

نگارش: احمد راثی پور^۱

بررسی نقش قندهای مختلف در تغذیه لاروهای پروانه

Ostrinia nubilalis HBN.

چکیده

بعضی از اندامهای ذرت بدلیل داشتن میزان قند بیشتر نسبت به لاروهای ساقه خوار ذرت قدرت جلب کنندگی زیادتری نشان میدهند. علاوه بر تاثیر نورگرائسی منفی در نحوه پراکنش لاروهای نوزاد، میزان قند قسمتهای مختلف میزبان از عوامل مهم و موثر در جلب، جهت گیری، استقرار و تغذیه لاروهای ساقه خوار ذرت محسوب میگردد. نتایج حاصل از بررسی قدرت جلب کنندگی و سرعت استقرار لاروهای سنین مختلف ساقه خوار ذرت بر روی مواد قندی مورد آزمایش نشان میدهد که بطور کلی فروکتوز نسبت به گلوکز و ساکارز خاصیت جلب کنندگی بیشتری دارد و این چنین بررسی و تجربه در مورد نقش فروکتوز در تغذیه ساقه خوار ذرت برای اولین بار توسط نگارنده صورت گرفته است در حالیکه در مورد سایر پروانه ها، از جمله پروانه کرم ابریشم (*Bombyx mori*) نقش ساکارز بعنوان ماده جلب کننده توسط پژوهشگران قبلا^۲ مورد

۱- دکتر احمد راثی پور، سازمان حفظ نباتات، خیابان تابناک، اوین، تهران.
۲- این مقاله خلاصه بخشی از تز دکتر مهندسی نویسنده مقاله در رشته حشره شناسی عمومی و کاربردی است که در تاریخ ۲۴ آوریل ۱۹۷۹ در دانشگاه پاریس دفاع شده است.
۳- این مقاله در تاریخ ۱۷/۳/۱۳۶۰ به هیئت تحریریه رسیده است.

بررسی و مطالعه قرار گرفته است ایتو (ITO, 1960) و ژوردوی (JOURDHEUIL, 1963) در این بررسی معلوم گردید که درصد استقرار لاروهای ساقه خوار ذرت روی محیط‌های غذایی حاوی ۲٪ فروکتوز بیش از سایر محیط‌های محتوی گلوکز به نسبت ۲٪ و یا ساکارز به نسبت ۵/۶٪ بوده و فروکتوز در جهت گیری، شروع تغذیه و سرعت استقرار لاروهای مورد آزمایش اثر قابل ملاحظه دارد.

مقدمه

قندها نقش بسیار مهمی را در جهت یابی (Orientation) و انتخاب (Choix) میزبان در بعضی از حشرات گیاهخوار ایفا مینمایند (FRIEND, 1958) متخصصین تغذیه حشرات رابطه بین حشره و میزبان و هم چنین اثر مواد تشکیل دهنده غذا روی فیزیولوژی حشرات را مورد مطالعه قرار داده اند مورر (MORERE, 1978) قندها جزو موادی هستند که به وفور در طبیعت یافت میشوند بطوریکه همه گیاهان دارای قند بوده و بعضی از آنها درصد نسبتاً "زیادتری از این مواد را دارا میباشند دیویس (DAVIS, 1968) بوته ذرت دارای گلوکز، فروکتوز و ساکارز بوده که در پایان دوره رویشی نبات، در دانه های ذرت بصورت نشاسته در می آیند کارلز و همکاران (CARLES et al. 1952). غلاف برگ، گل آذین نر در حال رشد و ریشک خوشه ذرت جزو اندامهائی هستند که قدرت جلب کنندگی بیشتری نسبت به لاروهای نوزاد ساقه خوار و استقرار آنها دارند بک (BECK, 1956b).

در اغلب موارد انتخاب غذا توسط حشره به وجود ماده ای بستگی دارد که بدون اینکه الزاماً دارای ارزش غذایی باشد نقش محرک حسی را بعهده دارد لافون (LAFON, 1951) اختصاصی بودن میزبان در مورد بعضی از حشرات میتواند در اثر وجود مواد شیمیائی در بافتهای نبات میزبان که در عین حال هم جلب کننده و هم تحریک کننده (Phagostimulants) باشند قابل توجه باشد و همین مواد موجب جهت یابی، جلب بسوی منبع غذایی و عمل تغذیه میگردد بک (BECK, 1956a).

به عقیده CAFREY و همکاران او در سال ۱۹۲۷ (In BECK, 1956 a) لاروهای ساقه خوار ذرت قسمتهائی از ساقه را که از آب و قند غنی باشد ترجیح میدهند. بین غلظت قندها در وارپته های ذرت و انتخاب ارجح توسط لاروها ارتباط وجود دارد. پراکنش اولیه لاروهای ساقه خوار در روی گیاه ذرت در ارتباط با نورگرائی منفی و Thigmotactisme positive میباشد ولی وقتی نیازهای مربوط به این دو تأمین

گردید لاروها بیشتر به بافتهائی از گیاه میزبان که دارای قند زیادتری میباشند تمایل نشان میدهند .

نقش جلب کنندگی قندها نسبت به لاروهای ساقه خوار ذرت قابل توجه بوده و محققین ثابت کرده اند که استقرار لاروهای جوان در برگ های پیچیده شده (Cornet) و خوشه های نر و تغییر مکان آنها بطرف ساقه ها و خوشه ذرت اصولاً " به میزان قند این اندامها در طول دوره رشد ارتباط دارد .

وسایل و روش های بررسی

۱- حشره مورد مطالعه

سوش حشره مورد مطالعه از منطقه جنوب غربی فرانسه (Albi) توسط ایستگاه زیست شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی بوردو، به ایستگاه جانورشناسی واقع در مرکز بررسیهای کشاورزی ورسای (C.N.R.A.) وارد و آزمایشات مربوط بر روی آن انجام گرفته است .

