

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۶، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۷

بررسی اثرات عمق کاشت و آبیاری تابستانه بر جمعیت کنه

Rhizoglyphus robini (Acari: Acaridae) در شهرستان گناباد^۱

Effects of sowing depth and summer irrigation on *Rhizoglyphus robini*

(Acari: Acaridae) population in Gonabad

حسن رحیمی*، علی مختاریان، محمد بازوبندی،

حسین رحیمی، مجید کیانی و محمد بهداد

مجتمع کشاورزی طوق، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد

(تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۵، تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۶)

چکیده

زعفران یکی از محصولات مهم صادراتی و ارز آور در کشاورزی کشور است. یکی از آفات مهم آن کنه بنه زعفران، *Rhizoglyphus robini* است که با تغذیه از بنه‌ها (corn) سبب پوسیدگی و کاهش میزان گل دهی زعفران می‌شود. خسارت کنه زعفران طی سال‌های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۴ به مدت ۶ سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گناباد مورد مطالعه قرار گرفت. در این مطالعه از طرح آزمایشی فاکتوریل در متن بلوک کامل تصادفی با دو عامل عمق کاشت (سه سطح) و آبیاری تابستانه (چهار سطح) در چهار تکرار استفاده شد. نتایج نشان داد که با گذشت زمان و افزایش عمر مزرعه زعفران، میانگین جمعیت کنه روند صعودی و درصد خال‌های سیاه ناشی از خسارت کنه نیز افزایش داشته است. اثر عمق کاشت بر درصد خال‌های سیاه ناشی از خسارت کنه بسته به فصل سال متفاوت بود. اثر متقابل آبیاری تابستانه

۱- این مقاله بر اساس قسمتی از نتایج بدست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی مشترک شماره ۰۰۸-۷۸-۱۲-۱۱-۱۰۹ مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال می‌باشد.

* Corresponding author: hassanr2001@yahoo.com

و عمق کاشت معلوم نمود که بیشترین میزان جمعیت کنه و همچنین میزان خال‌های سیاه ناشی از خسارت کنه در اعماق مختلف و در تمام فصول در تیمارهای دوبار آبیاری شده در تیر و مرداد ماه و کمترین میزان جمعیت و خسارت کنه در تمام اعماق و در کلیه فصول در تیمارهای بدون آبیاری تابستانه دیده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: عمق کاشت، آبیاری تابستانه، زعفران، کنه بنه.

مقدمه

توسعه صادرات غیر نفتی در سال‌های اخیر، آینده روشن مبادلات خارجی متکی بر صادرات آن‌ها را نوید می‌دهد. در این راستا لازم است پتانسیل‌های جایگزینی، به جای نفت که دیر یا زود پایان خواهد یافت مورد ارزیابی دقیق قرار گیرد. یکی از محصولاتی که می‌توان مد نظر قرار داد، زعفران می‌باشد. در حال حاضر ۶۰ درصد زعفران دنیا در ایران تولید می‌گردد. از این مقدار ۹۸ درصد آن در خراسان کشت شده و یک پنجم از جمعیت دو میلیونی جنوب خراسان از کشت و کار این محصول امرار معاش می‌نمایند. فاکتورهای متعددی سبب شده که مردم این مناطق رغبت بیشتری به زراعت زعفران نشان دهند که می‌توان به مهم‌ترین فاکتور آن، مسئله آب اشاره نمود. لذا با عنایت به این که میزان بارندگی کشورمان یک سوم متوسط بارندگی دنیا است و این میزان بارندگی در مناطق جنوبی خراسان به مراتب کمتر نیز می‌باشد، پس ایجاب می‌کند محصولاتی کشت گردند تا بتوانند در این مناطق دوام بیاورند و همچنین عایدی بیشتری برای تولید کنندگان آن داشته باشد. زعفران توانسته است خود را با این شرایط سازگار نماید. این محصول از مهر ماه لغایت اردیبهشت ماه به آب نیاز داشته و این دوره مصادف با فصول بارندگی این مناطق کم آب می‌باشد. بنابراین کم توقعی این محصول بیشتر از این نشأت می‌گیرد که زمان آبیاری زعفران، درست زمانی است که سایر محصولات نیازی به آبیاری ندارند و برای مناطقی که مواجه با کم آبی هستند این بالاترین امتیاز است. طی سال‌های اخیر مکاتبات و شکایات متعددی از سوی زارعین مبنی بر تولید گل‌های ناقص، گلبرگ‌های کم رنگ، گل‌هایی با کلاله تحلیل رفته و... مطرح شده است. این موضوع سبب طرح این فرضیه شد که احتمالاً آبیاری تابستانه در طول دوره استراحت زعفران، روی جمعیت

