

بررسی روند تغییرات فصلی وزن تر، خشک و مقدار آب در سن
معمولی گندم (*Eurygaster integriceps* Put. (Het. Scutelleridae)

در اماکن تابستان و زمستان گذرانی

Seasonal variations in fresh and dry weight and water content of Sunn pest,
Eurygaster integriceps Put. (Het. Scutelleridae) in aestivating and hibernating sites

مرتضی موحدی فاضل^۱، غلامعباس عبداللهی^۲

۱- دانشگاه زنجان، دانشکده کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی، ۲- تهران، موسسه بررسی آفات
و بیماری‌های گیاهی

(تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۱، تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۱)

چکیده

این تحقیق جهت بررسی تغییرات فصلی وزن تر، خشک و مقدار آب در سن معمولی گندم (*E. integriceps*) در مناطق ورامین، کرمانشاه و سرخس انجام گرفت. وزن تر حشرات کامل هر دو جنس در طول تابستان و پاییز کاهش یافته لیکن در بعضی از مناطق روند افزایشی را در زمستان نشان داد. وزن خشک هر دو جنس در طول سه فصل روند کاهشی داشته و میانگین این کاهش بین فصول تابستان و پاییز معنی‌دار بود ($P < 0.05$). همچنین مقدار آب نیز در طول تابستان کاهش یافته و در پاییز به حداقل مقدار خود رسید. این پارامتر در زمستان در بعضی از مناطق افزایش یافت به طوری که تغییرات آن در ارتفاعات ۲۰۰۰ و ۲۱۰۰ ورامین تفاوت معنی‌داری را با فصل پاییز نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سن گندم، *Eurygaster integriceps*، فیزیولوژی، محتوای آبی، زمستان‌گذرانی،