الف - پرورش گروهی

قبل از شروع آزمایشات مربوط به اثر قندها در جلب و تغذیه لارو ساقه خوار ذرت میبایستی بتعداد کافی لارو سنین مختلف برای شروع آزمایشات اختصاصی فراهم کرد و لازمه این امر پرورش و تکثیر دستجمعی این حشره در آزمایشگاه بوده است . تکنیک و روش پرورش گروهی این حشره شبیه به نحوه پرورش آزمایشگاهی کرم ساقه خوار برنج میباشد (راشی پور، ۱۳۵۹) .

لاروهای سن سوم بدلیل تشابه نزدیک آن از نظر سرعت استقرار به لاروهای سن ۲ و نیز لاروهای سن ۵ بدلیل تغذیه از انواع محیط های غذایی در دسترس، بدون وجود تفاوت محسوس در استقرار و یا انتخاب محیط غذایی در آزمایشات بعدی حذف گردیدند . لازم به یادآوری است که دلیل انتخاب سه نوع قند در طول آزمایشات این بوده است که میزان گلوکز، فروکتوز و ساکارز در داخل بوته ذرت نسبت به سایر قندها بیشتر میباشد کارلز و همکاران (۱۹۵۲) .

ب - وضعیت لاروهای ساقه خوار ذرت در زمان آزمایش

لاروها در دو گروه "تغذیه نکرده (à Jeûn)" و "تغذیه کرد" (Non à Jeûn) (جمع آوری مستقیم از محیط پرورش معمولی) تحت بررسی قرار گرفته اند . نحوه عمل در مورد آزمایش روی لاروهای تغذیه نکرده بدین ترتیب بود که شب قبل از هر آزمایش،

تعداد مورد لزوم لاروهای سنین ۴۰۲ بطور جداگانه در دستجات ۵۰ تائی داخل جعبه های پلاستیکی استوانه ای با در پوش مشبک تحت شرایط آزمایشگاهی ۲۵ درجه حرارت و ۸۰ درصد رطوبت نسبی بمدت ۱۲ تا ۱۵ ساعت بحالت ناشتا تا صبح روز بعد نگهداری میشده اند. برای تامین آب مورد نیاز، یک تکه پنبه خیس در داخل جعبه های خیلی کوچک در اختیار لاروها قرار داده می شد.

۲- محیط های غذایی مورد استفاده

بمنظور انجام آزمایشات، چندین محیط غذایی بصورت ترکیبات باقند و یا بدون مواد قندی و نیز محیط های غذایی کامل ساخته شده و بدین ترتیب قدرت جلب کنندگی قندها خواه بصورت یک ترکیب صرفاً " قنددار (ترکیب اولیه ۴ یک یا چند نوع قند) و خواه بصورت قندهای افزوده شده به محیط غذایی کامل شامل آگار ۱۶ گرم، سیوس ذرت ۱۱۲ گرم، جوانه گندم ۲۸ گرم، مخمر آجو ۳۰ گرم، اسید اسکوربیک ۴ گرم، اسید بنزوئیک ۱/۲ گرم، نیپازین ۱ گرم، فومیدیل B ۱/۲ گرم، اورتوماپسین ۰/۳ گرم و آب مقطر ۶۸۰ سانتیمتر مکعب مورد مطالعه قرار گرفته است.

ترکیب اولیه فقط مخلوطی از آگار، سلولز و آب میباشد که درصد عناصر تشکیل دهنده آن بترتیب ۲، ۱۰ و ۸۸ درصد بوده است. در محیط هایی که علاوه بر ترکیب اولیه فقط مواد قندی اضافه شده شامل محیط قندی دارای گلوکز، فروکتوز و یا ساکارز بوده است. هر محیط با سه غلظت مختلف بشرح زیر:

آگار	۲ گرم
سلولز	۹/۵، ۹ و یا ۸ گرم برحسب میزان قند مصرف شده
گلوکز یا فروکتوز	۵/۰، ۱۰ یا ۲ گرم
آب مقطر	۸۸ ^{cc}

در مورد ساکارز، چون حداکثر استقرار لاروهای نوزاد ساقه خوار ذرت، در میزانی سه برابر کمتر از گلوکز و یا فروکتوز بوده است لذا در آزمایشات غلظت ساکارز $\frac{1}{3}$ غلظت های دو قند دیگر و به نسبت ۱۵/۰، ۳/۰ و ۶/۰ درصد در فرمول فوق منظور شده و به تناسب تغییر میزان ساکارز در محیط غذایی میزان پودر سلولز نیز تغییر نموده است.

نحوه تهیه و ساخت محیط های مختلف غذایی:

