. flavus* و *A. parasiticus* نیز در بقایای پسته رشد یافته است. رشد قارچهای گروه *Aspergillus* در بقایای پسته توانسته است میزان مایه *Aspergillus* در باغ را بالابرد، سبب افزایش تعداد پسته‌های آلوده به میکوتوکسین و قارچهای مولد آن گردد (Doster & Micailides 1994b). همچنین آنها گزارش نمودند جمعیت‌های گروه *Flavi* در خاک باغهای کالیفرنیا بین ۱۲ تا ۱۵۶ پروپاگول در گرم متغیر می‌باشد و جمعیت‌های گروه *Nigri* در سالهای ۱۹۹۰ و ۱۹۹۱ بترتیب ۴۵ و ۱۵۶ برابر گروه *Flavi* بوده است. استقرار پروپاگول گونه‌های آسپرژیلوس در گل آذین‌های نر درختان پسته و میوه‌های ترک خورده پسته در مراحل داشت و هم چنین در بقایای گیاهی، کودهای حیوانی و میوه‌های پسته روی زمین ریخته شده در ایران (Mirabolfathy 1981, Moradi & Ershad 2000) مورد مطالعه قرار گرفته است بررسی روند تراکم جمعیت قارچهای آسپرژیلوس در بقایای گیاهی، انواع کودهای حیوانی مورد استفاده در باغها و خاک می‌تواند تصویری روشنی از نقش آنها در زمستانگذرانی قارچهای فوق‌الذکر و نقش آنها در آلودگی میوه پسته و نوسانات تراکم اسپور در فضای باغها ارائه دهد. هدف از این تحقیق تعیین تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در بقایای گیاهی، خاک و انواع کودهای حیوانی در باغهای پسته بود.

## روش بررسی

### نمونه برداری

بقایای گیاهی

مواد زائد حاصل از فرآوری و برگهایی که روی زمین ریخته شده بودند در طول فصل پاییز و زمستان در سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ جمع‌آوری و از نظر وجود قارچهای گروه *A. flavus* و *A. niger* مورد بررسی قرار گرفتند. بدین منظور در طول فصول پاییز و زمستان بصورت تصادفی از بقایای گیاهی تعدادی از باغهای نمونه برداری شد. تعداد ۷۶ نمونه از زائده‌های حاصل از فرآوری (رفسنجان ۲۲، کرمان ۱۸، سیرجان ۱۸ و زرنند ۱۸) و ۹۴ نمونه از برگ درختان پسته (رفسنجان ۴۰، کرمان ۱۸، زرنند ۱۸ و سیرجان ۱۸) آزمایش شدند. از هر یک از بقایای گیاهی ابتدا تعداد ۲۰ زیرنمونه تهیه و پس از مخلوط کردن با یکدیگر یک نمونه واحد از آن باغ تهیه شد. نمونه‌ها در پاکتهای پلاستیکی سترون به آزمایشگاه منتقل گردیدند.

### خاک

در باغهای مورد مطالعه برای بررسی تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در خاک ابتدا هر باغ به جهت‌های شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز تقسیم‌بندی شده از هر جهت ۶ زیرنمونه به فواصل ۱۵-۱۰ متر تهیه و پس از مخلوط کردن با هم به آزمایشگاه منتقل شدند. تعداد ۱۶۵ نمونه از خاک مناطق مختلف مورد بررسی قرار گرفت.

### کود

برای نمونه برداری از کودهای حیوانی (تعداد ۵۴ کود گاوی، ۲۹ کود گوسفندی و ۱۴ کود مرغی) در هر شهرستان بصورت تصادفی از محل‌های مورد مطالعه نمونه‌های کودی انتخاب و از هر کود ۲۰ تا ۳۰ زیر نمونه تهیه و در کیسه پلاستیکی سترون به آزمایشگاه منتقل گردید.

