

نشریه آفات و بیماریهای گیاهی

جلد ۵۵، شماره‌های ۱ و ۲، بهمن ۱۳۶۶

نگارش: محمدرضا موسوی^۱ و ذکریا کریمیان^۲

بررسی تراکم کرم ساقه‌خوار برنج پس از برداشت و ارزیابی اثر شخم زمستانه یا کشت شبدر بر جمعیت لاروهای زمستان‌گذران^۳

چکیده

شخم مزارع برنج وآب تخت آنها در زمستان یکی از روشهای توصیه شده برای مبارزه با آفت ساقه‌خوار برنج میباشد. از طرفی میتوان در بسیاری از مزارع برنج پس از برداشت شبدر برسیم کاشت بدون آنکه مزرعه شخم زده شود. این دو عمل بایکدیگرتعارض داشته و انگیزه‌ای شد تا بررسیهای بیشتری در زمینه اثر شخم زمستانه بر جمعیت لاروهای زمستان‌گذران ساقه‌خوار برنج ومقایسه آن با اثر کشت شبدر برسیم پس از برداشت برنج ونیز شخم بهار یاستنی انجام گیرد. برای این منظور نمونه برداریها وآزمایشاتی در مزرعه وآزمایشگاه صورت گرفت که طی آنها جمعیت لاروهای زمستان‌گذران بر سرز قطعاتی که در زمستان شخم خورده‌اند با سرز مزارع شخم خورده در بهار مقایسه گردید ونتیجه‌گیری شد که شخم زمستانی تأثیری بر کاهش جمعیت آفت در مقایسه با شخم بهاره ویامزارع شبدر کاری شده که آنهم در بهار قبل از ظهور پروانه‌های ساقه‌خوار شخم زده میشوند ندارد ولذا شخم زمستانه را بعنوان مبارزه با ساقه‌خوار برنج نباید الزامی دانست.

۱- مهندس محمدرضا موسوی، آزمایشگاه تحقیقات آفات وبیماریهای گیاهی، صندوق پستی

۱۱۴، ورامین.

۲- مهندس ذکریا کریمیان، آزمایشگاه تحقیقات آفات وبیماریهای گیاهی، صندوق پستی

۱۳۳، بندرانزلی.

۳- این مقاله در تاریخ ۱/۴/۱۳۶۵ به هیئت تحریریه رسیده است.

از سال ۱۳۵۱ که شیوع کرم ساقه‌خوار برنج در مزارع شمال کشور اعلام شد شخم و آب تحت‌مزارع در زمستان بعنوان یکی از طرق مبارزه با این آفت توصیه گردید (نشریه حفظ نباتات، ۱۳۵۱) (دزفولیان و مستوفی پور، ۱۳۵۲). از آن زمان شخم مزارع توسط زارعین اجباری و تلاش بسیاری در اجرای آن صورت گرفت. از طرفی زارعین بدلیل سردی هوا، کوتاهی روزهای زمستان و هزینه‌های اضافی از قبیل لایروبی انهار و لزوم ایجاد آب‌بندهای موقت برای آبیاری و اشتغال بکارهای ثانوی نظیر چینیدن مرکبات و بالاخره مغایرت با شخم‌سنجی که در اواخر زمستان تا اوایل بهار اجرا میشود از قبول آن استنکاف میکردند و پیگیری مأمورین دولتی و مقاومت شالیکاران موجب صرف هزینه و انرژی زیاد میشد. پافشاری دولت تا آنجا پیشرفت که در سال ۱۳۵۶ اطلاعیه‌ای به شماره ۲۳۷۳۳/۲۱۳۰ مورخ ۱۳۵۶/۱۱/۱۳ صادر و در آن با استناد به قانون قرنطینه نباتی از کشت مزارع شخم خورده جلوگیری میشد. لازم به تذکر است که در آمریکا نیز برای مبارزه با ساقه‌خوار اروپائی ذرت که زندگی آن مشابه ساقه‌خوار برنج میباشد مبارزه زراعی اجباری اعلام گردید لیکن پس از آنکه به بی‌اثر بودن آن پی بردند ملغی شد (Pfadt, 1971).

بررسی‌هایی که در آن زمان در ایران بمنظور ارزیابی اثر شخم زمستانه صورت میگرفت تکیه بر جمعیت آفت در داخل مزرعه قبل و بعد از شخم داشت و لذا تلفات آفت را تحت تأثیر شخم زمستانه بسیار میدانستند. برای مثال بررسی‌های انجام شده در سازندران اثر شخم را تا ۹ درصد گزارش میداد (علوم و خرازی، ۱۳۵۶ - علوم و همکاران، ۱۳۵۷). در همین گزارش اطلاعیه فوق‌الذکر مورد تأیید قرار گرفته است. در بررسی‌های دیگری در گیلان اثر شخم زمستانه ۵۶ تا ۷۰ درصد گزارش شده است (موسوی، ۱۳۵۵). در سال ۱۳۶۰ که براساس بررسی‌های انجام شده در ایستگاه برنج آمل توسط دوانلو و همکاران (۱۳۵۹) کشت شبدر برسیم پس از برداشت برنج بدون انجام شخم و بعنوان کشت دوم رایج شد انجام یا عدم انجام شخم زمستانه اهمیت ویژه‌ای پیدا کرد زیرا از یکطرف این باور وجود داشت که اجرانشدن شخم در ماه‌های زمستان موجب افزایش جمعیت آفت میشود و از طرف دیگر تأمین علوفه و استفاده از زمین پس از برداشت برنج از اهمیت اقتصادی فراوان برخوردار بود لذا آزمایشاتی در این زمینه صورت گرفت که نتایج آن راه را برای کشت ۱ هزار هکتار شبدر در سال ۱۳۶۲ (گزارش سازمان ترویج) هموار نمود و مسلماً در آینده افزایشی بر مراتب بیشتر خواهد داشت.