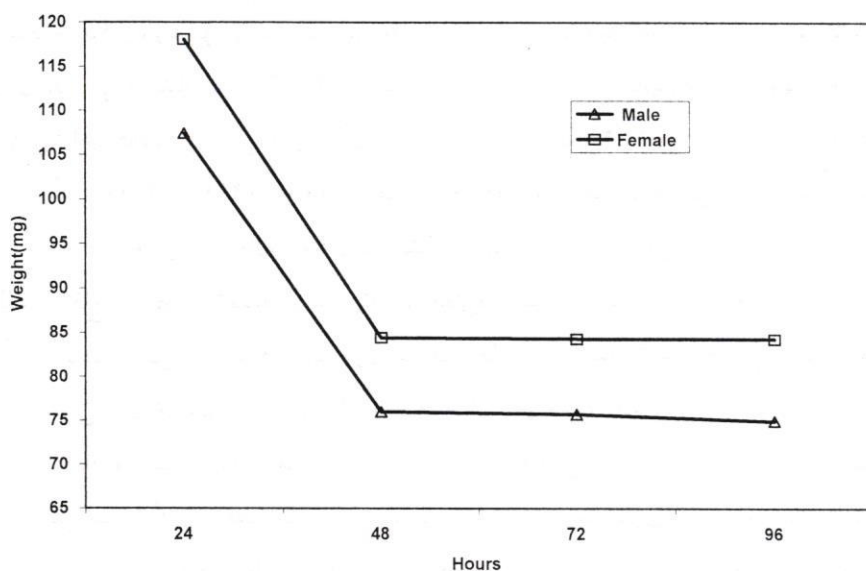
تابستان‌گذرانی

سن گندم یکی از آفات تک نسلی کشور ایران است که مدت زمان نسبتاً طولانی از سال را در مناطقی با شرایط اکولوژیکی متفاوت از شرایط مزرعه سپری می‌نماید. قطع ارتباط این حشره با منابع غذایی در شرایط مذکور زمینه ساز اتخاذ استراتژی‌های فیزیولوژیک خاص در جهت تامین انرژی مورد نیاز و نیز افزایش قدرت تحمل شرایط نامساعد، از سوی این حشره شده است. چربی‌ها یکی از منابع مهم انرژی برای بسیاری از حشرات می‌باشند که انرژی‌های متابولیک را در دراز مدت در خود ذخیره می‌سازند (Downer, 1985). در راسته ناجوربالان گونه‌های متعددی وجود دارند که انرژی مورد نیاز را به شکل چربی ذخیره نموده و در طول دوران پرواز، زمستان‌گذرانی و نیز در شرایط گرسنگی آنها را مورد استفاده قرار می‌دهند (Panizzi and Hirose, 1995). در اغلب حشرات تغییرات میزان چربی ارتباط مستقیمی را با تغییرات وزن خشک داشته ولی در بعضی از گونه‌ها رابطه معکوسی را با مقدار آب در نشان می‌دهد (James et al., 1990; Bardoloi and Hazarika, 1992; Danks, 2000). تحقیق حاضر نیز گامی مقدماتی در جهت بررسی کمی تغییرات وزنی سن گندم به منظور شفاف نمودن زمینه انجام تحقیقات دقیق‌تر بر روی منابع انرژی مورد نیاز و نیز استراتژی‌های احتمالی اتخاذ شده از سوی این حشره جهت تحمل شرایط نامساعد می‌باشد.

روش بررسی

جهت بررسی روند تغییرات وزنی سن گندم در اماکن تابستانه و زمستانه، حشرات کامل سه منطقه کرمانشاه (غرب)، ورامین (مرکزی) و سرخس (شرق کشور) مورد بررسی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که وجه تمایز منطقه سرخس از دیگر مناطق آنست که سن‌های این منطقه دوره غیر فعال زندگی خود را در جنگل‌های پوشیده شده از درختان گز که با مزارع هم ارتفاع می‌باشند سپری می‌نمایند. پس از اتمام مهاجرت حشرات کامل به مناطق مذکور، ماهیانه از ارتفاعات (±۱۰) ۱۶۵۰ و (±۱۰) ۱۷۵۰ متر منطقه ماهیدشت کرمانشاه، ارتفاعات (±۱۰) ۲۰۰۰، (±۱۰) ۲۱۰۰ و (±۱۰) ۲۲۰۰ متر قاج ورامین و نیز در منطقه سرخس از جنگل‌های هم ارتفاع با مزارعی که در فاصله پنج کیلومتری آنها قرار داشتند، نمونه‌ها جمع‌آوری گردیدند. با توجه به تغییرات وزنی موجود در هر منطقه و نیز سهولت جمع‌آوری