پودر آگار را پس از توزین با توجه به میزان مورد نیاز محیط غذایی با مقدار

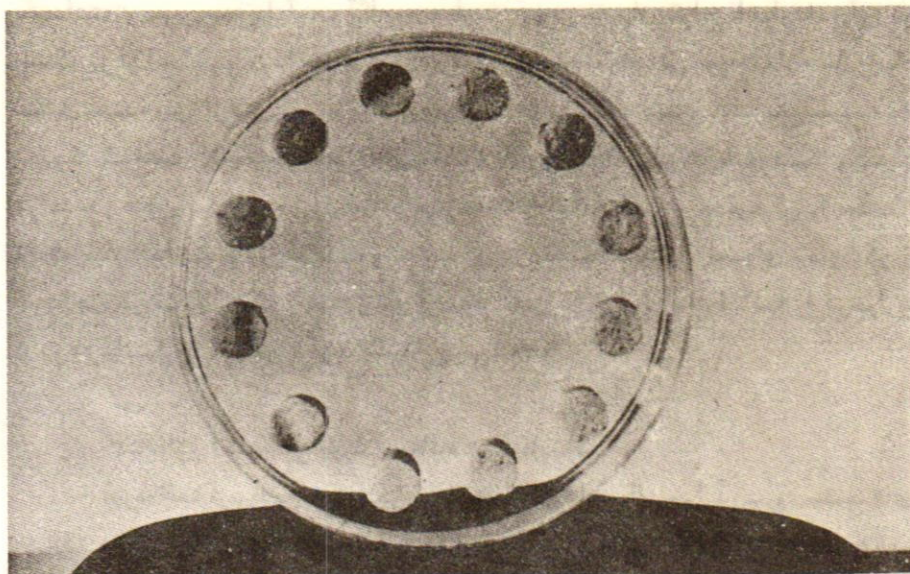
لازم آب مقطر مخلوط کرده و روی اجاق گاز تا درجه جوش حرارت داده و همزمان بایستی بطور مداوم مخلوط را با یک بهم زن یا قاشق برای بدست آوردن پخت یک نواخت بهم زده و پس از جوش آمدن حدود ۳ دقیقه در حرارت ملایمتر روی اجاق نگهداشته و سپس مخلوط آب و آگار به حرارت ۵۶ درجه سانتیگراد با قراردادن آن در طشتک پر از آب سرد، رسانده میشود. برحسب نوع محیط غذایی مورد نیاز، سایر مواد تشکیل دهنده پس از توزین و مخلوط کردن در داخل دستگاه بهمزن الکتریکی بصورت یک مخلوط یکنواخت آماده میگردد. حال مخلوط آگار و آب که بصورت مایع غلیظ و ژله ای درآمده در همان بهمزن به سایر مواد بهمزده شده اضافه گشته و مخلوط کن را بمدت ۳ دقیقه بکار انداخته و پس از تهیه و بدست آوردن مخلوط هموزن، محتوای مخلوط کن را در داخل ظروف پلاستیکی ریخته و پس از سرد شدن در حرارت محیط، آنها را در حرارت ۵ درجه سانتیگراد تا زمان مصرف نگهداری می نمایم.

۳- لوازم اختصاصی مورد استفاده در آزمایشات

در مطالعه مربوط به تعیین سرعت استقرار لاروهای ساقه خوار ذرت روی محیط های مختلف غذایی و اثر قندها در جلب آنها از جعبه های شفاف پلاستیکی به قطر ۱۱/۵ سانتیمتر و به ارتفاع ۳ سانتیمتر بادرپوش استفاده شده است. مزیت کاربرد این جعبه ها این است که مطالعه و مشاهده خصوصیات رفتار تغذیه و نحوه جلب حشره به محیط و سرعت استقرار لاروها بدون تماس با محیط های غذایی داخل جعبه و یا لاروهای مورد آزمایش از خارج جعبه ها بدلیل شفاف بودن و قابل رویت بودن قسمت داخلی جعبه امکان پذیر میباشد (شکل ۱).

در مورد آزمایشات تعیین سرعت استقرار لاروهای نوزاد، با توجه به مشاهدات ما بهنگام پرورش دسته جمعی کرم ساقه خوار ذرت در آزمایشگاه دیده شده که وجود یک نوار روشن در داخل جعبه های پرورش سیاه رنگ، استقرار لاروهای تازه تفریخ شده را آسانتر و سریعتر مینماید در حالیکه در جعبه های شفاف اصولاً "بخاطر خاصیت نورگرائی منفی لاروهای ساقه خوار و یا شدت نور اطاق های پرورش، لاروهای سن اول بحالت سرگردان و بدون اینکه به طرف محیط غذایی جلب شوند در گوشه و کنار جعبه ها پراکنده میشوند. لذا همین جعبه ها بنحوی که در شکل (۲) نشان داده میشود فقط در قسمتهای کناری و تحتانی به قطر ۱ سانتیمتر شفاف و بدون رنگ نگهداشته شده و بقیه قسمتهای آن با رنگ سیاه و پوشانده شده است. اضافه مینماید که لاروهای نوزاد ساقه خوار ذرت

در شرایط آزمایشگاهی دارای خاصیت نورگرائی مثبت هستند که این پدیده توسط CHIN در سال ۱۹۵۱ (In BECK, 1956 b) بیان گردیده است.



شکل ۱- طرز قرار گرفتن محیط‌های غذایی مورد آزمایش در داخل جعبه جهت آزمایشات مربوط به استقرار و یا انتخاب توسط لاروهای ساقه خوار ذرت (عکس اصلی).

Fig.1-Disposition des milieux ou des substrats dans la boîte (expériences d'installation ou de choix)

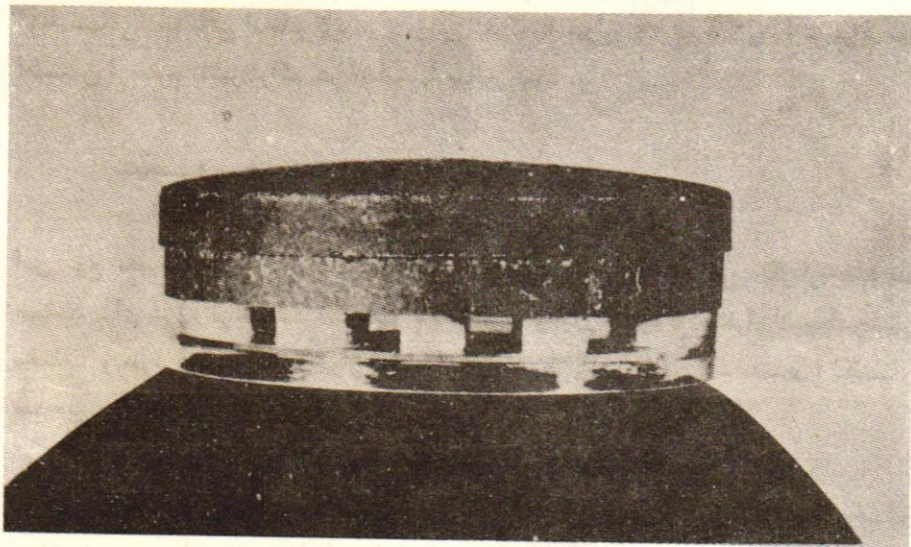
۴- شرایط آزمایش

آزمایشات مربوط به مطالعه سرعت استقرار لاروهای سنین مختلف در اطاق با شرایط ثابت، حرارت ۲۴-۲۵ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۷۰-۸۰ درصد و دوره نوربینی ۱۶ ساعت در شبانه روز انجام گرفته است.