روش و وسایل بررسی

بمنظور ارزیابی اثر شخم زمستانه و کشت شبدر بر جمعیت ساقه‌خوار برنج جمعاً ۶ آزمایش جداگانه با روشی تقریباً مشابه انجام شده است. همچنین در سال ۱۳۵۶ از ۳۱ مزرعه

شخم خورده و ۱۰۳ مزرعه شخم نخورده که دویه دو در مجاور یکدیگر انتخاب شده بودند در اطراف رشت تلاهیجان نمونه برداری شده است که نتایج آن در این بررسیها مورد استفاده قرار گرفته است (جدول ۳). در بررسی دیگری در سالهای ۱۳۶۲ - ۱۳۶۴ از ده مزرعه در فاصله بندرانزلی تا لاهیجان جمعیت آفت پس از برداشت در دیماه و در فروردین ماه در ۲ متر مربع از داخل مزرعه و ۵ متر طولی مرز اندازه گیری شده است (جدول ۲). در کلیه این آزمایشات نمونه برداری از داخل مزرعه توسط کادر $\frac{1}{4}$ متر مربعی (0.5×0.5 متر) انجام و در مورد مرزها واحد ارزیابی 0.5 متر طولی مرز در نظر گرفته شده است. آزمایشات انجام شده بشرح زیر میباشند:

آزمایش الف- این آزمایش در سال ۱۳۶۰ در زمینی که جمعا شامل ۶۰ قطعه بود انجام شد. از مجموع آنها چهار قطعه به شاهد اختصاص یافت و در چهار قطعه نیز بذرشیدر پاشیده شد. در این قطعات هیچگونه عملیاتی تا فروردین ماه سال بعد صورت نگرفت. از آبان تا فروردین هر ماه چهار قطعه مجزا شخم زده شد و قبل از انجام شخم از داخل مزرعه و روی مرز آمار برداری انجام و بموازات آن از قطعات شاهد و شیدر کاری جداگانه ای نیز که به آمار برداری زمستانه اختصاص یافته بود نمونه برداری گردید. این آمار برداری بمنظور تعیین روند تغییرات جمعیت آفت در طول زمستان صورت پذیرفته است (جدول ۱). ده روز پس از انجام آخرین شخم که مربوط به ماه فروردین و نیز قطعات شیدر کاری میشد از مرز کلیه قطعات آمار برداشته شد بدین طریق که تعداد لارو زنده موجود بر ۲ متر طولی (0.5×4) شمارش گردید (جدول ۴).

آزمایش ب- در محوطه آزمایشگاه در حوضچه های سیمانی که سطح هریک از آنها $\frac{1}{3}$ متر مربع و در تابستان در آنها برنج کشت شده و فاقد آلودگی بودند در آذرماه در هر حوضچه ۳ عدد لارو زنده ساقه خوار برنج رها گردید سپس در فاصله ماههای دی تا فروردین هر ماه سه حوضچه بعنوان ۳ تکرار شخم زده شد و آب تخت گردید. بلافاصله پس از شخم و غرقاب نمودن حوضچه ها ساقه های خشکیده و غیر آلوده علف هرز شال تسبیح *Coix lacrima Roxb.* که قبلا آماده شده بود و علف هرز مناسبی جهت پناهگاه زمستانه ساقه خوار برنج محسوب میگردد در اطراف آنها قرار داده شد تا لاروهای خارج شده داخل ساقه ها شوند. ده روز پس از شخم فروردین ماه ساقه های شال تسبیح از اطراف حوضچه ها جمع آوری و لاروهای موجود در آنها به تفکیک قطعه شمارش گردید (جدول ۴).

آزمایش ج- در سال ۱۳۶۱ در قطعاتی بمساحت یکصد متر مربع که از وسط هر قطعه یکجوی آب میگذشت و آمارهای مورد نظر از مرزهای این جوی تهیه میشد آزمایشی باتیمارهای زیر در پنج تکرار پیاده گردید:

۱- شاهد (مزرعه تا پایان آمار برداری دست نخورده مانده است)

۲- شخم در دیماه

۳- شخم در فروردین ماه

۴- کشت شبدر (بلافاصله پس از برداشت برنج بدون شخم بذر شبدر برسیم در مزرعه پاشیده شد و تا فروردین ماه عملیات دیگری در آن صورت نگرفت. در فروردین ماه این قطعات نیز همزمان با تیمار شماره ۳ شخم زده شدند).

