

## اثر تاریخ کاشت و ارقام مختلف کلزا بر عملکرد و جمعیت شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L.(Hom. Aphididae)

علی اکبر کیهانیان<sup>۱\*</sup>، محمدولی تقدسی<sup>۲</sup>

۱-دانشیار، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور  
۲- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان

### چکیده

شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. یکی از مهم‌ترین آفات کلزا است که خسارت زیادی به مزارع کلزا در اکثر مناطق کشور وارد می‌کند. از روش‌های مدیریت تلفیقی این شته، معرفی ارقام مقاوم و تاریخ مناسب کاشت می‌باشد. به این منظور ارزیابی میزان تحمل ۴ رقم کلزا به شته مومی، در ۳ تاریخ کاشت به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی شامل ارقام: PF, Licord, RGS003 و SLM046 و فاکتور فرعی سه تاریخ کاشت اول مهر، ۱۵ مهر و ۳۰ مهر بودند. برای نمونه‌برداری از اواسط اسفند ماه هفته‌ای یک بار شته‌های موجود در یک سانتی‌متری انتهای شاخه دگری ۱۰ بوته شمارش شدند. برای اندازه‌گیری عملکرد، بلافاصله قبل از برداشت، با استفاده از یک کادر یک مترمربعی میزان عملکرد هر کرت اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل نشان داد که تاریخ کاشت اول مهر در هر دو سال تحقیق به ترتیب با عملکرد ۱۳۹/۳۳ و ۱۴۹/۹۷ کیلو گرم در هکتار و جلب شته به ترتیب به میزان ۲۰/۸۸ و ۱۳/۰۵ عدد در واحد نمونه‌برداری مناسب‌ترین تاریخ کشت ارزیابی گردید. رقم "RGS003" با عملکرد ۱۴۶/۶۷ و ۱۴۴/۸۴ کیلو گرم در هکتار و جلب کمترین شته به میزان ۳۲/۵۶ و ۴۸/۶۷ عدد در واحد نمونه‌برداری به ترتیب در سال اول و دوم تحقیق به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر ارقام برتری نشان داد. بر مبنای نتایج به دست آمده، رقم "RGS003" با تاریخ کاشت اول مهر، دارای بالاترین عملکرد و کم‌ترین تعداد شته برای منطقه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت، شته مومی *Brevicoryne brassicae* L.، ارقام مقاوم

\* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: keyhanian37@yahoo.com  
تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۱۰/۲۴) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۲/۴/۱۶)



## مقدمه

به استناد گزارشات منتشر شده در حال حاضر نزدیک به ۱۰ درصد روغن خوراکی مورد نیاز کشور در داخل تهیه و مابقی آن از منابع خارجی وارد می‌شود که هزینه‌ای معادل ۳۰۰ میلیون دلار در سال می‌گردد (Ashori, 2001). توسعه کشت دانه‌های روغنی به ویژه کلزا از برنامه‌های مهمی است که می‌تواند در جهت افزایش تولید روغن داخل و کاستن واردات آن موثر واقع شود. شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. یکی از آفات مهم و جدی این محصول در مناطق گرم و خشک بوده (Balackman & Eastop, 2000) و در آلودگی‌های شدید ممکن است اعمال سمپاشی متعدد را الزامی می‌سازد. این حشره در مقابل تعدادی از حشره کش‌ها مقاوم بوده و حتی زاد ولد آن در تیمارهای سمپاشی شده سریع‌تر گزارش شده است (Dunn & Kempton, 1969). اما استفاده از ارقام مقاوم ضمن کاهش هزینه‌های تولید، از لحاظ اکولوژیکی نیز یکی از سالم‌ترین شیوه‌های کنترل آفات محسوب می‌شود (Nouri Ganbalani & Yaghmaei, 1995).

مرور منابع فارسی و غیر فارسی نشان می‌دهد که مکانسیم‌های مختلف مقاومت، از ظرفیت امید بخشی در بین ارقام مختلف جنس *Brassica* بر خوردار می‌باشد؛ تعدادی از مقالات این ظرفیت را به مکانسیم آنتی زنبوزی مقاومت (Gill & Bakhietia, 1985; Bakhietia & Sekhan, 1989; Hou & Liu, 1994; Singh et al., 1994; Alich, 1997; Hussain, 1983; Kashyap & Sharma, 1994; Ashori, 2001; Shariati & Ghazishnizadeh, 2000) و تعدادی دیگر (Zandi sohani, 2002; Mooharamipour et al., 2003) آن را به مکانسیم آنتی بیوز نسبت داده‌اند.