در این بررسی، آزمایشها روی غلظت‌های مختلف قندهای مورد آزمایش انجام شده. هدف از آن تعیین قدرت جلب‌کنندگی قندها و مخصوصاً "سرعت جهت‌گیری و تمایل لاروها در مقابل قندهای مورد آزمایش بوده است.

همانطوریکه در شکل (۱) نشان داده شد در ۱۲ نقطه هر جعبه فقط یک نوع

محیط غذایی، بدون اینکه لاروهای تحت آزمایش امکان انتخاب داشته باشند قرارداد شده است. هر سری آزمایش با حداقل ۱۰۰ لارو (هر تیمار شامل ده لارو با ده تکرار) انجام گرفته و در بعضی موارد برای صرفه جویی در زمان و سرعت عمل با توجه به تکرارهای آزمایشها، هر تیمار آزمایش شامل ۲۰ عدد لارو بوده که تعداد تکرار به ۵ تقلیل یافته و در مجموع همان یکصد لارو مورد آزمایش قرار گرفته است. (اختلافی بین ۱۰ لارو و ۲۰ لارو در هر تکرار از نظر استقرار مشاهده نشده است).



شکل ۲- جعبه مورد استفاده در آزمایشات مربوط به استقرار لاروهای نوزاد ساقه خوار ذرت (عکس اصلی).

Fig. 2- Boîte peinte en noir, utilisée dans des expériences d'installation et le choix des chenilles L1.

یادآور میشود که کلیه آزمایشها با استفاده از طرحهای آماری پذیرفته شده در شرایط آزمایشگاهی که وسیله متخصصان مربوطه در مرکز مذکور تهیه شده بود بعمل آمده و استنتاجات براساس محاسبات آماری میباشد. متأسفانه بعلت در دسترس نبودن جداول و مختصات آماری آنها، اجباراً فقط بذکر نتایج اکتفا شده است. با توجه به اینکه اکثر محیطهای غذایی مورد آزمایش صرفاً " دارای قند بوده که به ترکیب اولیه اضافه شده و بالطبع چنین محیطی نمیتواند رشد و تکامل لاروی را بدلیل

عدم وجود سایر مواد مغذی مورد نیاز تضمین نماید لذا مشاهدات و آمار برداریها در چهار نوبت بفواصل دو ساعت (۲، ۴، ۶ و ۸ ساعت پس از شروع آزمایش) انجام گرفته است. هدف در این آزمایشها تعیین تعداد لاروهای مستقر شده روی محیطهای مورد آزمایش در پایان یک فاصله زمانی معین بوده است. در موقع یادداشت برداری تمام لاروهائی که در داخل جعبه های آزمایشی، در حال تغذیه روی محیط غذایی مستقر شده و یا در داخل قطعات محیط غذایی وارد شده باشند جزو لاروهای استقرار یافته منظور شده اند. البته لازم به تذکر است که در مورد تاثیر تراکم لارودر استقرار آنها در محیطهای مختلف آزمایشهای مقدماتی انجام گردید و روشن شد که تا میزان ۲۰ عدد لارو را می توان با اطمینان از عدم تاثیر تراکم در آزمایشها منظور نمود.

نتیجه و بحث

۱- استقرار لاروها روی محیط اولیه بدون ترکیبات قندی

این نوع محیط که شامل آگار، سلولوز آب و بدون هر نوع ماده غذایی دیگر از جمله قند میباشد برای شروع آزمایشات انتخاب شده است. جدول ۱ درصد استقرار لاروهای سنین مختلف و مورد آزمایش ساقه خوار ذرت را روی محیط پایه (بدون ماده قندی) نشان میدهد.

با توجه به جدول (۱) میتوان چنین نتیجه گیری نمود:

۱- براساس تجزیه و تحلیل آماری بین لاروهای جوان (سنین ۲۰۱) و لاروهای درشت (سن چهارم) صرفنظر از زمان بررسی، از نظر استقرار روی محیط پایه بدون قند اختلاف معنی دار وجود دارد.

۲- مضافاً " با توجه به اینکه محیط بکار برده شده فاقد هرگونه عنصر غذایی از جمله قند میباشد، ارقام ۱۱% تا ۱۹% لاروهای نوزاد مستقر شده این واقعیت را نشان میدهد که لاروهای تازه تفریخ شده در هر حال احتیاج به آب دارند. به عقیده هاوس (HOUSE, 1965 a) آب دارای ارزش غذایی نیز میباشد.

اضافه مینماید که محیطهای غذایی مورد استفاده برای پرورش پروانه ها محتوی ۷۰ تا ۹۰% آب میباشد گوئنلون (GUENNELON, 1968).

۲- استقرار لاروها روی محیطهای قند دار

در این سری آزمایشات، دو غلظت مختلف از سه نوع قند (گلوکز و فروکتوز هر

کدام با غلظت های ۱٪ و ۲٪ و ساکارز با دزهای ۳/۵٪ و ۶/۵٪ انتخاب شده است .
 اضافه مینماید که نسبت های یاد شده پس از انجام آزمایش چندین غلظت از یک نوع قند
 و انتخاب دزهای که درصد استقرار بیشتری از لاروها را نشان داده تعیین گردیده است .
 آزمایش و بررسی روی سنین مختلف لاروی بطور جداگانه و در فاصله هشت ساعت پس از
 شروع آزمایش (۴ بار مشاهده و آمار برداری) بعمل آمده است برای اطلاع از نقش جلب
 کنندگی قندهای آزمایش شده و درصد استقرار لاروهای نوزاد ساقه خوار ذرت در پایان ۴
 ساعت پس از شروع آزمایش که عموماً " حداکثر تعداد لارو مستقر شده یادداشت گردیده
 در جدول ۲ ارائه میشود .