دو هفته پس از شخم فروردین ماه تعداد لارو موجود در علفهای هرزه متر طولی از سرز جوی وسط هر قطعه شمارش شده است (جدول ۴). در سال ۱۳۶۲ و ۱۳۶۳ نیز سه آزمایش با جراء درآمد. یکی از آزمایشات سال ۱۳۶۲ از نظر قطعه بندی مشابه آزمایش (ج) بود و دو آزمایش دیگر در زمینی بمساحت نیم هکتار که به ۴ قطعه تقسیم شده بود پیاده گردید. در هر سه آزمایش تیمارها یکسان و بشرح زیر بوده اند:

۱- شاهد (بدون شخم تا پایان کار)

۲- شخم در دیماه بدون آب تخت

۳- شخم در دیماه با آب تخت

۴- شخم در فروردین ماه

۵- کشت شبدر پس از برداشت برنج با اجرای شخم قبل از بذرپاشی

۶- کشت شبدر پس از برداشت برنج بدون انجام شخم تا فروردین

در سه آزمایش اخیر پس از برداشت برنج و قبل از شروع آزمایش از داخل کلیه

قطعات توسط کادر $\frac{1}{4}$ متر مربعی جمعاً در سطح یک متر مربع نمونه برداری انجام گرفت تا از

یکنواختی آلودگی تیمارها قبل از شروع آزمایش اطمینان حاصل گردد (جدول ۵). در فروردین

ماه کلیه تیمارها بجز شاهد شخم زده شد و یک هفته بعد تعداد لارو زنده موجود در علفهای

هرز روی سرز در طول چهار متر (8×0.5 متر) شماره گردید (جدول ۶).

نتیجه و بحث

قبل از پرداختن به نتایج آزمایشات لازم میدانم در توجیه روش انجام آزمایش مطالبی

را در زمینه زمستان گذرانی و تغییرات جمعیت آفت متذکر گردد. بطور کلی لاروهای زمستان گذران

ساقه خوار برنج (*Chilo suppressalis*) پس از برداشت زمستان را در نقاط زیر بسر میبرند:

الف- داخل مزرعه، درون ساقه های برنج یا علفهای هرز از قبیل سوروف و یادرون

علفهای هرز خشکیده بر سرزها و حاشیه مزارع.

ب- خارج از مزرعه که بطرق مختلف خصوصاً در هنگام برداشت برنج منتقل گردیده اند

و با توسط افرادی که بقایای بوته های برنج را برای تعلیف دام یا پوشش بام و نیز حمل و نقل

تخم مرغ و پرندگان و یا وسایل شکستنی و غیره مورد استفاده قرار میدهند از مزرعه بخارج برده

شده اند.

گروه ب، یعنی لاروهای خارج از مزرعه از بحث این مقاله خارج است ولی اهمیت آن حتی بیشتر از گروه اول می باشد و لازم است، تا مورد توجه قرار گیرد و مبارزه با آن نیز مستلزم تغییر روش در برداشت و حمل و نقل و انبار کردن برنج می باشد که بایک سلسله مسائل پیچیده اقتصادی و سنتی مواجه خواهد بود.

گروه الف را نیز میتوان به دو دسته تقسیم نمود دسته اول لاروهائی که در داخل مزرعه درون بقایای ساقه های برنج و یا علفهای هرز داخل مزرعه مانند سوروف *Echinochloa crus - galli* بسر میبرند و دسته دوم لاروهائی که تحت تأثیر عوامل مختلف مانند غرقاب یا شخم و یا بطور غریزی پس از برداشت برنج از مزرعه خارج و به علفهای هرز روی مزرعه و حاشیه کانالهای آبیاری در مجاورت مزرعه و یا پشته های باقیمانده از خاک برداریهای قدیم پناه می برند. مهاجرت لاروها از داخل مزرعه به علفهای هرز اطراف بلافاصله پس از برداشت شروع میشود یعنی بابریده شدن برنج و قطع آب و خشکیدن ساقه ها لاروها برای یافتن غذا و یا پناهگاه پراکنده می گردند. حداکثر لاروها را درون علفهای هرز در اوایل پاییز میتوان یافت و پس از آن گرچه مهاجرت لاروها تحت تأثیر عوامل جوی و طبیعی و از بین رفتن پناهگاه آنها ادامه دارد اما تعداد آن نسبت به تلفات طبیعی آنها کمتر بوده و جمعیت روی مرز سیر نزولی دارد. جدول شماره (۱) و شکل (۱) بخوبی این مطلب را روشن می سازند. بطوریکه ملاحظه می گردد در ماه آبان تعداد لارو در دو متر طولی، مرز به ترتیب ۲۰ عدد در قطعاتی که به شخم اختصاص یافته (قبل از شخم) و ۹/۷ عدد بر سرز قطعات شبدر کاری شده و ۸/۵ عدد بر سرز قطعات شاهد بوده است. این تعداد در فروردین ماه به ترتیب به ۳، ۱ و ۱/۵ کاهش یافته و این کاهش تدریجی بوده و در طول زمستان صورت پذیرفته است. در بررسیهای دیگری تعداد لارو روی مرز در دیماه ۸ عدد و در اسفندماه ۵/۰ عدد در ۲ متر بوده است (موسوی، ۱۳۵۸).