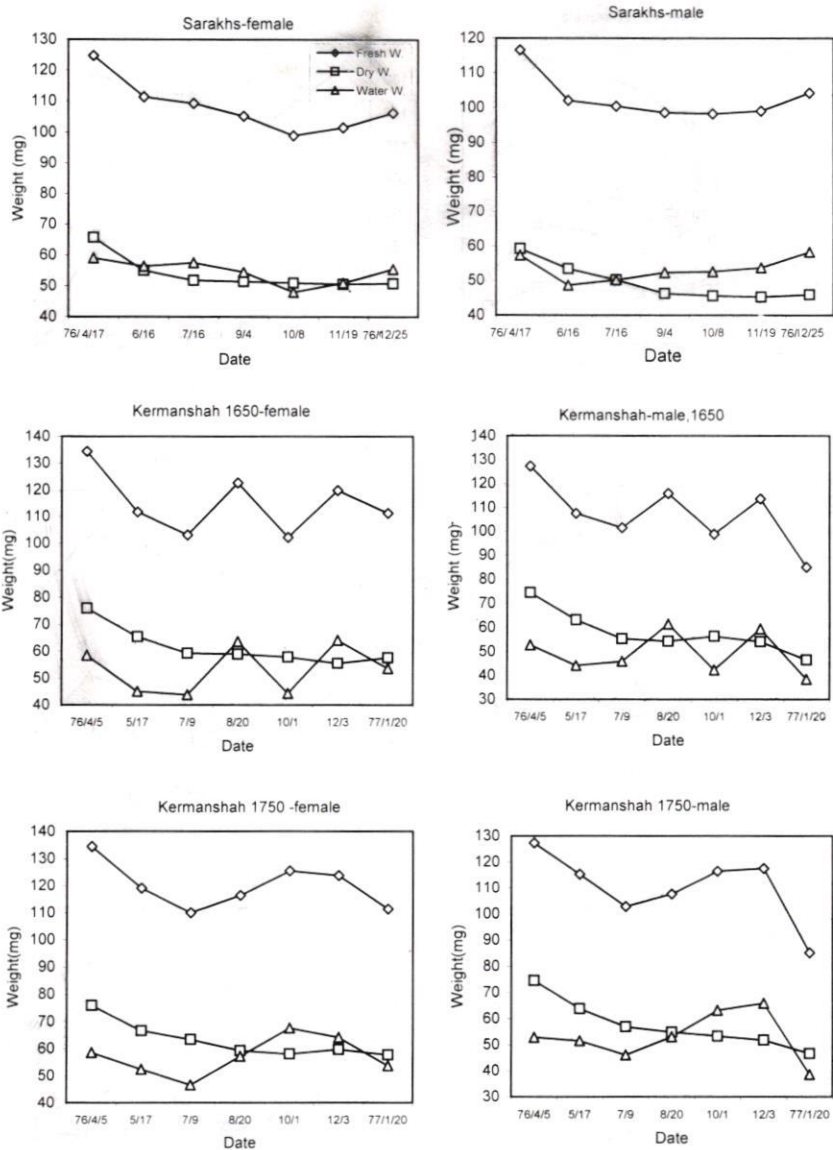
سن‌ها، از مناطق کرمانشاه و ورامین تعداد ۷۰ نمونه از هر ارتفاع (α=۰.۵) و منطقه سرخس ۵۰ نمونه (α=۰.۷) به‌طور تصادفی از زیر بیش از حداقل بیست بوته، درخت‌ودرختچه جمع‌آوری گردید. حشرات کامل پس از جمع‌آوری در ظروف مناسب با شرایط رطوبتی کافی نگهداری شده و به نزدیکترین محل توزین منتقل گردیدند. نمونه‌ها ابتدا توسط دستمال‌های جاذب خشک شده و سپس بر حسب جنس تفکیک گردیده و با ترازوی حساسی (۰/۰۰۱ میلی‌گرم) وزن شدند. نمونه‌های توزین شده برای مدت ۷۲ ساعت (شکل ۱) در داخل انکوباتوری با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد (James et al., 1990; Panizzi and Hirose, 1995) قرار داده شد و پس از انقضاء مدت مذکور بلافاصله توزین و بعنوان وزن خشک ثبت گردید. تفاضل وزن حشرات زنده با وزن خشک معادل میزان آب موجود در بدن حشره قلمداد گردید. واریانس داده‌های حاصله بر حسب میانگین فصلی با نرم افزار Minitab مورد ارزیابی قرار گرفت.



شکل ۱، تغییرات وزنی حشرات کامل سن گندم در داخل آون در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد.
 Fig.1, Weight variation of sunn pest adults in Oven at 60°C.