### جداسازی

برای بررسی تراکم قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در نمونه‌های مورد آزمایش از محیط‌های کشت AFPA (Gourama and Bulerman 1995) با کمی تغییرات شامل ساکارز ۳۰ گرم، نیترات سدیم ۳ گرم، دی پتاسیم فسفات ۱ گرم، آگار ۱۵ گرم، سولفات منیزیم ۰/۵ گرم، کلرید پتاسیم ۰/۵ گرم، سولفات آهن ۰/۰۱ گرم، دای کلران ۵ میلی گرم، کلرامفنیکل ۱۰۰ میلی

گرم و آب مقطر یک لیتر، و محیط کشت Czapek (Raper et al. 1965) استفاده گردید. جهت کشت نمونه‌ها مقدار ۵ گرم خاک (از هر باغ ۵ نمونه)، ۲۰ گرم کود، پوست سبز پسته و برگ در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر سترون که قبلاً به آن توئین ۲۰ به مقدار یک در هزار اضافه شده بود، به مدت ۳۰ دقیقه روی دستگاه شیکر مخلوط گردید.

پس از تهیه سرییهای رقت از سوسپانسیون حاصل، از هر رقت ۶ تکرار و هر تکرار حاوی ۱۰۰ میکرولیتر روی تشتکهای پتری حاوی CZ و AFPA (هر کدام ۳ ظرف پتری) پخش گردید.

تشتکهای پتری در دمای °C ۲۸ تا ۳۰ در تاریکی به مدت ۱۰-۸ روز نگهداری و تراکم قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* شمارش شدند (Raper et al. 1965). تعدادی از جدایه‌های قارچهای گروه *A. flavus* با روش تک اسپور خالص و جهت بررسیهای بعدی در لوله‌های حاوی PDA نگهداری شدند. وزن خشک تمامی نمونه‌ها محاسبه و اعداد براساس گرم خاک خشک محاسبه گردید. تمام داده‌ها در برنامه آماری Mstatc آنالیز و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪ مقایسه شدند.

### نتیجه

نتایج حاصل از بررسی تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در انواع بقایای گیاهی شامل برگ، زائده‌های حاصل از فرآوری، خاک و انواع کود حیوانی در شهرستانهای سیرجان، کرمان، زرنند و رفسنجان در جداول ۱ تا ۴ و شکل ۱ نشان داده شده است. همانطور که در جداول ۱ تا ۳ مشاهده می‌گردد میزان کلونیزاسیون قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* بر روی بقایای گیاهی متفاوت می‌باشد. تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در بقایای گیاهی مشخص می‌نماید که تراکم آنها در زائده‌های حاصل از فرآوری به ترتیب از ۰ تا  $10^6 \times 5.6$  و ۰ تا  $10^6 \times 5.2$  برای برگ از ۰ تا  $10^3 \times 6.82$  و از ۰ تا  $10^4 \times 5.44$  متفاوت می‌باشد. با میانگین‌های که با مناطق نمونه‌برداری و سال متفاوت و در جدول ۱ نشان داده شده است.

مقایسه فراوانی بازیافت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در پوست سبز و برگ نشان

جدول ۱-۱ تراکم جمعیت قارچهای گروه *Aspergillus flavus* و *A. niger* در بقایای گیاهی پسته استان کرمان  
 Tabel 1. Population density of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* groups in pistachio litter and soil in commercial orchards in Kerman province

	Rafsanjan			Zarand			Kerman			Sirjan		
	2001-2002	2000-2001	99-2000	98-1999	2000-2001	99-2000	2000-2001	99-2000	2000-2001	99-2000	99-2000	
111	10	1662	7557	300	91	111	330	75	174	61	<i>A. flavus</i>	
737	737	7557	1111	30/30	1452	1426	388	839	425	425	<i>A. niger</i>	
	$5.6 \times 10^3$	$6.2 \times 10^5$	$1.2 \times 10^6$	$3.2 \times 10^1$	$3.6 \times 10^3$	$3.3 \times 10^4$	$4.2 \times 10^1$	$4 \times 10^3$	$7.9 \times 10^2$	$7.9 \times 10^2$	<i>A. flavus</i>	
	$8.2 \times 10^3$	$7.8 \times 10^5$	$1.2 \times 10^6$	$1.1 \times 10^1$	$4.1 \times 10^3$	$9 \times 10^1$	$8.3 \times 10^1$	$2.9 \times 10^3$	$10 \times 10^2$	$10 \times 10^2$	<i>A. niger</i>	
		$8.1 \times 10^3$		$1.3 \times 10^1$	$6.9 \times 10^3$	$7.4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1.1 \times 10^4$	$6.7 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	<i>A. flavus</i>	
					$2 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$9.1 \times 10^1$	$8.3 \times 10^1$	$8.3 \times 10^1$	$1.1 \times 10^4$	<i>A. niger</i>	

For leaves and the rubbish samples data are the average of 36 datum (9 sample or times that sampling was done (6 replication in sample) and for soil data are the average of 60 datum (9 sample or times that sampling was done (6 replication in sample).