در مورد لاروهای داخل مزرعه شخم نخورده تعداد آنها پس از برداشت برنج بصورتی باور نکردنی زیاد و در پاره ای از نقاط بیش از ۷۰۰ عدد در متر مربع شمارش شده است (موسوی، ۱۳۶۰). این تعداد در همان روزهای اول و سپس با شروع دیابوز بسرعت کاهش می یابد زیرا بسیاری از لاروها کامل نبوده و قادر به دیابوز رفتن نیستند (Pathak, 1969) و تحت تأثیر گرسنگی و سرما و نیز برداتورها و پاتوزنها از بین میروند. ارقام مندرج در جداول (۱) و (۲) و شکل (۱) تأییدی بر این ادعا است. در جدول (۱) تعداد لارو در قطعات در آبانماه قبل از اجرای شخم ۴۷ و در شبدر کاری ۳۹ و در شاهد ۳۳ عدد در دو متر مربع بوده است. این تعداد در آذرماه به ترتیب به ۱۸، ۳/۵ و ۱۱/۲ و در بهمن ماه به ۲/۵ و ۱/۲ و در فروردین ماه به ۵/۰ و ۵/۰ و صفر رسیده است یعنی از آبان تا فروردین سال بعد تعداد لارو تا ۱۰۰ درصد کاهش پیدا کرده است.

جدول ۱- تغییرات جمعیت لاروهای زمستان‌گذران در ماه‌های مختلف از آبان تا فروردین ماه سال بعد

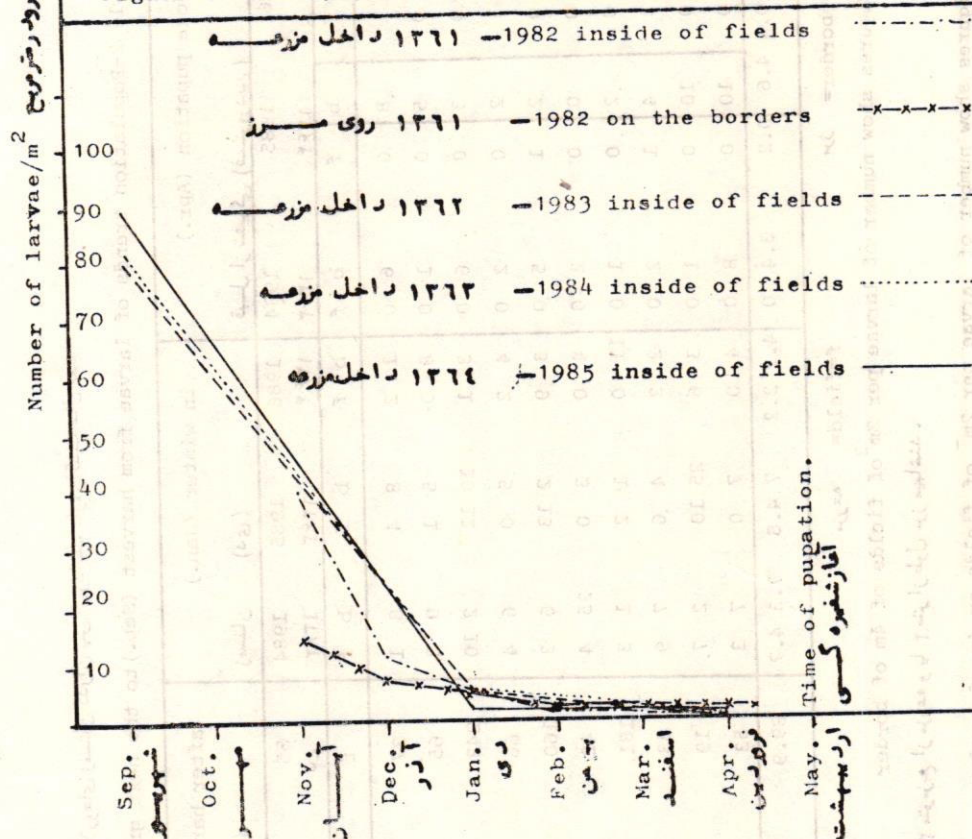
Table 1 - Population of rice stemborer in fields during hibernation

فروردین April	اسفند March	بهمن February	دی January	آذر December	آبان November	
b f 3 0.5	b f 2.5 1	b f 4 2.2	b f — —	b f 11 18	b f 25 47	site of sampling محل نمونه‌برداری
1 0.5	1.2 1.5	1.2 1	3.5 4.5	4.2 3.5	9.7 39	before plowing قبل از شخم
1.5 0 3.5	2 2.7	2.5 4.7	6 6	5 11.2	8.2 33	clover grown شیدرکاری شده
1.8 0.3 2.6	1.5 2.0	1.9 4.1	5.2 5.2	6.7 10.9	14.3 39.6	check plots شاهد
(f=fields = مزرعه b = border = مرز)						means میانگین

ارقام نماینده لارو در دو متر مربع از داخل مزرعه
و یا ۴ متر طولی مزرعه باشد
figures show the number of larvae per 2m² of field or
4m of border.

شکل ۱- نمودار تغییرات جمعیت لاروهای زمستان گذران در مزارع برنج گیلان

Figure 1. Larvae population trends in fields during hibernation.