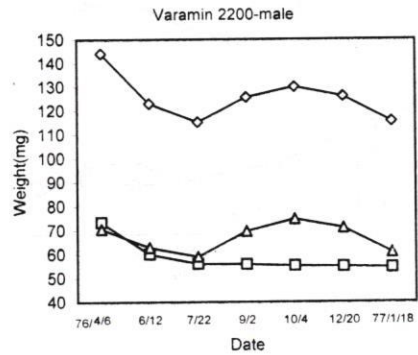
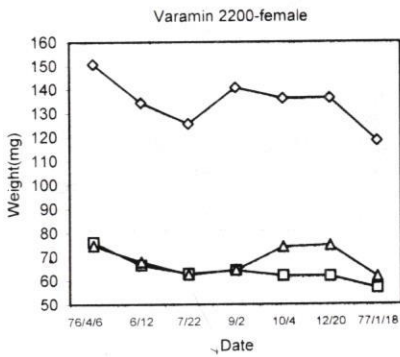
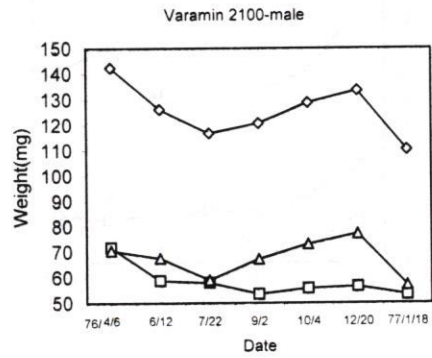
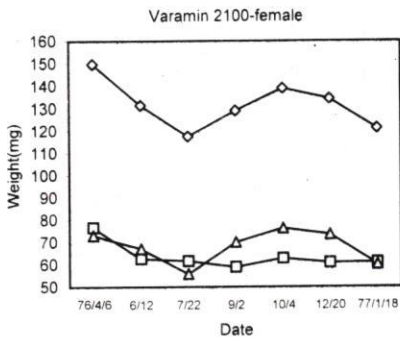
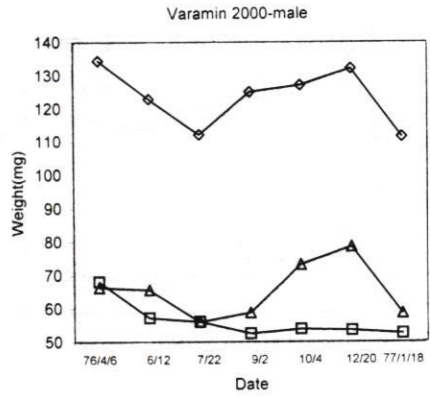
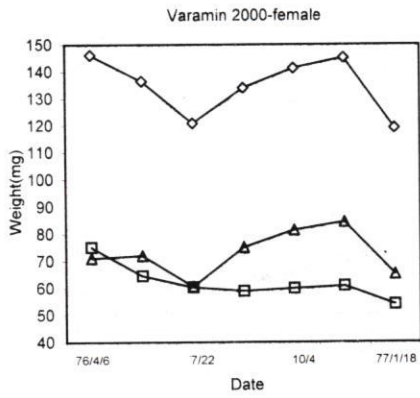
نتیجه و بحث

داده‌های حاصله بیانگر وجود تغییراتی در وزن تر (Fresh weight)، خشک (Dry weight) و نیز مقدار آب (Water content) در طول ماه‌های مختلف سال می‌باشد. در مناطق مورد مطالعه وزن تر حشرات کامل در هر دو جنس تغییراتی را در طول فصل نشان دادند. مقادیر وزن خشک در طول فصل تابستان کاهش شدیدی را نشان داده ولیکن این مقدار در دو فصل دیگر روند کندتری را نمایان می‌کرد (شکل ۲) بطوریکه در ارتفاعات ۲۰۰۰، ۲۱۰۰ و ۲۲۰۰ متر منطقه ورامین میانگین وزن خشک در هر دو جنس در فصل تابستان در یک گروه و دو فصل دیگر در گروهی دیگر قرار گرفتند (جدول ۱). تنها در ارتفاع ۲۱۰۰ متر حشرات ماده بودند که هیچگونه تفاوت معنی‌داری را در طول سه فصل نشان ندادند. همچنین در دو ارتفاع منطقه کرمانشاه نیز میانگین این تغییرات مشابه ورامین بود (جدول ۱). در منطقه سرخس نیز که حشرات کامل در جنگل‌های هم تراز با سطح مزارع باقی ماندند وزن خشک حشرات کامل در تابستان از دو فصل دیگر بود. به طور کلی وزن خشک حشرات کامل در سه منطقه مذکور روند نزولی داشت لیکن مقادیر وزن تر و بالطبع مقدار آب بدن در طول فصول تغییراتی را نشان داد (شکل ۲). روند کلی تغییرات میزان آب بدین صورت بود که ابتدا در پاییز شاهد کاهش و سپس افزایش آن در زمستان بودیم (شکل ۲). تغییرات این پارامتر فقط در دو ارتفاع ۲۰۰۰ و ۲۱۰۰ متر منطقه ورامین در هر دو جنس تفاوت معنی‌داری را بین سه فصل نشان داد (جدول ۱). بعلاوه اوزان تر، خشک و نیز مقدار آب در هر جنس بین سه ارتفاع منطقه قره قاج در فصول تابستان و پاییز تفاوت معنی‌دار نشان ندادند. تنها در فصل زمستان میانگین مقادیر مذکور در ماده‌ها و نیز وزن خشک نرها در سه ارتفاع تفاوت معنی‌دار داشتند. روند کاهشی وزن خشک در طی ماه‌های مختلف سال با توجه به عدم تغذیه حشرات کامل در مناطق تابستان و زمستان‌گذران امری طبیعی است. آنچه که قابل توجه است آنست که تغییرات این پارامتر تنها در گذر از فصل تابستان به سمت پاییز تفاوت معنی‌داری را بین دو فصل نشان می‌داد و در طول فصل‌های پاییز و زمستان این تفاوت معنی‌دار نبود. این نتیجه می‌تواند بیانگر این احتمال باشد که سن گندم در طول فصل تابستان دارای فعالیت‌های حرکتی و متابولیکی بیشتری در مقایسه با دو فصل دیگر است و طبیعتاً برای انجام چنین فعالیت‌هایی نیاز