اثر تاریخ کاشت در چارچوب مقاومت اکولوژیکی و یا مقاومت کاذب نیز در مقاله‌های Tripathy & Singh (1964) و Rohilla (1995) مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله‌ها، نتایج بسیار خوبی از اثر تاریخ کاشت در کنترل شته مومی و حساسیت ارقام کلزا به آفت ارائه گردیده است.

Ellis & Farrell (1995) تعداد ۶ گونه از جنس *Brassica* را در مورد مقاومت به شته مومی مورد مطالعه قرار داده و بیان می‌نمایند که در گونه‌های *B. trituculosa* و *B. spinescens* سطح بالایی از مقاومت مشاهده ولی در کلم رقم Derby day و کلزای نیوزلندی رقم Rangī تحت شرایط مزرعه و گلخانه آلودگی شدیدی نسبت به شته مومی مشاهده گردید؛ هم‌چنین در گونه *B. insulana* نیز نوعی از مقاومت آنتی‌بیوز به چشم می‌خورد (Ellis et al. 1996, 2000) در آزمایشاتی که طی سال‌های ۳-۱۹۹۲ در انگلستان به منظور تعیین مقاومت گونه‌های براسیکا به شته مومی انجام داده‌اند، در کلم قرمز و کلم گل، که دارای سطوح برگ صاف و صیقلی هستند، در کشت مزرعه‌ای مقاومت آنتی‌زنبوزی و آنتی‌بیوزی گزارش نمودند. با توجه به خطرات سم‌پاشی و مقاومت این شته به سموم، این تحقیق با هدف پیدا کردن رقم مناسب و تاریخ مناسب کشت انجام گردید.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در روستای احمد آباد شهرستان ساوه در قالب طرح کرت‌های خرد شده صورت گرفت. تیمارهای اصلی شامل ۴ رقم: SLMO46 (V1)، PF (V2)، Licord (V3) و RGS003 (V4)، و تیمارهای فرعی سه تاریخ کاشت: ۱ مهر، ۱۵ مهر و اول آبان بودند که در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. ابعاد کرت‌ها ۳×۲ و فاصله بین آن‌ها یک متر ولی فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر در نظر گرفته شد. عملیات زراعی از قبیل کوددهی، آبیاری و کنترل علف‌های هرز بر اساس توصیه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر انجام گرفت. نمونه برداری‌ها از اواسط اسفند ماه به صورت هفتگی آغاز و تا برداشت محصول در اردیبهشت سال بعد ادامه یافت. در هر نمونه برداری، ۱۰ بوته

از هر کرت به صورت تصادفی انتخاب و تعداد شته‌ها (پوره و حشرات کامل) در یک سانتی‌متری انتهای شاخه مرکزی به طور مستقیم شمارش و سپس عدد حاصله در عدد ۱۰ ضرب می‌شد تا تخمین دقیق‌تری از جمعیت آفت انجام گیرد (Keyhanian, et al. 2009) برای اندازه‌گیری عملکرد، بلافاصله قبل از برداشت، با استفاده از یک کادر یک مترمربعی از هر کرت نمونه‌برداری صورت گرفته و داده‌های مربوط به همراه آمار جمعیت شته (میانگین هشت نمونه‌برداری)، با استفاده از نرم افزار SAS,9.0، در قالب تجزیه مرکب در زمان (In time combined analysis) و تجزیه ساده مورد تجزیه آماری قرار گرفته و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. برای نرمال نمودن داده‌های خام عملکرد از ریشه دوم و در مورد تراکم شته از لگاریتم استفاده شد.