جدول (۲) و شکل (۱) نمایانگر ارقامی هستند که با نمونه برداری از ۱۰ مزرعه در سه سال متوالی بدست آمده اند. این مزارع در فاصله بندرانزلی تا لاهیجان واقع بوده و سعی شده است طوری انتخاب شوند که مشخص کننده وضعیت مزارع منطقه باشند. میانگین لارو در این ده مزرعه پس از برداشت (شهریور) در سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۴ به ترتیب ۸۹/۹۹، ۸۲/۱۰، ۸۰/۷، ۷۹/۹۹، ۷۸/۹۹، ۷۷/۹۹، ۷۶/۹۹، ۷۵/۹۹، ۷۴/۹۹، ۷۳/۹۹ بوده است. در دیماه میانگین لاروها در داخل مزرعه به ترتیب ۷۴/۹۹، ۷۳/۹۹، ۷۲/۹۹، ۷۱/۹۹، ۷۰/۹۹، ۶۹/۹۹، ۶۸/۹۹، ۶۷/۹۹، ۶۶/۹۹، ۶۵/۹۹ در دو متر مربع و در فروردین ماه به صفر، ۲/۰، ۱/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰ در دو متر مربع و در فروردین ماه به صفر، ۲/۰، ۱/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰ در لارو در دیماه در داخل علفهای هرز روی مرز همان مزارع به ترتیب ۷/۰، ۶/۰، ۵/۰، ۴/۰، ۳/۰، ۲/۰، ۱/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰ متر طولی و در فروردین سال بعد میانگین تعداد لارو در سه سال به ترتیب ۶/۰، ۵/۰، ۴/۰، ۳/۰، ۲/۰، ۱/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۰ در چهار متر طولی بوده است.

جدول ۲ - روز کاهش جمعیت لاروهای زمستان گذران پس از برداشت تاراج گشت سال بعد

Table 2-Population trends of larvae from harvest (Sep.) to the next growing season (Apr.)

location	before pupation (Apr.)						in winter (Jan.)						after harvest (Sep.)		
	قبل از شفیری (فصل سرد)			قبل از شفیری (فصل سرد)			(دی)			زمستان			بعد از برداشت (شهریور)		
	1986	1985	1984	1986	1985	1984	1986	1985	1984	1986	1985	1984	85	84	83
محل نمونه برداری	b	f	b	f	b	f	b	f	b	f	b	f	f	f	f
	۱۳۶۸	۱۳۶۴	۱۳۶۳	۱۳۶۴	۱۳۶۳	۱۳۶۲	۱۳۶۴	۱۳۶۳	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۲	۱۳۶۱	۶۴	۶۳	۶۲
Hasan-rood	4	1	8	0	6	0	1	2	8	4	8	1	37	107	192
Chapar-khane	4	0	5	0	1	0	8	0	5	1	9	3	65	31	39
Koshk-bijar	5	0	3	0	6	0	3	1	10	12	2	10	243	155	108
Lasht-nesha	0	1	2	0	2	0	4	2	5	0	6	4	66	58	32
Astaneh	2	0	2	1	5	0	3	9	2	13	6	3	160	58	102
Chowkam	2	0	0	0	2	0	4	0	3	0	25	4	42	17	47
Pirbazaar	4	0	2	0	1	0	11	0	1	2	1	3	181	122	96
Aji-bishe	3	2	4	1	2	0	2	2	4	6	7	9	33	11	29
Gurab-sar	0	0	10	0	1	0	3	6	25	10	2	7	19	94	79
Astaneh	8	0	10	0	8	0	4	0	7	0	7	3	53	168	83
average	3	0.4	4.6	0.2	3.4	0	4.2	2.2	7	4.3	7.3	4.7	89.9	82.1	80.7

b=border= مرز

f=field= مزرعه

Figures show number of larvae per 2m² of fields of 4m of border

ارقام نماینده تعداد لارو، در ۲ مترمربع از مزرعه و یا ۴ متر از طول مرز میباشند.