شکل ۲، تغییرات وزنی سن گندم در مناطق تابستان و زمستان گذران در نواحی و ارتفاعات مختلف

Fig. 2, Weight fluctuation in Sunn pest during the aestivation and hibernation period in different regions and altitudes.



ادامه شکل ۲-

Fig. 2. Continued

به مصرف مستقیم انرژی دارد. از طرفی بنظر می‌رسد که حشرات کامل جهت تامین آب بدن نیاز به سوخت و ساز ترکیبات ذخیره‌ای در جهت ایجاد آب متابولیکی در بدن دارند. همچنین حشرات کامل ممکن است جهت جبران آب مورد نیاز مجبور به استفاده از رطوبت موجود در هوا در ساعات شب باشند که لازمه آن ایجاد شیب‌های اسمزی بالا از طریق انتقال و جابجایی فعال یون‌ها و یا ترکیبات غیر آلی محلول می‌باشد که خود نیازمند مصرف انرژی است. انرژی مذکور از طریق اندوخته‌های درونی حشره تامین می‌گردد که نهایتاً منجر به کاهش وزن آنها می‌شود (Danks, 2000). در فصل‌های پاییز و زمستان بدلیل مقارنت با زمان به دیپایوز رفتن حشرات کامل و بالطبع کاهش فعالیت‌های حرکتی و نیز وجود بارندگی‌های طبیعی، روند کاهش وزن خشک بطنی می‌باشد (لازم بذکر است که احتمالاً حشرات کامل از زمان استقرار در کوه تا پاییز بدلیل بالا بودن روند متابولیکی در حالت Arrest بسر می‌برند). کاهش میزان آب در طول تابستان می‌تواند بدلیل بالا بودن درجه حرارت و نیز کاهش میزان رطوبت هوا از طریق تبخیر ایجاد شود. البته مقداری از این کاهش می‌تواند بین فاصله زمانی القاء تا شروع دیپایوز در تمام حشراتی که به دیپایوز می‌روند اتفاق افتد (Behrens, 1985). در بسیاری از حشرات مشاهده شده است که قبل از فرارسیدن فصل زمستان بدلیل افزایش مقدار ترکیبات ضد یخ مقداری از آب بدن از دست می‌رود (Ring, 1981; Cannon and Block, 1988). آنچه که قابل توجه است افزایش مقدار آب در فصل زمستان در سن گندم می‌باشد. اصولاً تغییرات میزان آب با مقادیر چربی موجود در بدن رابطه معکوسی را نشان می‌دهند (James et al., 1990; Bardoloi and Hazarika, 1992; Danks, 2000) که این روند بدلیل عدم معنی دار بودن تغییرات وزن خشک بین فصول پاییز و زمستان نمی‌تواند صادق باشد. یکی از استراتژی‌های اتخاذ شده از سوی حشرات در برابر سرما از دست دادن آب بدن در جهت کاهش Supercooling point (SCP) می‌باشد (Zachariassen, 1985). مقدار SCP در سن گندم در زمستان در مقایسه با فصل پاییز افزایش می‌یابد (Baghdadi, 2002) که تا حدودی می‌تواند با افزایش مقدار آب مشاهده شده در فصل زمستان مرتبط باشد. البته در بسیاری از گونه‌های متحمل به یخ زدگی مقدار آبی که از نظر اسمزی غیر فعال و غیر قابل یخ زدن می‌باشد با شروع فصل زمستان در آنها افزایش می‌یابد (Storey et al., 1981). بنظر می‌رسد که چنین افزایشی منشأ گرفته از افزایش ترکیبات با بنیان‌های الکلی متعدد (polyol) ماکرومولکول‌هایی