## نتایج

تجزیه واریانس مرکب داده‌های بدست آمده (جدول شماره ۱) نشان می‌دهد که اثر سال بر عملکرد و تراکم شته معنی‌دار نبوده ولی اثر متقابل سال×تاریخ کاشت، سال×ارقام و هم‌چنین سال×تاریخ کاشت×ارقام روی تراکم شته مومی معنی‌دار بوده است. بر همین اساس، تجزیه ساده به‌شرح زیر برای هر سال صورت گرفت:

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب داده‌های حاصل از اجرای دوساله آزمایش

Table 1- Combined ANOVA of data collected during two years of study

Source of variation	df	MS of yield*	P>F	MS aphids**	P>F
Year	1	0.395	0.555	0.059	0.002
Rep*Year	4	0.301	0.895	0.015	0.042
Date of Sowing	2	55.986 **	<.0001	7.880 **	<.0001
Date of Sowing× Year	2	3.216	0.069	0.308**	<.0001
Rep*Year*Date	8	1.716	0.179	0.007	0.277
Varieties	3	60.0986**	<.0001	1.294 **	<.0001
Varieties× Year	3	0.070	0.979	0.096**	<.0001
Varieties× Date of sowing	6	5.341 **	0.001	0.089**	<.0001
Varieties× Date of sowing× Year	6	1.622	0.222	0.053**	<.0001
Total Error	71	CV= % 9.602		CV=% 4.05	

\*\*و\*\*\* به ترتیب از ریشه دوم و لگاریتم داده‌ها در تجزیه و تحلیل آماری استفاده شده است.

## سال اول

نتیجه تجزیه واریانس سال اول اجرای آزمایش در جدول شماره ۲ درج شده است. به موجب نتایج جدول مذکور، اثر تاریخ کاشت روی عملکرد در سطح ۵٪، ولی اثر ارقام و اثر متقابل تاریخ کاشت×ارقام روی عملکرد در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. تراکم شته مومی در سطح ۱٪ تحت تاثیر تاریخ کاشت، ارقام و اثر متقابل آن‌ها بوده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس ساده داده‌های حاصل از اجرای سال اول آزمایش

Table 2- Combined ANOVA of data collected during first year of study

Source of variance	df	MS of yield	P>F	MS of Mean aphids	P>F
Replication	2	0.345	0.7000	0.010	0.119
Date	2	16.644*	<.0001	2.613 **	<.0001
Date × Replication	4	1.997	0.1225	0.003	0.484
Varieties	3	28.363**	<.0001	1.034 **	<.0001
Date × Varieties	6	5.701**	0.0014	0.084**	<.0001
Total Error	71	CV=% .783		CV=% 3.620	

\*\*و\*\*\* به ترتیب از ریشه دوم و لگاریتم داده‌ها در تجزیه و تحلیل آماری استفاده شده است

مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت، بر میزان عملکرد نشان می‌دهد که تاریخ کاشت اول و دوم به ترتیب با ۱۳۹/۳۳ و ۱۳۷/۸۱ کیلو گرم در هکتار عملکرد بالاتری از تاریخ کاشت سوم (۹۴/۷۱ کیلوگرم) داشته‌اند که در سطح ۱٪ معنی‌دار است (جدول شماره ۳). بررسی اثر تاریخ کاشت بر میانگین تراکم شته مومی در سال اول نشان می‌دهد که تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب با ۲۰/۸۸، ۹۴/۲۶ و ۱۶۷/۱۱ شته در هر ۱۰ سانتی‌متر ساقه کلزا، به‌طور معنی‌داری از یکدیگر متفاوت می‌باشند (جدول شماره ۳). مقایسه اثر ارقام بر فاکتورهای اصلی و فرعی تحقیق در سال اول (جدول شماره ۴) نشان می‌دهد که رقم شماره ۱ (SLMO46) با تولید ۷۰/۹۵ کیلوگرم در هکتار به‌طور معنی‌داری از سایر ارقام عملکرد کمتری داشته است. ارقام شماره ۲ (PF)، شماره ۳ (Licord) و ۴ (RGS003) به ترتیب ۱۳۸/۶۵، ۱۴۵/۰۵ و ۱۴۶/۷۶ کیلو گرم در هکتار تولید داشتند. در بررسی اثر تفاوت ارقام در تراکم شته مومی نیز ملاحظه گردید رقم شماره ۴ (RGS003)، با جلب ۳۲/۵۶ شته در واحد نمونه‌برداری واجد کم‌ترین و رقم شماره ۱ (SLMO46) با جلب ۲۰۳/۱۴ شته مومی در واحد نمونه‌برداری به ترتیب واجد کم‌ترین و بیش‌ترین تعداد شته مومی در واحد نمونه‌برداری بودند. رقم شماره ۲ (PF) و رقم شماره ۳ (Licord) به ترتیب ۶۷/۹۹ و ۵۰/۴۴ شته جلب نموده بودند که به‌طور معنی‌داری از یکدیگر متفاوت بودند.