Figures show number of larvae per 2m² of fields or 4m of border

در آزمایشاتی که نتایج آن در جدول (۶) درج شده است نیز میانگین تعداد لارو در واحد سطح در سه آزمایش در قطعات شاهد از ۱۳۶،۷۴ و ۸۵ در شهریورماه به ۴/۰، ۱/۴ و ۲/۰ در متر مربع در فروردین ماه رسیده است. در بررسیهای دیگری کاهش تعداد لارو از ۵۶،۳۰ و ۲۱۳ عدد در مترمربع در شهریور در سه مزرعه در حومه رشت به صفر، صفر و ۰/۰ عدد در اسفندماه گزارش شده است (موسوی، ۱۳۵۸). لذا کاملاً مشخص است که جمعیت لارو در داخل مزرعه برنج بدون انجام شخم نیز بیش از ۹۵ درصد و غالباً بین ۹۸ تا ۱۰۰ درصد کاهش مییابد. در مورد مزارع شخم خورده در کلیه بررسیهایی که انجام گرفته است در داخل مزرعه ایکه در بهار برای نشاء کاری آماده گردیده لاروی یافت نشده است زیرا در این زمان مزرعه ۲ تا ۳ بار متوالی شخم زده میشود و غرقاب دائم میماند و همزمان مرزکشی مزرعه نیز آغاز میشود. اما در زمستان در مزارعیکه زارعین آنرا به اجبار و بای میلی شخم زده باشند و یا بدلیل وجود مشکلاتی شخم کامل نباشد میتوان در کلشهای باقیمانده در مزرعه لارو پیدا کرد. جدول شماره (۳) منعکس کننده یک نمونه برداری از مزارع گیلان است. در این بررسی در بهمن ماه در ۳۱ مورد از مزارع شخم خورده و شخم نخورده که در مجاورت یکدیگر قرار داشتند در اطراف رشت و لاهیجان نمونه برداری و تعداد لارو در مترمربع از داخل مزرعه و روی مرز شمارش شده است. این نمونه برداریها بخوبی مشخص میسازد که اگر مزرعه خوب شخم زده شود بطوریکه کلیه کلشها در زیرگل مدفون گردیده و پس از آن غرقاب شود لاروی در داخل مزرعه باقی نخواهد ماند اما مزارعی که شخم ناقص خورده اند یعنی کلشهای برنج کاملاً زیر خاک نرفته و برای لاروها پناهگاه شده اند هنوز لارو زنده باقی خواهد بود. در چنین مزارعی در این نمونه برداریها میانگین تعداد لارو در ۱۶ مزرعه پس از شخم ۱/۷ و در مزارع شخم نخورده در مجاورت آنها میانگین تعداد لارو در ۱۶ مزرعه در همان زمان ۲/۴ لارو در مترمربع بوده است یعنی شخم ناقص تنها حدود ۳۰ درصد لاروها را از بین برده است. تعداد لاروهای روی مرز در مزارع شخم خورده بیشتر از مزارع شخم نخورده بوده است بطوریکه تعداد لارو در داخل علفهای هرز روی مرز در دو گروه از مزارع شخم خورده ۳/۸ و ۴/۲ در یک متر طولی بوده است در صورتیکه بر روی مرز مزارع شخم نخورده در مجاورت همین مزارع تعداد لارو به ترتیب ۲/۷ و ۳ عدد در متر بوده است که تفاوتی حدود ۲۹ درصد را نشان میدهد. این افزایش لارو طبیعی است و در نتیجه پناه گرفتن لاروهای داخل مزرعه شخم خورده به علفهای هرز روی مرز پدید آمده است اما چون در هر زمان که شخم انجام شود تعدادی از لاروها موفق به فرار بر روی مرز میشوند این مسئله تأثیر چندانی بر جمعیت لاروها در بهار نخواهد داشت. لازم به یادآوری است در بررسیهاییکه در گذشته انجام میشد قضاوت اثر شخم زمستانه بر اساس نمونه برداری از داخل مزرعه در طول زمستان صورت میگرفت بدین معنی که جمعیت آفت رادر پائیز یا زمستان قبل از انجام شخم اندازه گیری و با جمعیت موجود در اسفندماه یا فروردین در داخل مزارع شخم خورده مقایسه نموده و تفاوت

جدول ۳- تعداد لارو در یک متر مربع از مزرعه و با ۲ متر طولی از مرز مزارع شیخم خورده و شیخم نخورده

متعلق به زارعین در بهمن ماه در اطراف رشت

Table 3 - Population of hibernated larvae in un./plowed farmers fields in winter

kind of plowing وضعیت شیخم	No. of fields تعداد مزارع بازدید شده	plowed fields مزارع شیخم خورده		unplowed fields (check) مزارع شیخم نخورده			
		in field داخل مزرعه max. mean میانگین بیشینه	on border روی مرز max. mean میانگین بیشینه	in field داخل مزرعه max. mean میانگین بیشینه	on border روی مرز max. mean میانگین بیشینه		
Complete, flooded شیخم کامل و مزرعه غرقاب شده	15*	6	21	5.5	12	0	2.7
uncomp., unflooded شیخم ناقص یا مزرعه خشکی stable remained on.	16	4	19	4	15	1.7	3

کلشها روی زمین مانده

Minimum of larvae in all samples was zero.

حداقل لارو در کلیه نمونه ها صفر بوده است.

را به حساب تأثیر عملیات زراعی مینوشتند و چون در مزارع شخم نخورده هنوز لارو موجود بود ارقام ستغیری از اثر شخم زمستانه ارائه میشد همانگونه که مثلاً در نمونه برداری فوق میتوان اثر شخم رادر مجموع ۳۱ مزرعه ۷۰ درصد دانست. در بررسیهایی که در مازندران و گرگان در سالهای ۱۳۵۶ و ۱۳۵۷ بعمل آمده است درصد کاهش لارو از پائیز قبل از شخم تا اواخر زمستان یا اوایل بهار بعد از شخم بعنوان تأثیر عملیات زراعی قلمداد و از ۶۱ تا ۹۳ درصد ذکر گردیده است (علومی، ۱۳۵۷).

باتوجه به آنچه که گذشت مشخص میگردد جمعیت لارو در داخل مزرعه اهمیت چندانی ندارد و اگر شخم کامل باشد بی ارتباط با زمان انجام آن لاروی در داخل مزرعه باقی نخواهد ماند حتی اگر خارج از اسکان نمونه برداری لاروی هم در مزرعه باقی بماند مسلم است که نمیتواند درون گل ولای مزرعه به شفیره تبدیل شود و لازم است پیش از آغاز دوران شفیرگی به محل اسنی پناه برد و لذا آنچه جمعیت نسل زمستانه آفت را تشکیل میدهد لاروهای پناه گرفته بر روی مرز می باشند. سئوالی که باید بدان پاسخ داده شود اینست که آیا سرمای زمستان حرکت لاروها را محدود نساخته و موجب تلفات بیشتر آنها در مزرعه نمیشود. اگر این فرض درست باشد سیبایست تعداد لارو موجود در علفهای هرز مرز مزارع شخم خورده در زمستان بطور معنی دار از لاروهای مرز مزارعی که در بهار شخم خورده اند کمتر باشد براین اساس وبمنظور بررسی اثر کشت شبدر برسیم پس از برداشت برنج بر جمعیت آفت ساقه خوار آزمایشات متعددی صورت گرفته است.