برخی از موجودات داخل خاک مزرعه زعفران از جمله کنه *Rhizoglyphus robini* Claparede اثرات مثبت یا منفی داشته و این عوارض را بوجود آورده باشد. چون (Behdad 1996) به نقل از (Farahbakhsh 1961) اظهار می‌نماید فعالیت کنه‌های جنس *Rhizoglyphus* باعث عدم رشد کامل گیاهان و تولید گل‌های ناقص می‌گردد. ولی (Sadeghi et al. 2003) در تحقیقی اظهار می‌نمایند یک بار آبیاری تابستانه در مرداد ماه باعث افزایش ۱۷ الی ۴۰ درصدی عملکرد زعفران شده است که همین امر موجب گردیده در برخی مناطق در تابستان اقدام به آبیاری نمایند.

نیازهای اساسی برای کشت موفق زعفران جهت تولید و رشد رویشی مناسب شامل رطوبت بالا در پاییز، عمق مناسب کاشت ۱۲ تا ۱۸ سانتی متری خاک، تناوب، خاک غنی (قبل از کشت با کود حیوانی پوسیده آماده شده) می‌باشد. عمق مناسب کاشت مهم‌ترین فاکتور در دست‌یابی به یک دوره گل‌آوری منظم و خوب می‌باشد. بنه‌هایی که در عمق کم کشت می‌شوند گل اندکی تولید کرده و بنه والد توسط تعدادی بنه بسیار کوچک و آن هم در یک الی دو نوبت جایگزین خواهد شد (Mathew, 1982).

(Manson 1972) کنه *R. robini* را آفتی همه‌جازی (Cosmopolitan) و از مهم‌ترین آفات گیاهان غده‌ای و پیازی دانسته است. (Rahimi & Kamali 1993) این کنه را برای اولین بار از روی بنه زعفران از شهرستان‌های گناباد و قاین گزارش نمودند. آن‌ها ضمن بررسی بیولوژی این آفت در شرایط آزمایشگاهی مشخص نمودند، که این کنه آفتی چند نسلی است که طول دوره زندگی آن در حرارت ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی اشباع، روی بنه زعفران، پیاز خوراکی و غده سیب زمینی به ترتیب ۱۳/۷۵ و ۱۵/۱۲ و ۱۷/۵۷ روز می‌باشد. همچنین بیان کرده‌اند این کنه خاکزی به بنه زعفران حمله نموده و علاوه بر تغذیه، راه نفوذ عوامل گندزا در بنه‌های زعفران را ایجاد کرده و باعث پوسیدگی و اضمحلال بنه‌های زعفران می‌شود.

(Rahimi & Arbabi 2004) در بررسی اثر ضد عفونی خاک و بذر با استفاده از کنه‌کش اومایت (پروپارژیت) به منظور کنترل جمعیت کنه زعفران اعلام نموده که اختلاف بین تیمارهای ضد عفونی شده با شاهد (بدون ضد عفونی) و همچنین اختلاف بین تیمار ضد عفونی شده بذر با تیمار ضد عفونی شده خاک معنی‌دار بوده و نشان می‌دهد ضد عفونی بذر

در کنترل جمعیت کنه مؤثرتر از ضد عفونی خاک است.

Farahbakhsh (1961) خسارت کنه *R. echinopus* که گونه‌ای است بسیار نزدیک به کنه *R. robini* را از روی آماریلیس *Amaryllis sp.*، گلایل *Gladiolus sp.*، نرگس *Narcissus sp.* و زنبق *Iris sp.* در ایران گزارش نموده است. Gerson *et al.* (1981) استفاده از گرمای نور خورشید با پوشیدن سطح خاک توسط لایه پلاستیکی را علیه کنه *R. robini* آفت مزارع گلیول و سیر در اسرائیل مورد بررسی قرار داده و اظهار می‌نماید که پس از گذشت ۱۰ روز کنه‌ها تا عمق ۲۰ سانتی‌متر و پس از گذشت ۲۰ روز کنه‌ها تا عمق ۳۰ سانتی‌متر از بین می‌روند و برای ضد عفونی کامل خاک استفاده از این روش به مدت یک ماه را توصیه می‌کند.