LSD 0.05: Least significant different  
 Leaf: 7.3  
 The rubbish: 5  
 Soil: 1.59

داد که قارچهای گروه *A. flavus* از ۸۱ و ۶۴ درصد نمونه ها و قارچهای گروه *A. niger* از ۷۵ و ۸۱ درصد نمونه ها جداسازی شدند. درصد فراوانی وجود گونه های مختلف قارچ آسپرژیلوس در نمونه های مورد بررسی برای پوست سبز و برگ به ترتیب بین ۸۵ و ۸۱ درصد متغیر است (جدول ۳). تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در خاک باغهای مورد مطالعه نشان داد که به ترتیب از صفر تا  $1.08 \times 10^4$  و از صفر تا  $7.12 \times 10^4$  در هر گرم خاک متغیر می باشد (جدول ۱).

نوسانهای جمعیت قارچهای مورد مطالعه در سال ۱۳۷۹ در فواصل ۹ روز در شهرستان رفسنجان نشان داد که ارتباطی بین نوسان تراکم جمعیت قارچ در طول سال و دور آبیاری وجود دارد و آبیاری باعث افزایش دوره ای تراکم جمعیت قارچ در خاک می گردد.

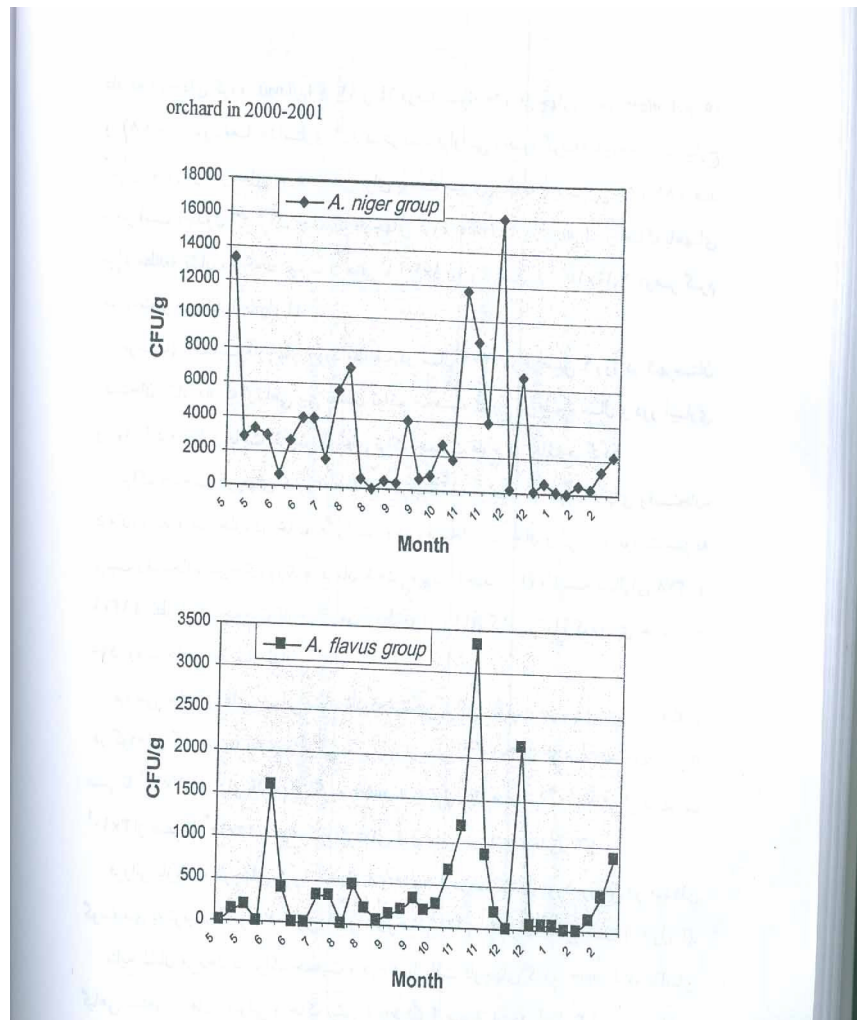
تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. flavus* در برگ به ترتیب در شهرستانهای رفسنجان، کرمان، زرنند و سیرجان، در خاک به ترتیب زرنند، رفسنجان، سیرجان و کرمان و پوست سبز به ترتیب رفسنجان، سیرجان، زرنند و کرمان کاهش میابد (جدول ۱) مقایسه سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ از نظر تراکم جمعیت قارچهای مورد مطالعه در بقایای گیاهی، انواع کودهای حیوانی و خاک روند خاصی را نشان نداد.