در این آزمایشات تیمارهایی به شخم در زمستان اختصاص یافته و قطعاتی دیگر در فروردین ماه شخم زده شده است و بموازات آن در کرت هایی شبدر کشت و قطعاتی نیز بعنوان شاهد دست نخورده باقی مانده اند. در بهار و قبل از شفیره شدن لاروهای زمستان گذران از مرز کلیه تیمارها نمونه برداری و تعداد لاروهای زنده شمارش و مقایسه شده اند. نتایج این آزمایشات بشرح زیر میباشند:

در آزمایش (الف) که نتایج آن در جدول شماره ۴ درج گردیده اثر شخم در ماههای مختلف باشبدرکاری و شاهد مقایسه شده است. محاسبه آماری ارقام این جدول نشان میدهد که $F = 0.77$ بوده و معنی دار نیست یعنی تیمارها بایکدیگر تفاوتی ندارند. بعبارت دیگر اگر مزرعه رادر یکی از ماهها از آبان تا فروردین شخم بزنیم و یا پس از برداشت بدون انجام شخم شبدر بکاریم و آنرا در فروردین برگردان و غرقاب سازیم جمعیت لاروهای زمستان گذران باقیمانده بر مرز تیمارها در زمان شفیرگی تفاوتی بایکدیگر نخواهند داشت.

جدول ۴- مقایسه اثرات شخم در زمانهای مختلف و کشت شبدر بر جمعیت کرم ساقه خوار
برنج باقیمانده بر مرز مزارع قبل از شفیرگی

Table 4 - Comparison of effects of plowing in different times on
population of larvae remained on border prior to pupation

Treatments	Number of larvae counted in spring		
	میانگین تعداد لارو شمارش شده در بهار پیش از شفیر شدن		
experiment	experiment	experiment	
1980	1981	1982	
larvae/plot	larvae/2m	larvae/2m	
آزمایش ب	آزمایش الف	آزمایش ج	
لارو در قطعه	لارو در دو متر	لارو در ۲ متر	
plowed in Nov.	—	2.2	—
شخم در آبان			
plowed in Dec.	—	2.7	—
شخم در آذر			
plowed in Jan.	3.3	2.7	3.5
شخم در دی			
plowed in Feb.	1.3	1	—
شخم در بهمن			
plowed in Mar.	2	2.7	—
شخم در اسفند			
plowed in Apr.	2.6	2.7	3.5
شخم در فروردین			
clover grown			
plowed in Apr.	—	1.5	2.5
شبدر کاری			
check(undisturbed)	0.6	1	2.8
شاهد بدون شخم			
value of F	0.92	0.77	0.17

در آزمایش (ب) که نتایج آن جدول شماره (۴) آمده است اثر شخم در ماههای مختلف با شاهد در حوضچه های سیمانی در محوطه آزمایشگاه بررسی شده است. این آزمایش نیز با $F=0.92$ مبین این مطلب است که اثر شخم در ماههای زمستان با شخم در فروردین ماه یکسان است و لاروهای باقیمانده در اطراف حوضچه هایی که در ماههای زمستان شخم خورده اند یعنی ارقام ۳/۳ لارو در شخم دیمه و ۱/۳ در شخم بهمن ماه و ۲ عدد در اسفند تفاوت معنی داری با ۲/۴ لارو در شخم فروردین ندارند.

در اینجا نیز میانگین تعداد لارو در اطراف حوضچه هایی که شخم نخورده اند ۰/۴ بوده است و نشان میدهد که شخم موجب مهاجرت لاروها از مزرعه به اطراف میگردد. آزمایش ج که در سال ۱۳۶۱ انجام شد اثر شخم در دیمه با شخم در فروردین ماه و نیز کشت شبدر بدون شخم بر جمعیت لاروهای روی سرز قبل از شغیرگی آنها در قیاس با شاهد بدون شخم مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش با ۵ تکرار انجام و نتایج آن برابر جدول (۴) میباشد.

جدول ۵- جمعیت لارو در متر مربع در قطعات آزمایشی بلافاصله پس از برداشت و قبل از شروع آزمایش

Table 5 - Population of larvae/m² in plots just after harvesting

Year of experiment	means of larvae/m ² in different treatments						
سال و شماره آزمایش	میانگین لارو در متر مربع در تیمارهای مختلف						
	CHECK	PFJ	PDJ	PFA	CL+P	CL	F.value
(D) 1983 د - ۱۳۶۲	74	94	98	81	118	82	1.19
(E) 1983 ۵ - ۱۳۶۲	136	46	76	118	101	85	1.4
(F) 1984 و - ۱۳۶۳	85	77	79	79	82	72	0.4

PFJ = plowed, flooded in January = شخم و آب تخت شده در دی

PDJ = plowed in January, no flooding = شخم بدون آب تخت در دی

PFA = plowed, flooded in April = شخم و آب تخت در فروردین

CL + P = clover grown with tillage = کشت شبدر با شخم قبلی

CL = clover grown, no tillage = کشت شبدر بدون شخم

F محاسبه شده در این جدول معادل ۱۷/۰ میباشد که دال بر عدم تفاوت معنی دار بین تیمارها بوده و بار دیگر مشابهت شخم زمستانه را با شخم بهاره قبل از شغیرگی به ثبوت میرساند. همچنین این آزمایش نشان میدهد که کشت شبدر بدون شخم نیز تأثیری بر جمعیت لاروها نخواهد داشت.