روش بررسی

در شهریور ماه سال ۱۳۷۸ قطعه زمینی به مساحت ۱۲۰۰ متر مربع در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گناباد انتخاب و پس از تسطیح، کود پاشی و قطعه بندی در ابعاد ۳×۴ متری، بنه‌های زعفران در اعماق ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر و با فاصله ۱۰ سانتی‌متر روی خط و ۲۵ سانتی‌متر بین خطوط کشت گردید. کلیه عملیات داشت مطابق عرف محل بود و فقط در تابستان‌های بعد از کاشت با توجه به نقشه طرح در تاریخ‌های نیمه تیر ماه و نیمه مرداد ماه یک یا دو بار اقدام به آبیاری کرت‌ها گردید.

یادداشت برداری نوسانات جمعیت کنه: برای بررسی نوسانات جمعیت کنه نمونه برداری‌ها در اواسط هر فصل طی سال‌های مختلف اجرای طرح انجام گرفت. برای نمونه برداری از هر کرت آزمایشی توسط دستگاه اوگر حجم ثابتی از خاک که حاوی بوته کاملی از زعفران باشد برداشته و بعد از قرار دادن در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه یک کیلوگرم از هر یک از این نمونه‌ها جدا و بوسیله تله خاک تولگرین برلز کنه‌های آن استخراج و سپس بوسیله استریومیکروسکوپ و کانتور دستی شمارش و در جداول مخصوص ثبت و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

برآورد خسارت کنه روی بنه‌ها: در سال آخر اجرای طرح، بعد از خارج کردن بنه‌های زعفران از داخل خاک، ابتدا بنه‌های هر کرت را وزن کرده سپس یکصد عدد بنه زعفران را به طور تصادفی انتخاب و تعداد خال‌های سیاه رنگ ناشی از خسارت کنه بر روی بنه‌ها شمارش و در جداول مخصوص ثبت و در خاتمه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. خال‌های سیاه رنگ ناشی از خسارت کنه شامل آن دسته لکه‌های سیاه رنگ روی بنه بود که در داخل آن کنه‌های زعفران فعالیت داشتند.

طرح آماری: جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از طرح فاکتوریل با پایه بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد. تیمارهای آزمایشی در چهار تکرار شامل:

(A1B1- A1B2- A1B3- A1B4- A2B1- A2B2- A2B3- A2B4- A3B1- A3B2- A3B3- A3B4)

A1، A2 و A3 به ترتیب عبارتند از: عمق‌های کاشت ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متری.

B1، B2، B3 و B4 به ترتیب عبارتند از: بدون آبیاری تابستانه، یک بار آبیاری تابستانه در تاریخ ۱۵ تیر ماه، یک بار آبیاری تابستانه در تاریخ ۱۵ مرداد ماه و دو بار آبیاری تابستانه در تاریخ ۱۵ تیر و ۱۵ مرداد ماه. میانگین‌های حاصل با استفاده از آزمون دانکن در سطح آماری ۱ و ۵ درصد مقایسه شدند. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزارهای کامپیوتری اکسل، SPSS و MSTATC استفاده گردید.

نتیجه و بحث

نوسانات جمعیت کنه: نوسانات جمعیت کنه *R. robini* طی فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان در ۶ سال اجرای طرح در جدول ۲ آمده است. به طور کلی میانگین‌های جمعیت کنه در سال‌های اول و دوم تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، سال‌های سوم و چهارم نیز علی‌رغم عدم تفاوت معنی‌دار در بین آن‌ها نسبت به سال‌های اول و دوم، جمعیت آفت روند صعودی داشته و این تفاوت با دو سال نخست معنی‌دار بود. در سال پنجم نیز جمعیت آفت روند صعودی خود را ادامه داده و حداکثر جمعیت آن در سال ششم بود و تفاوت آن‌ها با سایر سال‌ها و با یکدیگر معنی‌دار شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین تعداد کفه *R. robusta* در یک کیلوگرم خاک حاوی یک بوته زعفران در فصول مختلف طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۴