جدول ۱- استقرار لاروها روی محیط غذائی پایه به تفکیک هر سن لاروی

Tableau 1-Installation sur substrat de base

بعد از ۸ ساعت après 8 h.	بعد از دو ساعت après 2 h.	درصد لاروهای مستقر شده Installation (en p.cent) سنین لاروی Stade larvaire
19%	11%	لارو سن اول (نوزاد) (L ₁)
15%	14%	لاروسن دوم تغذیه نکرده (L ₂ à Jeun)
22%	18%	لارو سن دوم تغذیه کرده (L ₂ non à Jeun)
58%	62%	لارو سن چهارم تغذیه نکرده (L ₂ à Jeun)
41%	38%	لارو سن چهارم تغذیه کرده (L ₄ non à Jeun)

جدول ۲- استقرار لاروهای نوزاد پس از ۴ ساعت

Tableau 2-Installation des chenilles nouveau-nées après 4 heures.

متوسط تعداد لارو مستقر شده در هر تکرار	درصد لاروهای مستقر شده	غلظت قند (%)	نوع قند
Nombre moyen par répétition (20)	Nombre de Chenilles installées (sur 100L ₁)	Concentration (en P.Cent)	Substrat sucré
(12 ₋₂ , 64)	60	1	فروکتوز
(14, 4 ₋₀ , 89)	72	2	Fructose
(7, 8 ₋₁ , 09)	39	1	گلوکز
(7, 2 ₋₁ , 64)	36	2	Glucose
(6, 2 ₋₁ , 64)	31	0,3	ساکارز
(9 ₋₂ , 34)	45	0,6	Saccharose

با مراجعه به جدول ۲ ملاحظه می‌گردد که درصد لاروهای نوزاد ساقه خوار ذرت مستقر شده روی محیط محتوی فروکتوز بیشتر از دو نوع قند دیگر میباشد و در مقایسه بین دو غلظت از قند فروکتوز قدرت جلب کنندگی فروکتوز با غلظت ۲٪ بیش از فروکتوز با غلظت ۱٪ میباشد. درصد استقرار روی سایر قندها به وضوح کمتر بوده و اختلاف بین فروکتوز ۲٪ و محیط های دیگر شامل گلوکز یا ساکارز از نظر درصد لاروهای مستقر شده بطور فاحش معنی دار میباشد.

بررسی و آزمایش دیگری هم بمنظور مقایسه درصد لاروهای نوزاد استقرار یافته بین ۴ و ۲ ساعت پس از شروع آزمایش بعمل آمده که نتایج حاصله در جدول شماره ۳ ارائه شده اند.

مطالعه آمار و ارقام جدول ۳ نشان میدهد که در پایان ۲ ساعت، اختلاف بین فروکتوز با دو قند دیگر از نظر درصد لاروهای مستقر شده معنی دار میباشد. در اغلب موارد درصد استقرار در پایان ۴ ساعت کمی بیشتر از ۲ ساعت بوده و روی محیط آزمایشی فروکتوز این رقم خیلی بیشتر است و پس از آن بترتیب ساکارز و گلوکز قرار می‌گیرند.

جدول ۳- بررسی استقرار لاروهای نوزاد پس از ۴۲ ساعت

Tableau 3-Installation des Chenilles nouveau-nées après 2 heures et 4 heures

Concentration des sucres utilisés		نوع و غلظت قندهای مورد استفاده			محیط قند دار
Saccharose	ساکارز	Glucose	گلوکز	Fructose	
0,6%	0,3%	2%	1%	2%	1%
38	22	39	22	47	47
(7,6 ± 2,7)	(4,4 ± 2,3)	(7,8±2,4)	(4,4±1,5)	(9,4±2,07)	(9,4±1,14)
44	47	38	34	53	45
(8,8 ± 1,22)	(9,4 ± 1,81)	(7,8±3,04)	(6,8±1,9)	(12,6±3,04)	(9±3,6)

Substrat

Sucré

درصد لاروهای
مستقر شده

Installation (P.Cent)

۲ ساعت
après 2 h.