جدول ۳- مقایسه اثر تاریخ‌های کاشت بر روی میانگین عملکرد و جمعیت شته مومی کلم در طول سال‌های تحقیق

Table 3- comparison of the effect of sowing date on the yield and cabbage aphid population in two years of study

Dates	2004		2005	
	Yield Kg/ha	Aphid population	Yield Kg/ha	Aphid population
D1	139.33 a	20.88 c	149.97 a	13.05 c
D2	137.81 a	94.26 b	139.86 a	150.67 b
D3	94.71 b	167.11 a	76.19 b	249.41 a

جدول ۴- مقایسه اثر ارقام مختلف کلزا بر روی میانگین عملکرد و جمعیت شته مومی کلم در طول سال‌های تحقیق

Table 4- comparison of the effect of canola varieties on the yield and cabbage aphid population in two years of study

Varieties	2004		2005	
	Yield Kg/ha	Aphid population	Yield Kg/ha	Aphid population
V1	70.95 b	203.14 a	66.11 b	141.76 a
V2	138.65a	67.99 b	134.17 a	90.81 b
V3	145.05 a	50.44 c	143.66 a	61.75 c
V4	146.67a	32.56 d	144.84 a	48.67 c

جدول ۵- تجزیه واریانس ساده داده‌های حاصل از اجرای سال دوم آزمایش

Table 5- Combined ANOVA of data collected during second year of study

Source of variance	df	MS of yield	P	MS of Mean aphids	P
Replication	2	0.258	0.819	0.020	0.076
Date	2	42.138**	<.0001	5.560**	<.0001
Date x Replication	4	1.435	0.380	0.010	0.231
Varieties	3	31.788**	<.0001	0.362	<.0001
Date x Varieties	6	1.285**	0.456	0.058**	0.0002
Total Error	71	CV=%10.378		CV= % 4.418	

\*\*و\* به ترتیب از ریشه دوم و لگاریتم داده‌ها در تجزیه و تحلیل آماری استفاده شده است.

### سال دوم

نتیجه تجزیه واریانس سال دوم اجرای آزمایش در جدول شماره ۵ درج شده است. به موجب نتایج جدول مذکور، اثر تاریخ کاشت، ارقام و اثر متقابل تاریخ کاشت×ارقام روی عملکرد و تراکم شته مومی در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. روی عملکرد و تراکم شته مومی در سطح ۵٪، ولی اثر ارقام و اثر متقابل تاریخ کاشت×ارقام روی عملکرد در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. تراکم شته مومی در سطح ۱٪ تحت تاثیر تاریخ کاشت، ارقام و اثر متقابل آن‌ها بوده است. مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت، بر میزان عملکرد نشان می‌دهد که تاریخ کاشت اول و دوم به ترتیب با ۱۴۹/۹۷ و ۱۳۹/۸۶ کیلو گرم در هکتار عملکرد بالاتری از تاریخ کاشت سوم (۷۶/۱۹ کیلوگرم) داشته‌اند که در سطح ۱٪ معنی‌دار است. هم‌چنین بررسی اثر تاریخ کاشت بر میانگین تراکم شته مومی در سال دوم نشان می‌دهد که تاریخ کاشت اول با ۱۳/۰۵، تاریخ کاشت دوم با ۱۵۰/۶۷ و تاریخ کاشت سوم با ۲۴۹/۴۱ شته از نظر آماری با یکدیگر متفاوت می‌باشند (جدول شماره ۳). مقایسه اثر فاکتور فرعی تحقیق در سال دوم (جدول شماره ۴) نشان می‌دهد که رقم شماره ۱ (SLMO46) با تولید ۶۶/۱۱ کیلوگرم در هکتار به طور معنی‌داری از سایر ارقام عملکرد کمتری داشته است. ارقام شماره ۲ (PF)، شماره ۳ (Licord) و ۴ (RGS003) به ترتیب ۱۳۴/۱۷، ۱۴۳/۶۶ و ۱۴۴/۸۴ کیلوگرم در هکتار تولید داشتند. در بررسی اثر تفاوت ارقام در تراکم شته مومی نیز ملاحظه گردید، رقم شماره ۴ (RGS003)، و رقم شماره ۳ (Licord) به ترتیب با جلب ۴۸/۶۷ و ۶۱/۷۵ شته دارای کم‌ترین و رقم شماره ۱ (SLMO46) و رقم شماره ۲ (PF) به ترتیب با جلب ۱۴۱/۷۶ و ۹۰/۸۱ شته در واحد نمونه‌برداری، از نظر آماری در گروه‌های a و b قرار گرفتند.