Table 1- ANOVA of *R. robusta* density per 1 Kg of soil containing a whole saffron plant at

different seasons during a seven year period (1999-2005)

S.O.V.	df	Spring			Summer			Fall			Winter		
		MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F		
Year (y)	5	456728.3	1028.1437**	117176.6	881.1716	270746.3	1012.3018**	161844.6	1400.6320**				
R×Y	18	1787.8	4.0245**	152.5	1.1470 ^{ns}	538.1	2.0119**	450.1	3.8955**				
Sowing depth (A)	2	636.1	1.4318 ^{ns}	45327.8	340.8662	1564.8	5.8508	423.0	3.6608*				
Y×A	10	1220.2	2.7468**	10142.3	76.2703	794.5	2.9705	296.8	2.5683**				
Irrigation (B)	3	69743.1	156.9991**	109184.5	821.0709	52787.1	197.3673	34279.8	296.6638**				
Y×B	15	13049.8	156.3764**	22927.5	172.4156	8548.4	31.9617	6767.9	58.5708**				
A×B	6	2694.7	29.3764**	8202.0	61.6795	785.7	2.9377	3160.7	27.3535**				
Y×A×B	30	1480.3	6.0661**	2285.8	17.1893	526.5	1.9687	542.7	4.6964**				
Error	198	444.2	3.3323	132.9	-	267.4	-	115.6	-				
Total	287	-	-	-	-	-	-	-	-				

** significant at 1%, * significant at 5%

بررسی اثرات عمق کاشت و آبیاری تابستانه بر جمعیت کنه *Rhizoglyphus robini* در شهرستان گناباد

جدول ۲- گروه‌بندی میانگین تعداد کنه *R. robini* در یک کیلو گرم خاک حاوی یک بوته زعفران طی سال‌های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۴ (اثر سال بر جمعیت آفت در فصول مختلف)

Table 2- Grouping of *R. robini* density per 1 Kg. of soil containing a whole Saffron plant at different seasons during a seven year period (1999-2005)

Season	Year					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
Spring	0.0000 d	0.0000 d	29.77 c	47.52 c	180.2 b	227.5 a
Summer	0.0000 e	0.0000 e	16.88 d	26.29 c	102.1 b	107.7 a
Fall	2.792 e	2.792 e	40.48 c	38.73 c	151.7 b	179.9 a
Winter	2.292 e	2.292 e	17.02 d	28.73 c	113.4 b	136.3 a

Means with the same letter are not significantly different ($\alpha=1-5\%$)

مطالعه اثر عمق کاشت بر جمعیت کنه: اثر عمق کاشت بر جمعیت کنه در فصول مختلف طی ۶ سال اجرای طرح در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- گروه‌بندی میانگین تعداد کنه *R. robini* در یک کیلوگرم خاک حاوی یک بوته زعفران در فصول مختلف با توجه به عمق کاشت طی سال‌های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۴

Table 3- Grouping of *R. robini* density per 1 Kg. of soil containing a whole Saffron plant at different seasons and different sowing depth, during a seven year period (1999-2005)

Season	Sowing depth		
	10 ^{cm}	20 ^{cm}	30 ^{cm}
Spring	82.95 a	82.95 a	78.49 a
Summer	22.65 b	38.90 ab	65.68 a
Fall	68.90 a	69.15 a	76.01 a
Winter	52.06 a	48.96 a	52.96 a

Means with the same letter are not significantly different ($\alpha=1-5\%$)

در بهار، پاییز و زمستان عمق کاشت اثر معنی داری بر جمعیت کنه نداشت ولی در تابستان تفاوت جمعیت آفت فقط بین عمق ۱۰ و ۳۰ سانتی متری معنی دار شد. که دلیل آن کاهش رطوبت محیط فعالیت کنه بود.