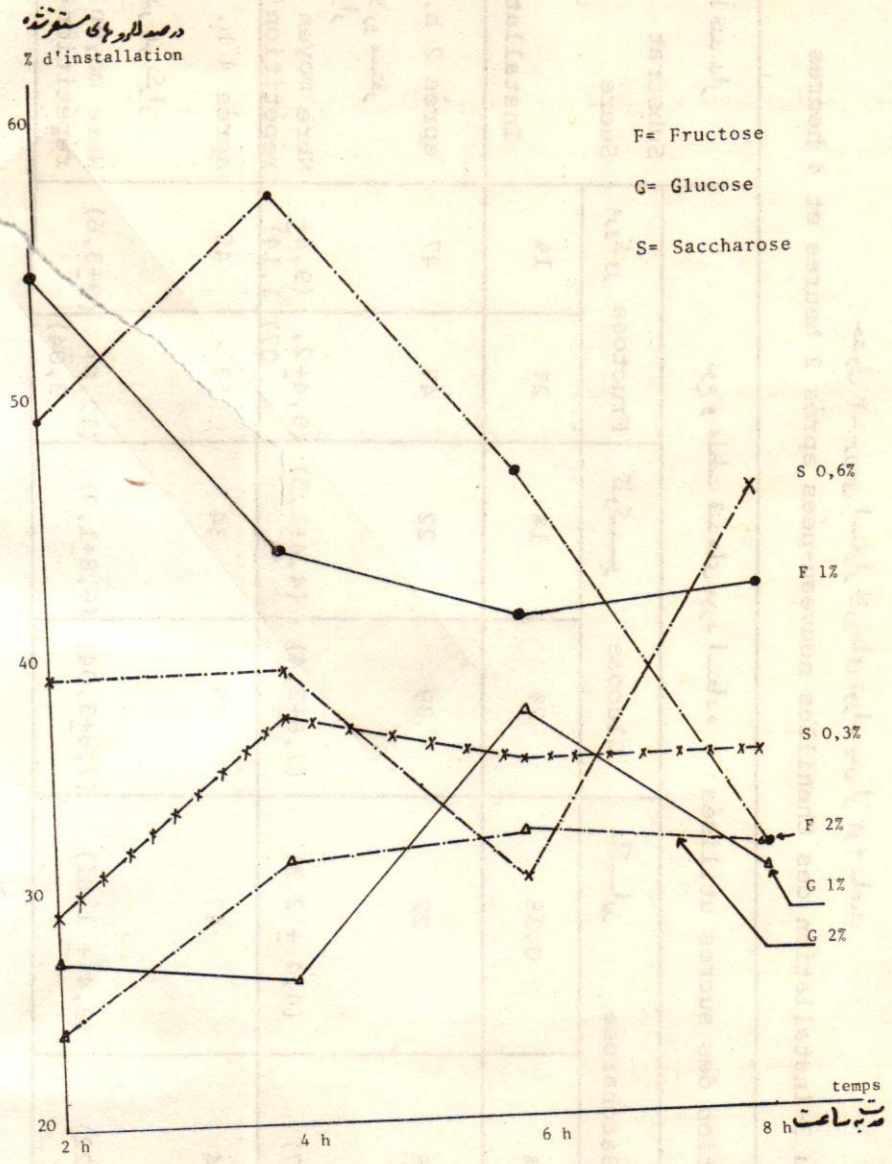
تعداد متوسط لارو مستقر
شده در هر تکرار

Nbre moyen par
répétition (/20)

۴ ساعت
après 4 h.

تعداد متوسط در هر تکرار

Nbre moyen par
répétition (/20)



شکل ۳- استقرار لاروهای نوزاد پروانه کرم ساقه خوار ذرت روی محیط های قندی.

Fig.3-Installation des L_1 sur substrats sucres.

لازم به توضیح است که بررسی های متعددی از نظر تغییرات استقرار لاروهای سنین مختلف کرم ساقه خوار ذرت روی ۳ نوع قند در فواصل زمانی مختلف انجام گرفته ولی برای جلوگیری از اطاله کلام فقط به چند مورد ذیلا " اشاره میشود .

با بررسی نحوه استقرار لاروهای نوزاد (I_1) در طول ۸ ساعت اول پس از شروع آزمایش روی قندهای مورد آزمایش به این نتیجه میرسیم که بین درصد لاروهای مستقر شده روی فروکتوز ۱% و سایر قندها بادهای آزمایشی در دو ساعت اول اختلاف معنی داری وجود دارد و بزرگترین رقم حاصله ۵۶% روی فروکتوز و کمترین رقم مربوط به گلوکز ۲% میباشد. نتایج حاصل از نحوه و میزان استقرار لارو در پایان ۲ و ۴ ساعت روی محیط های مورد آزمایش بدون شک مهمتر از سایر فواصل زمانی میباشد و پس از گذشت دو یا چهار ساعت اولیه، چون لاروها بهر حال به سایر عناصر غذایی احتیاج دارند، ممکن است حشره بمنظور دسترسی به سایر منابع غذایی کاملتر، مجبور به تغییر مکان باشد و بهمین جهت قدرت جلب کنندگی قندها در نخستین ساعات آزمایش خیلی واضح تر و دقیقتر مشخص شده و تنها از این طریق میتوان به اهمیت نقش قندها در جلب و استقرار لاروهای ساقه خوار ذرت پی برد (شکل ۳). نقش قندها در استقرار لاروهای سن دوم تغذیه نکرده نیز جزو سری آزمایشها بوده و مطالعات انجام شده نشان داد که:

الف - بعد از دو ساعت از شروع آزمایش (اولین مشاهده و آمار برداری) فروکتوز قدرت جلب کنندگی خیلی زیادتری نسبت به سایر قندها دارا میباشد، معهذاً درصد لاروهای جلب شده و مستقر شده روی محیط های غذایی ارائه شده بتدریج که زمان بررسی طولانی تر میگردد کاهش پیدا کرده و پس از ۸ ساعت اختلاف معنی داری بین قندهای مورد آزمایش از نظر قدرت جلب کنندگی این لاروها وجود ندارد.

ب - گلوکز ۲% برای لاروهای سن دوم (I_2) تغذیه نکرده نیز همانند لاروهای نوزاد، قدرت جلب کنندگی کمتری داشته است معهذاً علیرغم این ضعف قدرت جلب کنندگی، تغذیه و باقی بودن روی محیط غذایی محتوی گلوکز برای لاروهای مورد آزمایش نسبتاً خوب بوده است زیرا که با توجه به جدول ۴ معلوم میشود که تعداد لارو مستقر شده در پایان دو ساعت اول و پس از هشت ساعت تفاوتی نکرده است (جدول ۴).