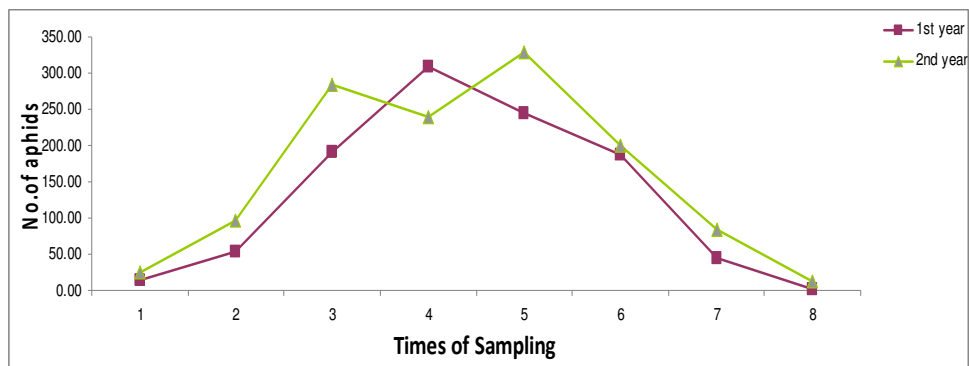
### بحث

آلودگی مزارع کلزا به شته مومی به مجموعه‌ای از عوامل زنده شامل گیاه میزبان ( فنولوژی و خصوصیات ژنتیکی گیاه)، شته ( جمعیت اولیه شته و قدرت تولید مثل) و دشمنان طبیعی و هم‌چنین عوامل غیر زنده شامل آب و هوا بستگی دارد (Hou & Liu, 1994). بر اساس نتایج به دست آمده در منطقه ساوه، تاریخ کاشت اول (۱ مهر) سبب تولید بالاترین عملکرد و جلب کمترین تعداد شته در هر دو سال تحقیق بوده است؛ منحنی شماره ۱ با نمایش ثبات نسبی جمعیت آفت در سال‌های تحقیق، و منحنی‌های شماره ۲ و ۳ با نمایش تغییرات جمعیت شته مومی در سال‌های تحقیق به خوبی نشان‌دهنده تاثیر تاریخ کاشت در کاهش تراکم شته مومی می‌باشند. در هر دو سال تحقیق، منحنی جمعیت حشره در تاریخ کاشت نخست، در نزولی‌ترین موقعیت ولی در تاریخ‌های دوم (۱۵ مهر) و سوم (۱۵ آبان) در بالاترین درجه ثبت شده‌اند.

Rohilla (1995) گزارش داد زود کاشتن کلزا (پایان سپتامبر تا اواسط اکتبر) در ایلت هاریانای هندوستان در کاهش جمعیت شته مومی روی واریته‌های *B. juncea* و *B. campestris* دارد که نتایج این تحقیق تقریباً با نتایج ما در استان مرکزی تطابق دارد.

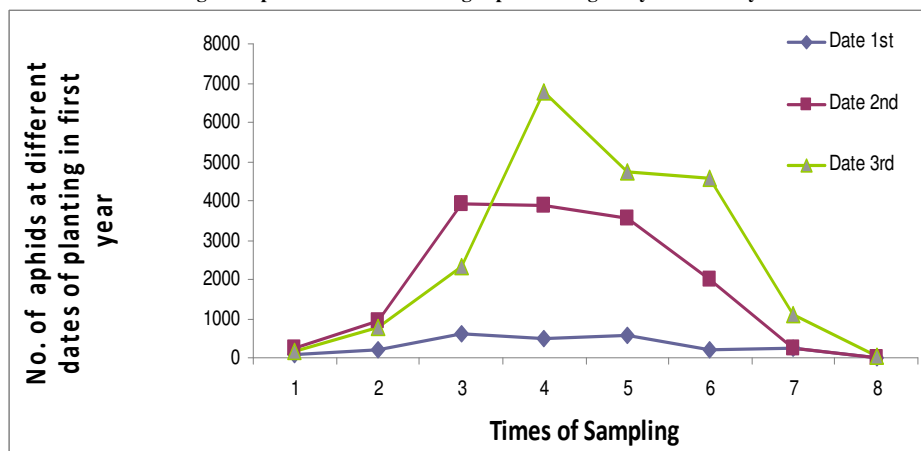
مابین ارقام مورد استفاده در تحقیق، رقم شماره ۴ (RGS003)، در هر دو سال اجرای تحقیق با بیشترین عملکرد دانه و جلب کم‌ترین شته مومی با کاشت برتری خود را نشان داده و این برتری در منحنی‌های شماره ۴ و ۵ با نمایش پایین‌ترین تراکم با کاشت این رقم دیده می‌شود؛ در این رابطه (Sarwar *et al.* 2002) تفاوت عکس‌العمل ژنوتیپ‌های کلزا نسبت به هجوم شته‌ها را به تفاوت ژنتیکی موجود در گیاه میزبان نسبت می‌دهند که با نتایج ما هم‌خوانی دارد.