جدول ۱- مقایسه میانگین تغییرات وزنی در سن گندم در مناطق تابستان و زمستان گلران در نواحی و ارتفاعات مختلف ($\alpha=1/5$)

| Region | Altitude | Sex | Fresh weight | | | Dry Weight | | | Water Weight | | |
|------------|----------|-------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | | Summer | Autumn | Winter | Summer | Autumn | Winter | Summer | Autumn | Winter |
| محل | ارتفاع | جنسیت | وزن تر | | | وزن خشک | | | وزن آب | | |
| Varamin | 2000 | F | 141±2.77 (A)* | 127±3.79 (B) | 143.3±1.12 (A) | 69±3.05 (A) | 59.61±.41 (B) | 60.36±.28 (B) | 71.58±.27 (A) | 67.89±4.2 (A) | 82.93±.84 (B) |
| | | M | 128.66±3.34 (A) | 118.5±3.75 (A) | 129.45±1.4 (A) | 62.66±3.14 (A) | 54.3±1.03 (B) | 53.62±.123 (B) | 65.99±.2 (A) | 57.37±.8 (B) | 75.83±.55 (C) |
| | | F | 140.68±5.3 (A) | 123.34±3.3 (B) | 136.75±1.33 (A) | 69.65±4.05 (A) | 60.31±.78 (A) | 61.82±.56 (A) | 70.15±1.75 (A) | 63.03±4.11 (B) | 74.94±.77 (A) |
| | 2100 | M | 134.4±4.7 (A) | 118.86±1.1 (B) | 131.2±1.4 (A) | 65.3±3.78 (A) | 55.7±1.27 (B) | 56.07±.22 (B) | 69.08±.9 (B) | 63.14±2.4 (A) | 75.12±1.2 (B) |
| | | F | 142.6±4.7 (A) | 133.05±4.4 (A) | 131.83±4.5 (A) | 71.33±2.77 (A) | 63.62±.4 (B) | 60.67±1.3 (B) | 71.28±1.95 (A) | 63.51±.53 (A) | 71.3±3.2 (A) |
| | | M | 133.6±6.09 (A) | 120.43±3 (A) | 124.9±3.2 (A) | 66.8±3.86 (A) | 55.99±.06 (B) | 54.95±.15 (B) | 66.79±2.23 (A) | 64.44±3.06 (A) | 69.93±3.096 (A) |
| Kermanshah | 1650 | F | 117.92±8.36 (A) | 112.77±5.6 (A) | 111.04±5.09 (A) | 67.89±4.11 (A) | 58.93±.25 (B) | 56.77±.67 (B) | 49.36±4.6 (A) | 53.85±5.73 (A) | 54.3±5.7 (A) |
| | | M | 113.1±7.18 (A) | 108.26±4.2 (A) | 106.25±4.3 (A) | 65.7±4.54 (A) | 55.1±.35 (B) | 55.29±.66 (B) | 47.4±2.73 (A) | 53.16±4.5 (A) | 50.97±4.9 (A) |
| | | F | 122.66±6.05 (A) | 115.8±3.2 (A) | 124.64±.5 (A) | 69.18±3.4 (A) | 60.4±1.5 (B) | 58.83±.48 (B) | 53.48±2.6 (A) | 55.4±4.63 (A) | 65.82±.99 (A) |
| | 1750 | M | 117.3±5.35 (A) | 102±3.6 (B) | 117.07±0.33 (A) | 66.22±4.3 (A) | 52.58±3.3 (B) | 52.533±0.44 (B) | 51.06±1.2 (A) | 49.45±1.99 (A) | 64.538±.77 (B) |
| | | F | 118.07±3.8 (A) | 107.3±1.2 (B) | 102.3±2.15 (B) | 60.33±3.08 (A) | 51.63±0.13 (B) | 50.79±0.1 (B) | 57.738±.77 (A) | 56.02±0.9 (A) | 51.49±2.2 (B) |
| | | M | 109.33±6.3 (A) | 99.51±0.55 (A) | 100.5±1.9 (A) | 56.33±1.7 (A) | 48.27±1.17 (B) | 45.63±0.18 (B) | 53±2.5 (A) | 51.25±0.62 (A) | 54.1±2.34 (A) |
| Sarakhsh | F | M | 117.3±5.35 (A) | 102±3.6 (B) | 117.07±0.33 (A) | 66.22±4.3 (A) | 52.58±3.3 (B) | 52.533±0.44 (B) | 51.06±1.2 (A) | 49.45±1.99 (A) | 64.538±.77 (B) |
| | | F | 118.07±3.8 (A) | 107.3±1.2 (B) | 102.3±2.15 (B) | 60.33±3.08 (A) | 51.63±0.13 (B) | 50.79±0.1 (B) | 57.738±.77 (A) | 56.02±0.9 (A) | 51.49±2.2 (B) |
| | | M | 109.33±6.3 (A) | 99.51±0.55 (A) | 100.5±1.9 (A) | 56.33±1.7 (A) | 48.27±1.17 (B) | 45.63±0.18 (B) | 53±2.5 (A) | 51.25±0.62 (A) | 54.1±2.34 (A) |
| | M | M | 113.1±7.18 (A) | 108.26±4.2 (A) | 106.25±4.3 (A) | 65.7±4.54 (A) | 55.1±.35 (B) | 55.29±.66 (B) | 47.4±2.73 (A) | 53.16±4.5 (A) | 50.97±4.9 (A) |
| | | F | 122.66±6.05 (A) | 115.8±3.2 (A) | 124.64±.5 (A) | 69.18±3.4 (A) | 60.4±1.5 (B) | 58.83±.48 (B) | 53.48±2.6 (A) | 55.4±4.63 (A) | 65.82±.99 (A) |
| | | M | 117.3±5.35 (A) | 102±3.6 (B) | 117.07±0.33 (A) | 66.22±4.3 (A) | 52.58±3.3 (B) | 52.533±0.44 (B) | 51.06±1.2 (A) | 49.45±1.99 (A) | 64.538±.77 (B) |