مطالعه اثر آبیاری تابستانه بر جمعیت کنه: اثر آبیاری تابستانه بر جمعیت کنه در فصول مختلف طی ۶ سال اجرای طرح در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- گروه بندی میانگین تعداد کنه *R. robini* در یک کیلو گرم خاک حاوی یک بوته زعفران

در فصول مختلف با توجه به اعمال آبیاری های تابستانه طی سال های ۷۸ الی ۱۳۸۴

Table 4- Grouping of *R. robini* density per 1 Kg. of soil containing a whole Saffron plant at different seasons and different summer irrigation schedules during a seven year period (1999-2005)

Season	Irrigation			
	No Irrigation	Once July 10th	Once August 10th	Twice (July & August 10th)
Spring	45.76 b	73.93 b	85.18 ab	121.0 a
Summer	4.069 b	31.83 b	37.10 b	96.63 a
Fall	36.90 b	69.83 a	75.85 a	102.8 a
Winter	22.79 b	49.75 ab	57.49 a	75.28 a

Means with the same letter are not significantly different ($\alpha=1-5\%$)

در بهار جمعیت کنه در تیمار عدم آبیاری و تیمار یکبار آبیاری در تیر ماه تفاوت معنی داری با تیمارهای یکبار آبیاری در مرداد و دو بار آبیاری در تیر و مرداد داشت. در تابستان تیمار دو بار آبیاری در تیر و مرداد ماه تفاوت معنی داری با سایر تیمارها داشت. در پاییز جمعیت کنه در تیمار بدون آبیاری در حداقل خود بوده و با سایر تیمارها معنی دار شد. در زمستان نیز علی رغم اینکه آبیاری های تابستانه باعث افزایش جمعیت کنه شده ولی این افزایش جمعیت صرفاً بین تیمارهای آبیاری مرداد و دو بار آبیاری در تیر و مرداد با عدم آبیاری معنی دار شد.

جدول ۵- گروه‌بندی میانگین تعداد کنه *R. robini* در یک کیلوگرم خاک حاوی یک بوته زعفران در فصول مختلف با توجه به اعمال آبیاری‌های تابستانه و عمق‌های مختلف کاشت طی سال‌های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۴ (اثر متقابل عمق بر آبیاری‌های تابستانه)

Table 5- Grouping of *R. robini* density per 1 Kg. of soil containing a whole Saffron plant at different seasons, different sowing depth and different summer irrigation schedules during a seven year period (1999-2005)

Season	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4	A3B1	A3B2	A3B3	A3B4
Spring	42.38f	70.75df	79.00d	139.70a	52.38ef	79.67d	85.46cd	114.30b	42.54f	71.38de	91.08bcd	109.00bc
Summer	2.63c	10.88c	12.71c	64.38b	5.04c	14.33c	25.42c	110.80a	4.54c	70.29b	73.17b	114.70a
Fall	32.75e	63.50d	72.75cd	106.60a	36.00e	74.29cd	74.50cd	91.79b	41.96e	71.71cd	80.29bc	101.10a
Winter	24.08ef	38.38de	52.08bcd	93.71a	19.04f	50.21cd	60.96bc	65.63bc	25.25ef	60.67bc	59.42bc	66.50b

Means with the same letter are not significantly different ($\alpha=1-5\%$)

مطالعه اثر آبیاری تابستانه و عمق کاشت بر جمعیت کنه: اثر عمق کاشت و آبیاری تابستانه بر جمعیت کنه در فصول مختلف طی ۶ سال اجرای طرح در جدول ۵ آمده است.
 نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد بیشترین میزان جمعیت کنه در کلیه اعماق و در تمام فصول در تیمارهای دو بار آبیاری در تیر و مرداد ماه و کمترین میزان جمعیت در کلیه اعماق و در تمام فصول در تیمارهای بدون آبیاری تابستانه دیده شده است. جمعیت آفت تقریباً در کلیه اعماق در دو تیمار یکبار آبیاری تیر و یکبار آبیاری مرداد ماه تفاوت چشمگیری با هم نداشتند. میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه *R. robini*: میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه *R. robini* در هر کرت در سال آخر اجرای طرح در جداول ۷ الی ۹ آمده است.