ج - مقایسه جداول ۳ و ۴ نشان میدهد که لاروهای نوزاد غلظت بیشتر قندها را ترجیح داده و درصد مستقر شده روی دزهای بالا زیادتر میباشد و این موضوع نظریه ارائه شده توسط بک (a ۱۹۵۶) را در مورد خصوصیات رفتاری جهت گیری و تغذیه لاروهای تازه تفریح شده ساقه خوار ذرت را تأیید می کند. برعکس، در مورد لاروهای سن

جدول ۴- بررسی نقش قندها در استقرار لاروهای سن دوم تغذیه نکرده (ناشنا)

Tableau 4-Installation des chenilles L₂ à Jeûn

Concentration des sucres étudiés		نوع و غلظت قندهای مورد مطالعه			نوع قند Substrat Sucré Installation (P. Cent)		
		Saccharose	Glucose	گلوکز		Fructose	فروکتوز
0.6%	0.3%		2%	1%	2%	1%	۲ ساعت
25	33		22	38	49	59	۴ ساعت
33	28		27	34	45	50	۶ ساعت
33	44		21	42	43	48	۸ ساعت
3۷	38		27	32	30	44	

جدول ۵ - بررسی سرعت استقرار لاروهای سن چهارم "تغذیه نکرده" ساقه خوار ذرت روی قندهای مورد آزمایش

Tableau 5-L'étude de la rapidité d'installation des chenilles L₄ à Jeun, sur les substrats sucrés

Concentration des sucres étudiés		نوع و غلظت قندهای مورد مطالعه			نوع قند	
Saccharose	ساکارز	Glucose		Fructose	فروکتوز	Substrat
		2%	1%			
0.6%	0.3%	2%	1%	2%	1%	Installation (P. Cent)
53	66	81	70	73	76	۲ ساعت après 2 h.
54	68	82	68	84	64	۴ ساعت après 4 h.
59	74	79	56	84		۶ ساعت après 6 h.
65	69	59	71	78	73	۸ ساعت après 8 h.

درصد لاروهای
مستقر شده

دو مورد آزمایش، غلظت‌های پائین تر صرف‌نظر از نوع قند مورد مطالعه، قدرت جلب کنندگی بیشتر را نشان می‌دهد.

آزمایشاتی که با لاروهای سن دوم که مستقیماً از محیط غذایی مصنوعی در پرورش گروهی در آزمایشگاه جمع آوری و از نظر سرعت استقرار و قدرت جلب کنندگی قندها مورد مطالعه قرار گرفته و در این بحث از آنها بنام لاروهای "تغذیه کرده" نام برده شده است، نشان می‌دهد که درصد لارو مستقر شده روی گلوکز بیش از سایر قندها می‌باشد و بعد از آن بترتیب فروکتوز و ساکارز قرار دارند. بنابراین میتوان چنین نتیجه گیری کرد که لاروهای "مستقیماً" از محیط پرورش انتخاب و آزمایش شده اند برای جلب و جهت گیری خوداحتیاج به جلب کننده خاصی نداشته و تغذیه آنها روی گلوکز با غلظت کمتر بهتر از سایر قندها انجام می‌گیرد.

لاروهای سن چهارم و بالاتر ساقه‌خوار ذرت بمراتب بیش از لاروهای جوان و کوچکتر احتیاج به مواد قندی دارند فرند (۱۹۵۸) و بک (BECK, 1956 c). جدول شماره ۵ سرعت و درصد استقرار لاروهای سن چهارم تغذیه نکرده را روی قندهای مورد آزمایش و قدرت جلب کنندگی هریک از سه نوع قند را در طول ۸ ساعت اول نشان می‌دهد. با مطالعه جدول مذکور چنین نتیجه گیری میشود که اصولاً "سرعت استقرار روی هر سه نوع قند مورد مطالعه زیاد بوده ولی درصد لاروهای مستقر شده روی ساکارز با غلظت ۵/۶٪ نسبتاً "پائین و کمتر می‌باشد. همین درصدهای بالای استقرار لاروهای سن چهارم تغذیه نکرده انگیزه این حشره را در پیدا کردن قسمتهای پیر قند بوته ذرت از جمله خوشه و طول ساقه در اواخر فصل و استقرار در این قبیل قسمتها توجیه می‌نماید و نیاز بیشتر لاروهای درشت را به مواد قندی نشان می‌دهد. با مقایسه جداول ۴ و ۵ بخوبی اختلاف بین درصد لاروهای مستقر شده روی قندهای مورد آزمایش در سنین دو و چهار نشان داده میشود و مخصوصاً "نقش قندها در قدرت جلب کنندگی لاروهای درشت و نیاز بیشتر آنها را به تغذیه از مواد قندی آشکار میگردد. در مورد لاروهای سن چهارم با توجه به مندرجات جدول شماره ۵ پس از ۸ ساعت تعداد لاروهای مستقر شده روی فروکتوز با غلظت ۲٪ با رقم ۷۸٪ بنحو بارزی با درصد لارو مستقر شده روی دو نوع قند دیگر اختلاف معنی داری وجود دارد.

آزمایش مشابهی نیز با لاروهای سن چهارم تغذیه کرده انجام گرفته و نتایج حاصله نشان می‌دهد که این لاروها نیز بطرف فروکتوز بیش از سایر قندها جلب شده و مخصوصاً "فروکتوز با غلظت ۲٪ دارای قدرت جلب کنندگی بیشتری بوده و با سایر

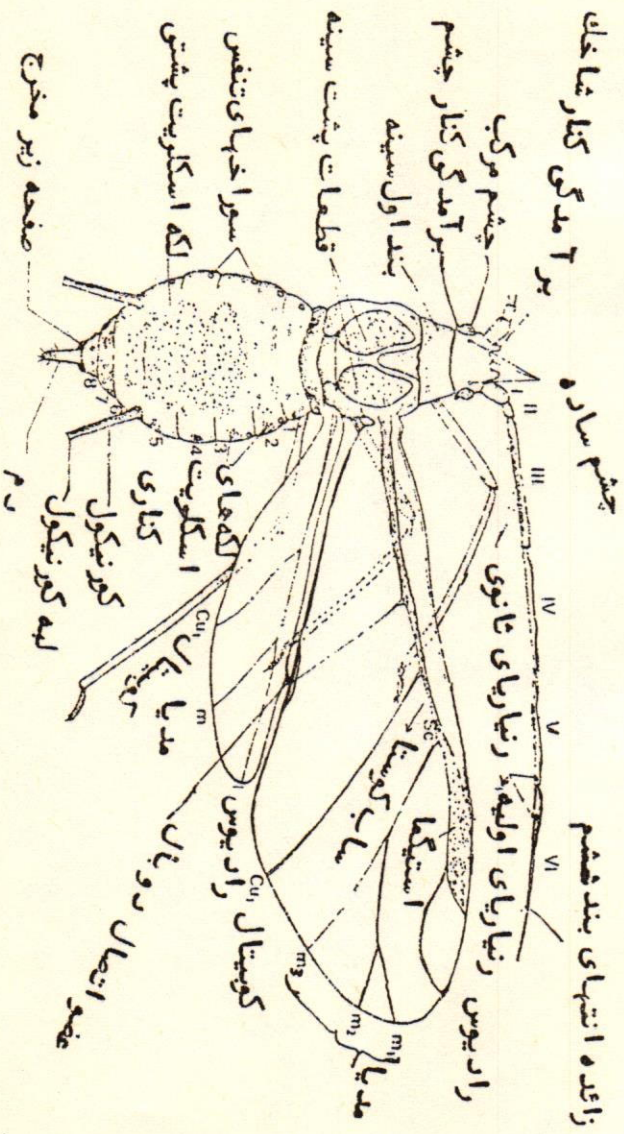
جدول ۶ - بررسی سرعت استقرار لاروهای سن چهارم "تغذیه کرده" ساقه خوار ذرت روی قندهای مورد آزمایش
 Tableau 6-L'étude de la rapidité d'installation des chenilles L₄ non à Jeun sur les substrat sucrés