در سال ۱۳۶۲ دوازمایش و در سال ۱۳۶۳ نیز یک آزمایش با تیمارهای مشابه با جراء درآمد که نتایج آن در جدول شماره (۶) درج شده است. در این سه آزمایش برای اطمینان از عدم تفاوت انبوهی لاروها در داخل مزرعه قبل از شروع آزمایش یعنی پس از برداشت برنج تعداد لارو در یک متر مربع از هریک از قطعات شمارش و مقایسه آماری شده است که میانگین تراکم لارو در هر تیمار در جدول شماره (۵) درج گردیده است.

جدول ۶- بررسی اثرات تیمارهای مختلف روی لاروهای زمستان گذران از برداشت تا کاشت در سال بعد

Table 6 - Effects of different treatments during hibernation on the population of hibernated larvae prior to pupation.

No. and year of experim.	population of larvae per 4m of border						F . value
	Check	PFJ	PDJ	PFA	CL+P	CL	
(د) ۱۳۶۲ (D) 1983	1.75	2.5	2.5	1.75	0.25	1	1.55
(ه) ۱۳۶۲ (E) 1983	1	1.5	2.25	0.75	0.5	1.5	0.35
(و) ۱۳۶۳ (F) 1984	2.5	1	1.5	1.75	1.25	0.75	0.68

PFJ = Plowed and flooded in January = شخم و آب تخت در دی

PDJ = Plowed in January, not flooded = شخم بدون آب تخت در دی

PFA = Plowed and flooded in April = شخم و آب تخت در فروردین

CL+P = Clover grown with tillage = کشت شبدر با شخم قبلی

CL = Clover grown with no tillage = کشت شبدر بدون شخم

از راقم جدول (۵) نشان میدهد که در هر سه مورد تراکم آفت در واحد سطح پیش از آغاز آزمایش بایکدیگر تفاوت معنی دار نداشته اند و این مطلب اطمینان آزمایش را افزایش میدهد. بعد از شمارش تعداد لارو در واحد سطح (پس از برداشت) تیمارهای مختلف اجرا و نهایتاً در بهار پس از آنکه کلیه تیمارها شخم شد (بجزه شاهد) لارو موجود در داخل مزرعه و روی سرزکلیه کرتها شمارش گردید که در داخل شاهد در سه آزمایش انجام شده به ترتیب $۱/۴۰/۴$ و $۲/۵$ لارو در متر مربع موجود بود. یادآوری میشود که این تعداد (جدول ۵) در شهریور ۱۳۶۷ و ۸ بوده است. در سایر قطعات پس از انجام شخم بهاره هیچ لارو زنده ای در داخل مزرعه موجود نبود. میانگین تعداد لارو زنده در داخل علفهای هرز روی سرز در تیمارهای مختلف برابر جدول شماره ۶ میباشد و همانگونه که در ستون آزمون F مشهود است هیچیک از تیمارها بایکدیگر تفاوت معنی دار نداشته اند لذا هر سه آزمایش تأییدی بر بی اثر بودن شخم زمستانه در کاهش جمعیت لاروهای زمستان گذران در قیاس با شخم بهاره قبل از پروانه شدن آنها میباشد.

باتوجه به آنچه گذشت و در نظر گرفتن اینکه میانگین تعداد لارو باقیمانده بر سرز مزارع در پنج آزمایش در سالهای مختلف در تیمارهایی که در زمستان شخم خورده اند $۳/۵$ و در تیمارهای شخم شده در فروردین ماه $۳/۳$ در طول چهارمتر از سرز بوده است میتوان با اطمینان اعلام نمود که :

۱- شخم زمستانه از جنبه تأثیر در کاهش جمعیت لاروهای زمستان گذران و مآل پائین آوردن جمعیت پروانه های نسل زمستانه ساقه خوار برنج تفاوتی با شخم بهاره ندارد و لذا نباید آنرا بعنوان یک راه مبارزه با ساقه خوار برنج الزامی دانست. بدیهی است شخم و آب تخت کلبه اراضی برنجکاری شده باید قبل از پرواز پروانه های آفت انجام شده باشد.

۲- وقتی مسلم است که زمین را میتوان از برداشت تا زمان شفیرگی لاروهای زمستان گذران دست نخورده نگهداشت و باتوجه با اینکه آزمایشات مختلف نشان داده است که کشت شبدر در مزارع اثری بر جمعیت لاروهای زمستان گذران نداشته و از این نظر با مزارع شخم شده در زمستان تفاوت معنی داری ندارد و میانگین تعداد لارو در طول ۴ متر از سرز مزارع شبدرکاری شده در پنج آزمایش در سنوات مختلف معادل $۲/۱$ بوده است و کمتر از تعداد لارو بر سرز مزارع شخم شده در زمستان ($۳/۵$) و شخم شده در بهار ($۳/۳$) میباشد و با در نظر گرفتن نیاز کشور به علوفه خصوصاً در زمستان و نیز تقویت اراضی از نظر تثبیت ازت توسط شبدر نه تنها کشت شبدر در اراضی برنجکاری بعنوان کشت دوم پس از برداشت برنج اثر زیان باری بر جمعیت ساقه خوار برنج ندارد بلکه لازم است به طرق ممکن تشویق گردد.

۳- بذر شبدر را میتوان بدون انجام شخم پس از برداشت برنج یا کمی قبل از برداشت