با توجه به مراتب فوق می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مابین ارقام مورد مطالعه، مناسب‌ترین رقم برای منطقه، رقم RGS003 و مناسب‌ترین زمان کاشت، اول مهرماه (تاریخ اول کاشت) می‌باشد. بدین طریق، دوره گلدهی کلزا، حدود یک تا دو هفته سریع‌تر اتفاق افتاده، شرایط برای استقرار شته بر روی کلزا، نامساعد گردیده و در نتیجه دوره حضور و خسارت شته‌ها کاهش می‌یابد.



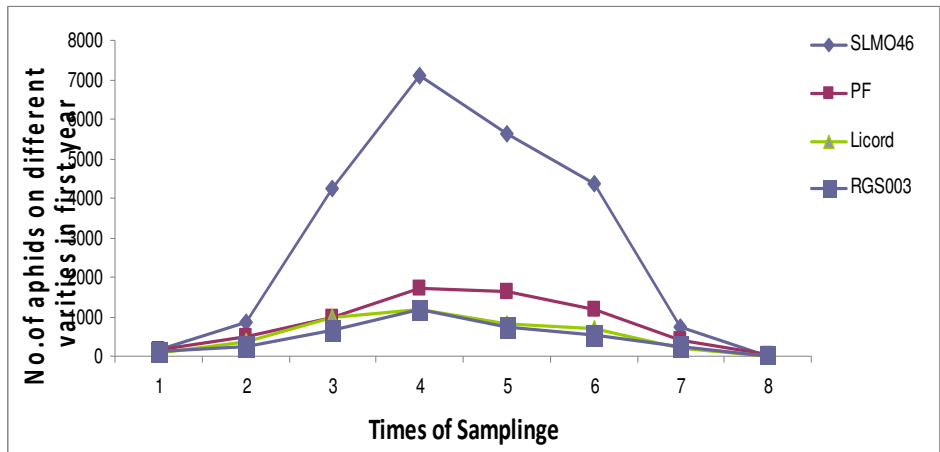
شکل ۱- روند تغییرات جمعیت شته مومی کلم طی سال‌های تحقیق