*: Rows in each columns with different letters are significantly different at %5 levele.

باشند که با مولکول‌های آب واکنش داده و دسترسی به آنها را بطریق اسمزی غیر ممکن می‌سازد (Storey and Storey, 1988). با توجه به اطلاعات موجود، احتمال وجود روند اخیر در سن گندم بیشتر است. تحلیل صحیح این تغییرات نیازمند بررسی‌های دقیق تر بر روی ترکیبات حیاتی موجود در بدن حشره به شکل کمی و کیفی می‌باشد. تغییرات وزن تر در طول فصول نیز با توجه به نزولی بودن وزن خشک متأثر از تغییرات مقدار آب می‌باشد. تحقیقات انجام شده بر روی تغییرات این پارامتر در ارتفاع ۱۷۰۰ متری قره قاج و رامین بیانگر روند نزولی آن در طول فصول می‌باشد (Radjabi, 1995). اطلاعات مذکور تا حدودی مغایر با نتایج حاصله از این تحقیق می‌باشد که شاید بتوان آنرا بدلیل تفاوت ارتفاعات مورد بررسی و احتمالاً مرتبط با تغییرات شرایط محیطی دانست

سپاسگزاری

بدینوسیله از موسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی بخصوص بخش تحقیقاتی سن گندم به جهت حمایت‌های مالی و آزمایشگاهی، پرسنل محترم پایلوت تحقیقاتی سن گندم کرمانشاه به جهت کمک در جمع‌آوری نمونه‌ها و از آقای علی محمدی‌پور بدلیل همکاری‌های بی‌وقفه جهت اجرای بخش عملی این تحقیق صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

نشانی نگارندگان: دکتر مرتضی موحدی فاضل، دانشگاه زنجان، دانشکده کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی، دکتر غلامعباس عبداللهی، موسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی،

صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