جدول ۶- تجزیه واریانس تعداد خال‌های سیاه رنگ ناشی از خسارت کنه

R. robini در یکصد عدد بنه زعفران در سال ۱۳۸۴

Table 6- ANOVA of *R. robini* damage (No. of black spots on 100 saffron corm), 2005

S.O.V.	df	MS	F
Replication	3	13.500	2.4545 ^{ns}
Sowing depth (A)	2	486.583	88.4697 ^{**}
Irrigation (B)	3	371.389	67.5253 ^{**}
A×B	6	201.722	36.6768 ^{**}
Error	33	5.500	-
Total	47	-	-

** : significant at 1% , * : significant at 5%

اثر عمق کاشت بر میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه *R. robini*: اثر عمق کاشت بر میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه در هر کرت در سال آخر اجرای طرح در جدول ۷ آمده است.

بررسی اثرات عمق کاشت و آبیاری تابستانه بر جمعیت کنه *Rhizoglyphus robini* در شهرستان گناباد

میانگین تعداد خال سیاه ناشی از خسارت کنه در هر سه عمق با یکدیگر تفاوت معنی داری داشت. به عبارتی با افزایش عمق کاشت درصد خال‌های سیاه ناشی از خسارت کنه افزایش داشت.

جدول ۷- گروه‌بندی تعداد خال‌های سیاه رنگ ناشی از خسارت کنه *R. robini* در

یکصد عدد بنه زعفران با توجه به عمق کاشت در سال ۱۳۸۴

Table 7- Mean comparison of *R. robini* damage (No. of black spots on 100 saffron corm) regarding different sowing depths, 2005

Sowing depth	10 ^{cm}	20 ^{cm}	30 ^{cm}
Mean No. of black spots	12.63 c	15.38 b	23.25 a

Means with the same letter are not significantly different ($\alpha=1-5\%$)

اثر آبیاری تابستانه بر میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه *R. robini*: اثر آبیاری تابستانه بر میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه در هر کرت در سال آخر اجرای طرح در جدول ۸ آمده است.

جدول ۸- گروه‌بندی تعداد خال‌های سیاه رنگ ناشی از خسارت کنه *R. robini* در

یکصد عدد بنه زعفران با توجه به اعمال آبیاری‌های تابستانه در سال ۱۳۸۴

Table 8- Mean comparison of *R. robini* damage (No. of black spots on 100 saffron corm) regarding different irrigation schedules, 2005

Irrigation	Twice (July & August 10th)	Once August 10th	Once July 10th	No Irrigation
Mean No. of black spots	11.00 d	18.42 b	14.83 c	24.08 a

Means with the same letter are not significantly different ($\alpha=1-5\%$)

تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف آبیاری دیده شد به طوری که بیشترین علائم خسارت کنه، مربوط به تیمار دو بار آبیاری، سپس به ترتیب مربوط به تیمارهای آبیاری تیر ماه و مرداد ماه و کمترین علائم خسارت کنه مربوط به تیمار بدون آبیاری تابستانه بود.

اثر عمق کاشت و آبیاری تابستانه بر میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه *R. robini*: اثر عمق کاشت و آبیاری تابستانه بر میزان خال‌های سیاه رنگ روی بنه زعفران ناشی از خسارت کنه در هر کرت در سال آخر اجرای طرح در جدول ۹ آمده است.

به طور کلی میزان خال‌های سیاه ناشی از خسارت کنه در تیمار عدم آبیاری در اعماق مختلف کمترین میزان خود را داشته و عمدتاً تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داد. در هر یک از عمق‌های کاشت، آبیاری‌های تابستانه بر میزان خال‌های سیاه روی بنه زعفران تأثیر معنی‌داری داشت. به طوری که بیشترین علائم خسارت در عمق ۳۰ سانتی‌متر و دو بار آبیاری و کمترین خسارت در عمق ۱۰ سانتی‌متر و بدون آبیاری دیده شد.