بررسی انواع کودهای حیوانی نشان داد که میانگین تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. flavus* در کودهای گوسفندی، گاوی و مرغی به ترتیب از صفر تا  $4/2 \times 10^0$ ، از صفر تا  $1/7 \times 10^4$  و از صفر تا  $8/7 \times 10^4$  و برای قارچهای گروه *A. niger* به ترتیب از صفر تا  $1/7 \times 10^6$ ، از صفر تا  $3 \times 10^4$  از صفر تا  $1/25 \times 10^3$  در هر گرم کودهای فوق متغیر می باشد (جدول ۲).

فروانی بازیافت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در نمونه های مورد بررسی در کودهای گوسفندی به ترتیب ۶۹ و ۷۵، گاوی ۵۹ و ۵۱ و مرغی ۴۳ و ۵۰ درصد متغیر است (جدول ۳). نتایج نشان می دهد که تراکم جمعیت و درصد بازیافت قارچهای گروه *A. niger* در بقایای گیاهی پسته، کودهای حیوانی و خاک بیشتر از *A. flavus* می باشد (جدول ۱، ۲، ۳ و شکل ۱).

## بحث

با توجه به نمونه برداریهای انجام شده در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ مشخص گردید که



شکل ۱- نوسانهای تراکم پرو پراگولهای قارچهای گروه *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* در خاک یک باغ تجاری پسته در شهرستان رفسنجان طی سال ۱۳۷۹.

Fig. 1. Density fluctuations of propagules of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* groups in a pistachio orchard in 2000-2001.



جدول ۲- مقایسه کودهای حیوانی گوسفندی، گاوی و مرغی از نظر تراکم جمعیت قارچهای

گروه *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus*

Table 2. Populations of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* groups in cow, sheep and poultry manures

Cow <sup>a</sup>	Sheep <sup>b</sup>	Poultry <sup>c</sup>	
9.6*10 <sup>2</sup>	3.1*10 <sup>3</sup>	1.5*10 <sup>2</sup>	<i>A. flavus</i> group
1.5*10 <sup>3</sup>	1.1*10 <sup>4</sup>	1.9*10 <sup>2</sup>	<i>A. niger</i> group

<sup>a</sup>Data are the average of 324 datum (54 samples × 6 replication)

<sup>b</sup>Data are the average of 174 datum (29 samples × 6 replication)

<sup>c</sup>Data are the average of 84 datum (14 samples × 6 replication)

جدول ۳- فراوانی بازیافت قارچهای گروه *Aspergillus flavus* و *A. niger* در بقایای گیاهی پسته

و کودهای حیوانی گوسفندی، گاوی و مرغی در باغهای پسته کرمان

Table 3. Frequency of recovery of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* in cow, sheep and poultry manures and pistachio litter in pistachio growing areas in Kerman province

<i>A. niger</i> <sup>d</sup>	<i>A. flavus</i> <sup>c</sup>	(%) Frequency <sup>b</sup>	Samples <sup>a</sup>	
50	43	64	14	Poultry
75	69	79	29	Sheep
51	59	70	54	Cow
79	64	85	94	Leaf
75	81	85	76	The rubbish

<sup>a</sup>The number of samples that were evaluated.

<sup>b</sup>Percentage of samples that *A. flavus* or *A. niger* groups or two species were present.

<sup>c</sup>Percentage of samples that only *A. flavus* group was present.

<sup>d</sup>Percentage of samples that only *A. niger* group was present.