Concentration des sucres etudies		نوع و غلظت قندهای مورد مطالعه			نوع قند Substrats	درصد لاروهای مستقر شده Installation (en P. Cent)
Saccharose	ساکارز	Glucose	گلوکز	Fructose		
0.6%	0.3%	2%	1%	2%	1%	۲ ساعت
57	55	63	66	70	65	۴ ساعت
55	52	66	60	80	60	۶ ساعت
54	50	63	61	79	62	۸ ساعت
59	62	65	63	77	62	

قندها از نظر قدرت جلب و استقرار لاروها و سرعت استقرار آنها اختلاف فاحشی دارا میباشد (بفاصله ۴ ساعت پس از شروع آزمایش ۸۰٪ لاروهای تحت آزمایش روی فروکتوز جلب و مستقر میشوند) نکته ای که در این آزمایش حائز اهمیت میباشد این است که تعداد لارو مستقر شده روی قندهای مختلف در فواصل زمانی از ۲ تا ۸ ساعت کاهش پیدا نمی کند. با توجه به اینکه این لاروها مستقیماً از محیط پرورش معمولی انتخاب و در واقع لاروهای تغذیه کرده بوده اند بنظر میرسد که محیط های قندی مختلف در طول هشت ساعت بررسی، حداقل برای ادامه تغذیه این قبیل لاروها کافی بوده است. لازم به یادآوری است که لاروهای سنین بالای کرم ساقه خوار ذرت (۵۰۴) نیاز کمتری به مواد پروتئینی دارند (c & b ۱۹۵۶).

آخرین موضوعی که در این آزمایش قابل بررسی و بحث میباشد این است که بین دو غلظت هر قند، از نظر میزان استقرار لاروهای سن چهار تغذیه کرده اختلاف محسوس وجود نداشته و تنها مورد اختلاف درصد لاروهای مستقر شده روی فروکتوز با غلظت ۲٪ بیش از فروکتوز با غلظت ۱٪ بوده است که یک بار دیگر قدرت جلب کنندگی بیشتر فروکتوز را نشان میدهد (جدول ۶).

با توجه به آزمایشات انجام شده روی قدرت جلب کنندگی سه نوع قند مورد مطالعه (گلوکز، فروکتوز و ساکارز) و سرعت استقرار لاروهای سنین ۱ و ۲ ساقه خوار ذرت روی محیط های قنددار که نمونه هایی از آن بصورت جدول ارائه شده چنین مستفاد میگردد که بطور کلی لاروهای سنین مختلف این حشره، فروکتوز را مخصوصاً ۲٪ وزن تر محیط مورد آزمایش به دو قند دیگر ترجیح میدهند. نظر به اینکه تلفات لاروهای نوزاد ساقه خوار ذرت با میزان قندهای موجود در بوته ذرت رابطه معکوس دارد هاوس (۱۹۶۱)، بنابراین میتوان امیدوار بود که از نظر کاربردی، موضوع مقاومت و یا حساسیت واریته های ذرت در مقابل لارو ساقه خوار که با نوع و میزان قندهای موجود در اندامهای مختلف میزبان ارتباط دارد و درحال تحقیقات وسیعی در این زمینه در کشورهای مختلف درحال انجام میباشد به نتایج بهتر و موفقیت آمیز برسد بدیهی است این برنامه به همکاری نزدیک حشره شناسان و متخصصین اصلاح نبات نیاز دارد که با ادامه تحقیق و ایجاد تغییراتی در داخل واریته ها از نظر میزان قندهای جلب کننده امکان ایجاد ارقام مقاوم تر نسبت به حملات و خسارت لارو ساقه خوار ذرت را فراهم نمایند.



شکل عمومی پشت بدن شته بالدار سبز هلو و اعضای مربوط بدان

این شکل مربوط به جلد ۴۹ شماره ۱، صفحه ۴۶ مقاله "کلید شناسایی ماده‌های بالدار و بکر برای ژانرهای مهم شته‌های ایران" نگارش ویکتور ایستاب و سید حسین حجیت است که اشتباهاً در آن شماره چاپ نشده و لازم است که ضمیمه آن مقاله گردد. ضمناً "برای کسانی که از کلید این مقاله استفاده می‌کنند اضافه می‌نماید که اشکال شماره ۱، ۸، ۵، ۱، چهارپونجبار، اشکال شماره ۳، ۷، ۲، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۴، ۲۶، ۲۰، ۳۰، ۳۲، ۳۵، ۳۷، ۳۹، صدر، اشکال شماره ۲، ۴، چهارصدبار و بقیه اشکال سیصدبار بزرگ شده‌اند.