Fig. 1- Population trend of cabbage aphid during the years of study

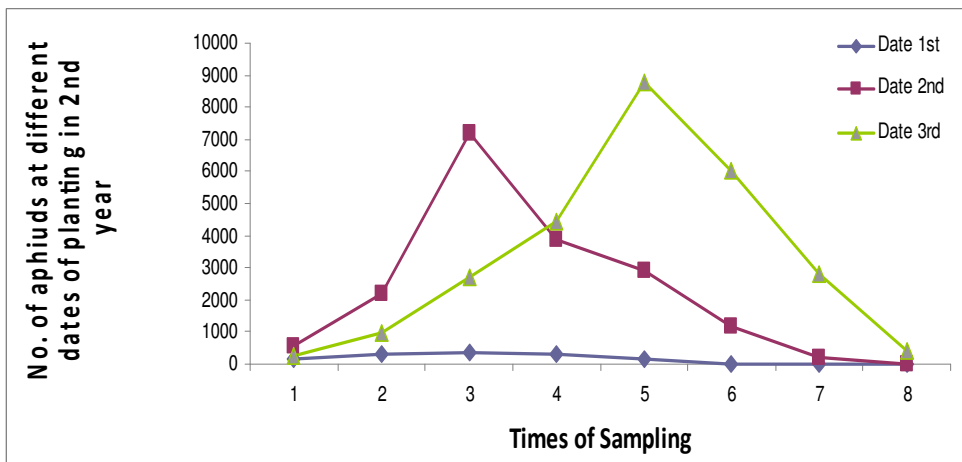


شکل ۲- روند تغییرات جمعیت شته مومی کلم تحت تاثیر تاریخ کاشت در سال اول تحقیق

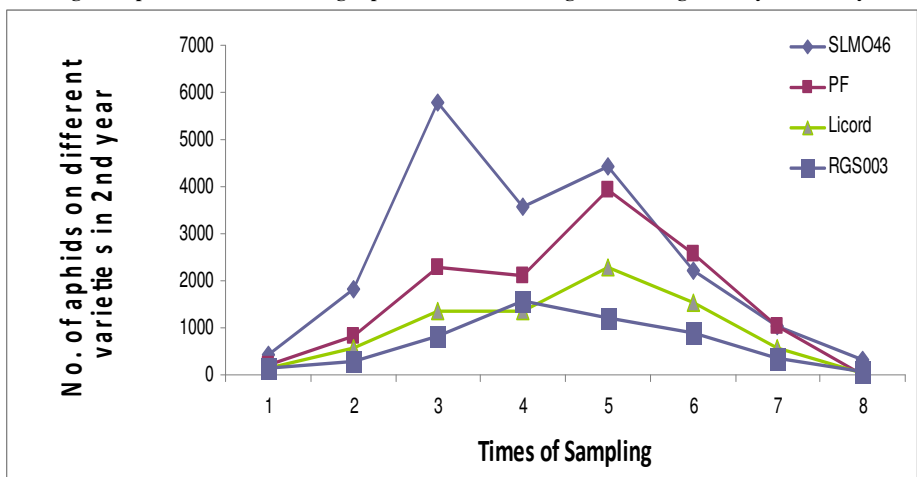
Fig. 2- Population trend of cabbage aphid during first year of planting at different dates



شکل ۳- روند تغییرات جمعیت شته مومی کلم تحت تاثیر ارقام در سال اول تحقیق  
 Fig. 3- Population trend of cabbage aphid during first year of study



شکل ۴- روند تغییرات جمعیت شته مومی کلم تحت تاثیر تاریخ‌های کاشت در سال دوم تحقیق  
 Fig. 4- Population trend of cabbage aphid in different sowing dates during second year of study



شکل ۵- روند تغییرات جمعیت شته مومی کلم تحت تاثیر ارقام در سال دوم تحقیق  
 Fig. 5- Population trend of cabbage aphid on different cultivars during second year of study

## سپاسگزاری

نگارندگان از از آقای مهندس جواد لامعی، عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی خیرآباد زنجان، جهت همکاری در تجزیه و تحلیل داده‌های آماری و از آقای داود علیشاهی کشاورز پیشرو روستای احمد آباد ساوه به دلیل در اختیار گذاشتن زمین کشاورزی و نهاده‌های رایگان جهت اجرای این تحقیق تشکر و قدر دانی می‌نمایند.