گونه‌های مختلف قارچ آسپرژیلوس عموماً با بقایای گیاهی موجود در باغ در ارتباط می‌باشند و جمعیت آنها با وجود این بقایا در طول فصل پائیز و زمستان افزایش می‌یابد. گونه‌های آسپرژیلوس در بیشتر بقایای گیاهی وجود دارند و بقایای گیاهی نیز از نظر وجود گونه‌های آسپرژیلوس با هم متفاوت می‌باشند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بقایای گیاهی یک نقش

مهم در افزایش میزان اینوکولوم قارچ اسپرژیلوس در باغهای پسته دارند. زائده های حاصل از فرآوری شدیداً توسط قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* در باغ کلونیزه شده بودند و توده های اسپوری قارچهای مورد مطالعه به راحتی با چشم غیر مسلح قابل مشاهده بود. دستر و میکائیلیدس (Doster and Micailides 1994b) گزارش نمودند که گونه های اسپرژیلوس بقایای گیاهی پسته همچون پسته های ریخته شده روی زمین، و گل آذین نر درختان پسته را در باغ به شدت کلونیزه کرده و جمعیت گو نه های اسپرژیلوس در باغ در ارتباط با آنها می باشد.

نتایج بررسی کلونیزاسیون بقایای زائده های حاصل از فرآوری و برگ نشان می دهد که گونه های اسپرژیلوس می توانند در مراحل اولیه این بقایا را کلونیزه کرده و آبیاری در طول فصل پاییز ممکن است یک نقش مهم در کلونیزاسیون بقایای گیاهی داشته باشد همانطور که در تعدادی از نمونه برداریها ما یک همبستگی مثبت بین زمان آبیاری و جمعیت قارچها مشاهده کردیم که این موضوع نیاز به بررسی بیشتر دارد.

بررسی زائده های حاصل از فرآوری در حین پوست گیری میوه پسته بیان کننده این موضوع است که اسپوره های قارچ های اسپرژیلوس آزاد شده در این مرحله باعث آلودگی آنها می گردند و این آلودگی می تواند در مراحل بعدی که پوست سبز به باغ منتقل می شود، توسعه یابد. مشاهدات ما در باغ در خصوص کلونیزاسیون یک توده از نخاله های پسته مشخص می نماید که کلونیزاسیون به صورت موضعی یا محلی است به نحوی که اکثر مرکز آنها عاری از گونه های مختلف قارچ اسپرژیلوس بوده و اطراف توده بیشتر کلنی های قارچهای اسپرژیلوس وجود دارد. از دلایل آن می توان به رطوبت و درجه حرارت بالا و وجود میکروارگانیسم های دیگر در مرکز توده زائده های حاصل از فرآوری را نام برد که از رشد قارچ اسپرژیلوس (قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus*) جلوگیری می کند. به هر حال این موضوع نیاز به بررسی بیشتر دارد.

دینر و همکاران خاطر نشان کردند که در هیچ آفلاتوکسین در پوست سبز و زنده بادام زمینی تازه و استریل مایه زنی شده تحت شرایط نگهداری در درجه حرارت ۴۱ درجه سانتیگراد تحت شرایط *invironmental cabinet* تشکیل نگردید. همچنین محققین مختلف گزارش نموده اند گونه های مختلف قارچ اسپرژیلوس در رطوبت پایین ماده غذایی نسبت به بقیه قارچها رشد بهتری دارند (McGee *et al.*, Purcell *et al.* 1980 and Rodriquez-delbosque 1996)

(Jones et al. 1981, 1996).

پخش شدن این بقایای گیاهی در طول فصل زمستان می‌تواند باعث آزادسازی تعداد زیادی اسپور در هوا گردد مخلوط شدند این بقایا با خاک سطحی باعث افزایش جمعیت قارچها می‌گردد که این امر می‌تواند نقش اینوکولوم اولیه در طول فصل‌های بعد را بازی کند (زائده‌های حاصل از فرآوری یکی از منابع اینوکولوم اولیه مصوب می‌گردد).

برگهای ریخته شده روی زمین در طول فصل پاییز و زمستان می‌توانند بعنوان یک بستر مناسب برای رشد و بالا رفتن جمعیت قارچهای گروه *A. flavus* و *A. niger* در باغهای پسته باشند و بعنوان یکی از منابع اینوکولوم اولیه عمل کنند. مخصوصا زمانی که آنها در طی عملیات باغبانی با خاک سطحی مخلوط شوند و باعث افزایش ماده آلی در سطح خاک گردند.