بنابراین کنه *R. robini* در اغلب مزارع زعفران جنوب خراسان انتشار داشته و جمعیت آن به مرور زمان و مسن شدن مزرعه افزایش می‌یابد که این نتایج با اظهارات (Shahrokhi & Rahimi 2002) مبنی بر بالا بودن جمعیت آفت در مزارع مسن نسبت به مزارع تازه تأسیس مطابقت دارد. عوامل مختلفی از قبیل فصول سال، رطوبت، دما و عمق قرار گرفتن بنه‌ها در خاک، جمعیت کنه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بیشترین میزان جمعیت کنه به ترتیب در فصول بهار و پاییز و سپس زمستان و تابستان دیده می‌شود. زیرا وجود رطوبت و حرارت مناسب خاک در بهار و پاییز موجب بالا رفتن جمعیت کنه و برودت خاک در زمستان و خشکی خاک در تابستان باعث کاهش جمعیت کنه گردیده است که با اظهارات (Rahimi & Kamali 1993) مطابقت دارد. نتایج نشان می‌دهد که کنه در هر سه عمق توانایی فعالیت و خسارت را دارا می‌باشد ولی در عمق ۱۰ سانتی‌متری در فصول بهار و پاییز و در عمق ۳۰ سانتی‌متری در تمام فصول جمعیت و خسارت کنه بیشتر از عمق ۲۰ سانتی‌متری است. رابطه معنی‌داری بین جمعیت و آبیاری‌های تابستانه وجود دارد به طوری که آبیاری‌های تابستانه باعث افزایش جمعیت کنه می‌گردد زیرا افزایش رطوبت در زمانی که گیاه زعفران در خواب فیزیولوژیک بوده و نیازی به آن ندارد باعث مرتفع شدن مهم‌ترین فاکتور محدود کننده فعالیت کنه گردیده، در نتیجه افزایش جمعیت و خسارت کنه حاصل گردیده است.

جدول ۹- گروه بندی تعداد خالهای سیاه رنگ ناشی از خسارت کنه *R. robini* در یکصد عدد بنه زعفران با توجه به اعمال آبیاری های تابستانه و عمق های مختلف کاشت در سال ۸۴

Table 9- Mean comparison of *R. robini* damage (No. of black spots on 100 saffron corm) regarding different sowing depths and irrigation schedules, 2005

Depth × Irrigation	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4	A3B1	A3B2	A3B3	A3B4
Mean No. of black spots	4.5 f	16.0 cd	13.0 e	17.0 cd	13.25 de	18.0 be	16.5 e	13.75 de	15.25 c	21.25 b	15.0 c	41.5 a

Means with the same letter are not significantly different ($\alpha=1-5\%$)

از طرفی (Rahimi & Mokhtarian 2006) اظهار می‌نمایند، آبیاری‌های تابستانه بر طول برگ، اندازه بنه، وزن کل بنه، وزن ۱۰۰ عدد بنه و عملکرد گل زعفران تأثیر منفی داشته به طوریکه با اعمال آبیاری‌های تابستانه کلیه این عوامل کاهش یافته است و فقط در تیمار عمق ۱۰ سانتی‌متر با یکبار آبیاری تابستانه در مرداد ماه، عملکرد بالایی حاصل گردیده که این افزایش عملکرد در عمق ۱۰ سانتی‌متری با اظهارات (Sadeghi et al. 2003) مطابقت دارد. احتمال می‌رود افزایش عملکردی که ایشان اشاره می‌نمایند به خاطر جبران کمبود رطوبت موجود در بنه‌های زعفران بعد از آبیاری تابستانه باشد، زیرا در سال‌های اخیر به خاطر خشکسالی‌های متوالی و همچنین خشکی مفرط خاک و کاهش شدید رطوبت اثرات نامطلوبی بر بنه‌های زعفران داشته است. لذا به منظور بالا بردن عملکرد در مزارع زعفران و کاهش خسارت کنه توصیه می‌گردد بنه‌ها در موقع کاشت با توجه به بافت خاک در عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری کاشته شوند تا اثرات نامطلوب تشعشعات خورشید و کمبود رطوبت کاهش یابد. در خاتمه با توجه به اثرات نامطلوب آبیاری تابستانه در مزارع زعفران، از قبیل افزایش جمعیت کنه، گرانی یا نبود آب در تابستان، آبیاری تابستانه برای مزارع زعفران توصیه نمی‌گردد.

نشانی نگارندگان: مهندس حسن رحیمی، مهندس علی مختاریان، دکتر محمد بازوبندی، مهندس حسین رحیمی، مهندس مجید کیانی و مهندس محمد بهداد، مجتمع کشاورزی طرق، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، کد پستی ۹۱۷۳۵، صندوق پستی ۴۸۸، مشهد، ایران.