## References

- Alichi, M. 1997.** Pest Management in Agriculture. Navid publication, Shiraz. 56pp. (In Farsi).
- Ashori, M. 2001.** Second crop of canola. Afraz publication, Tehran. 73pp. (In Farsi).
- Blackman, R. L. and Eastop, V. F. 2000.** Aphids on the world's crops. John Wiley & Sons. 466 pp.
- Bakhetla, D. R. C. and Sekhan, S. S. 1989.** Effect of rainfall and temperature on the mustard aphid, *Lipaphis erysini* (Kalt). Indian J. Ent. 45, 202-205.
- Dunn, J. A. and Kempton, A. H. 1969.** Resistance of rape to attack by the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*). Ann. Appl. Biol. 64, 203-212.
- Ellis, P. R., Kift, N. B., Pink, D. A. C., Jukes, P. L., Lynn, J. and Tatchell, G. M. 2000.** Variation in resistance to the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) between and within wild and cultivated Brassica species. Genetic Resources and Crop Evolution 47, 395-401.
- Ellis, P. R., Singh, R., Pink, D. A. C., Lynn, J. R. and Saw, P. L. 1996.** Resistance to *Brevicoryne brassicae* in horticultural brassicas. Euphytica 88, 85-96.
- Ellis, P. R. and Farrell, J. A. 1995.** Resistance to cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) in six brassica accessions in New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 23, 25-29.
- Gill, R. S. and Bakhetia, D. R. C. 1985.** Resistances of some *Brassica napus* and *B. campestris* strain to the mustard aphid. J. Oilseeds Res. 2, 227-239.
- Hussain, T. 1983.** Evaluation of oleiferous brassicas for resistance to cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae*. Pakistan J. Zool. 15, 95-99.
- Kashyap, N. P. and Sharma, P. K. 1994.** Biology of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. on toria, sarson and raya. Journal of Entomological Research 18, 49-52.
- Keyhanian, A. A., Shikhi Gorjan, A. and Amini khalaf, M. 2009.** Efficiency of some insecticides against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. on canola under field conditions in Saveh. Pajouhesh & Sazandegi, Special Issue, PP: 163- 167.
- Moharrampour, S. Monfared, A. and Fathipour, Y. 2003.** Comparative of intrinsic rate of increase and mean relative growth rate cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) on four rapeseed (*Brassica napus* L.) varieties in growth room. Journal of Danesh Keshavarzi. Vol. 13(3):79-87. (In Farsi).
- Nouri Ganbalani and Yaghmaei, F. 1995.** Plant resistance to insects (Translation). University Jihad-e – Publication. Mashhad. 262pp. (In Farsi).
- Rohilla, H. R. 1995.** Management of mustard aphid. Research on rape seed mustard. In: Ohlson and P.R. Kumar, eds., Proc. Indo-Swedish sym P. Univ. Agri. Sci, Upsala, Sweden 92-98.
- Sarwar, M. N., Ahmad, Q. H., Siddiqui, A. A and Tofique, M. 2002.** Geotypic response in canola (*Brassica* species) against aphid (Aphididae: Homoptera) attack. The Nucleus a quarterly scientific journal of Pakistan atomic energy commission NCLEAM. 41: 87- 92.
- Shariati, SH. and Ghazishanizadeh, P. 2000.** Canola. Journal of Ministry of Jihad-e-Agriculture, Deputy planning and budget, Department of agriculture statistics and information. 81pp. (In Farsi).



- Singh, R., Ellis, P. R., Pink, D. A. C. and Phelps, K. 1994.** An investigation of the resistance to cabbage aphid in Brassica species. *Annals of Applied Biology* 125, 457-465.
- Tripathi, R. L. and Singh, V. S. 1964.** Effect of sowing date and reaction on the incidence of mustard aphid, *Lipaphis erysini* (Kalt) on *Brassica campestris* var. sarson. *Indian J.Ent.* 26, 251-252.
- Zandi Sohani, N. 2002.** Study of resistance of five cultivar of canola (*Brassica napus*) to cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.). *The Scientific Journal of Agriculture, Shahid Chamran University, College of Agriculture Ahvaz.* Vol. 27(4): 120-127. (In Farsi).

## The effect of planting date and varieties of canola on yield and population of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hom. Aphididae)

A. A Keyhanian<sup>\*1</sup>, M. V. Taghaddosi<sup>2</sup>

1-Associate Professor, Iranian research institute of plant protection, Tehran, Iran

2-Assistant Professor, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research Center, Zanjan, Iran

### Abstract

The cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. is one of the most important pests of canola which induces serious damage to the crop over the country. Use of resistant varieties along with proper sowing time, are IPM-based methods, which were studied in Saveh fields of Markazi province Iran through growing seasons of 2004-2005 and 2004-2005. We used a layout of split plot design consisting of varieties of RGS003, Licord, PF, and SLM046 (as main plots) and 3 sowing dates of 20 Sep. 5 Oct. and 10 Nov.(as sub plots) at 3 replicates, Natural aphid infection was sufficient. The aphid density was estimated by counting occurrence of the pest number on one centimeter of the upper parts of the 10 randomly selected canola stems. Also yields of each plot were measured using a quadrat of 1 ×1m. Results showed that first date of planting (22th Sep.) during both years of study produced significantly highest yield (139.33 & 149.97 kg/ha) respectively but the lowest density of aphids (20.88& 13.05) per sampling unit. The cultivar "RGS003" which yielded 146.67 and 144.84 kg/ha and attracted 32.56 and 48.67 aphids in both years of study was evaluated as superior cultivar to others. Overall results suggest the date of first planting and "RGS003" cultivar for the region of study.

**Key words:** Canola, Sowing date, Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* L., resistant varieties

\* Corresponding author, E-mail [keyhanian37@yahoo.com](mailto:keyhanian37@yahoo.com)

Received: 13 jan. 2013 - Accepted: 7 july. 2013