نتایج تحقیقات انجام شده بیانگر این موضوع میباشد که گونه‌های اسپریلوس می‌توانند هر گونه بقایای گیاهی را بعد از فصل برداشت (پائیز و زمستان) که در باغ وجود دارد کلونیزه کرد و این بقایا می‌توانند در بقاء گونه‌های اسپریلوس در طول فصل زمستان و تولید اینوکولوم در فصلهای بعدی (بهار و تابستان) نقش مهمی را ایفا نمایند. نقش بقایای گیاهی در افزایش جمعیت گونه‌های مختلف جنس اسپریلوس و زمستانگذرانی آنها روی محصولات مختلف توسط محققین مورد بررسی قرار گرفته است، بعنوان مثال نقش منابع پتانسیل اینوکولوم اولیه برای اسپوره‌های گونه *A. flavus* در بهار، در ارتباط با پروپاگولها در خاک، میسلیومهای زمستانگذران در بقایای گیاهی و حشرات و اسکروت در خاک (Diener et al. 1987)، توسعه گونه‌های اسپریلوس در بقایای گیاهی، کودهای حیوانی، میوه‌های پسته ریخته شده روی زمین و گل آذین‌های نر درختان پسته (Moradi & Ershad 2000a)، کلونیزاسیون Peanut (بادام زمینی) و برگ سبز چاودار در مزارع ذرت توسط قارچ *A. flavus* (Griffin & Garren 1976) را نام برد.

بررسی انواع کودهای حیوانی در این تحقیق نشان می‌دهد که تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. niger* و *A. flavus* به ترتیب در کودهای گوسفندی، گاوی و مرغی کاهش می‌یابد و آلودگی آنها می‌تواند تغییرات زیادی از نظر تراکم قارچهای اسپریلوس داشته باشد و کودهای مختلف

سطوح آلودگی متفاوتی را نشان دارند و آلودگی در یک کود خاص ارتباط زیادی با درجه کلونیزاسیون آن توسط سایر میکروارگانیسم‌ها دارد. چون انواع کودهای حیوانی قادرند با خاک تشکیل ماده آلی دهند و این امر در افزایش جمعیت گونه‌های مختلف قارچهای آسپرژیلوس نقش بسزایی دارند. می‌تواند باعث زمستانگذرانی و افزایش جمعیت آنها در فصلهای بعدی در خاک گردند (بعنوان منبع اینوکولوم اولیه) و عملیات باغبانی در فصول بعدی باعث آزاد شدن تعداد زیادی اسپور در سطح خاک خواهد گردید این رو از استفاده سطحی از آنها باید خودداری گردد. در یک آزمایش اثرات استفاده سطحی و چالکود کودهای حیوانی در یک باغ در زمستان ۱۳۷۹ و تابستان ۱۳۸۰ بر روی تغییرات تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. flavus* بررسی گردید. آلودگی اولیه باغ مورد آزمایش در فصل زمستان  $10^2 \times 8/2$  و کود مرغی مورد استفاده  $10^2 \times 4/6$  در گرم بود. در نمونه برداریهایی که در فصل تابستان از باغات مورد نظر صورت گرفت در روش چالکود تراکم پروپاگول  $10^3 \times 1/1$ ، بدون کوددهی  $10^2 \times 9/7$  و کوددهی سطحی  $10^3 \times 1/5$  در گرم از خاک تعیین گردید. این نتایج به خوبی تاثیر استفاده از انواع کودهای حیوانی روی افزایش تراکم جمعیت قارچهای گروه *A. flavus* را نشان می‌دهد. شاید یکی از دلایل افزایش جمعیت قارچ در تیمارهای چاله کودی و بدون کوددهی در فصل تابستان مربوط به زمان نمونه‌برداری و تاثیر دور آبیاری باشد. از دلایل دیگر می‌توان از روش تغذیه‌ای صحیح درختان پسته را نام برد که به روش چالکود می‌باشد و استفاده از انواع کودها بصورت سطحی باعث بالا آمدن ریشه (در سطح قرار گرفتن) و در معرض استرسهای خشکی و شوری قرار گرفتن آنها می‌باشد.

قارچهای گروه *A. flavus* و *A. niger* با فراوانی متفاوت از خاک باغهای مورد مطالعه جداسازی شدند (جدول ۱). نتایج این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که قارچ *Aspergillus* در مناطق پسته‌کاری خاکزاد بوده و جمعیت آن تحت تاثیر عملیات باغبانی دور آبیاری و وجود یا عدم وجود بقایای گیاهی و مواد آلی در سطح خاک است. بعنوان مثال هر گونه عملیاتی که در باغ باعث تولید گرد و غبار گردد می‌تواند در پراکندگی اسپورهای قارچ به قسمت‌های هوایی درختان (فضای باغ) نقش داشته باشند. در یک باغ در شهرستان زرنند گودالهای کوچکی در باغ حفر گردید و تشتک پتری به صورت وارونه در بالای سطح گودال روی تکیه گاهی قرار داده

شدند، نتایج حاصل نشان داد که با ایجاد گرد و غبار تعداد زیادی اسپور در فضا پراکنده می‌گردد. در این خصوص *داستر و میکائیلیدس* (Doster and Micailides 1994b) اثرات پراکنده اسپور در گرد و غبار ایجاد شده توسط دیسک در باغهای پسته، ارتباط قوی بین آلودگی میوه انجیر به قارچ *A. niger* و گرد و غبار روی روی برگها (Michailides and Morgan 1991) و افزایش تراکم آلودگی *A. flavus* در فضای باغهای پسته ایران با عبور گله‌های گوسفند (مجتهدی منتشر نشده) را گزارش نموده اند.

در سال ۱۳۷۹ نوسانات تراکم جمعیت قارچ *A. flavus* در شهرستان رفسنجان بیان کننده این موضوع است که احتمالاً ارتباطی بین نوسان تراکم قارچ و دور آبیاری وجود دارد، معهذا اثرات دور و سیستم‌های آبیاری روی جمعیت‌های *A. flavus* در باغهای پسته مشخص نمی‌باشد و نیاز به تحقیق دارد. با توجه به اینکه در فصل پاییز بارندگی در مناطق پسته‌کاری استان کرمان وجود ندارد و یا کم می‌باشد به نظر می‌رسد آبیاری رطوبت مورد نیاز جهت کلونیزاسیون بقایای گیاهی را فراهم کند همچنانکه در تعدادی از نمونه‌برداریها در خصوص برگ یک ارتباط بین دور آبیاری و نوسان جمعیت‌های آسپرژیلوس مشاهده گردید. با توجه به نتایج این تحقیق حتی‌الامکان باید سعی گردد در دوه حساس رشد میوه پسته از آبیاری و دستکاری خاک باغات خودداری شود تا امکان آزادسازی اسپور و افزایش تراکم جمعیت قارچهای گروه آفلاتوکسین در فضای باغات فراهم نگردد. در خصوص مقایسه شهرستانهای مختلف نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که تراکم جمعیت قارچهای مورد مطالعه در خاک در شهرستان زرنند بالاتر از بقیه شهرستانها بود، از دلایل آن می‌توان استفاده سطحی از کود در باغ مورد مطالعه را نام برد. در ارتباط با بقایای گیاهی مقایسه شهرستانهای مختلف با هم کمی مشکل می‌باشد از دلایل آن می‌توان زمان مورد نیاز جهت کلونیزاسیون آنها را نام برد هر چند درجه حرارت، رطوبت و بارندگی در شهرستانهایی که این تحقیق در آنها صورت گرفت با هم متفاوت می‌باشد، ولی به لحاظ اینکه محدودیت از نظر زمان جهت کلونیزاسیون بقایای گیاهی وجود ندارد مقایسه آنها با هم کمی مشکل می‌باشد. از عوامل دیگر تاثیرگذار میتواند ترکیب میکروارگانیزم‌ها، شرایط اقلیمی خاص محل نمونه‌برداری و حجم توده را نام برد.

منابع

جهت ملاحظه به صفحات 55-58 متن انگلیسی مراجعه شود.

---

نشانی نگارندگان: محمد مرادی و بهمن پناهی، موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، جعفر  
ارشاد و منصوره میرابوالفتحی، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی