



مزرعه‌ی حشرات؛ شغلی برای آیندگان و غذایی برای گرسنگان



افروز بوکان، دانشجوی مقطع دکتری حشره‌شناسی کشاورزی



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران | Afrooz.boukan@ut.ac.ir

در کشاورزی آینده، محققان همراه با بخش کشاورزی، مسئولین و سازمان‌های غیردولتی درصدد توسعه‌ی دانش برای استفاده‌ی پایدار از منابع طبیعی با تأکید بر تولیدات کشاورزی، از جمله مزرعه‌ی حیوانات و بهبود کاربری زمین هستند. می‌دانیم که با افزایش مواردی از قبیل افزایش جمعیت جهان و فشار بر محیط‌زیست، استفاده از منابع زمین در سطح جهانی و همچنین افزایش تقاضا برای مواد غذایی و انرژی‌های غیرقابل تجدید برای دهه‌های آینده سرعت بیشتری به خود می‌گیرد.

آمارها نشان می‌دهد دامداری متمرکز ۷۰ درصد کل مصرف زمین کشاورزی را در بر گرفته است و با توجه به تقاضای جهانی محصولات دامی، تا سال ۲۰۵۰ تقریباً دو برابر خواهد شد. لذا مزارع حشرات به‌عنوان یک جایگزین مناسب برای دامداری متمرکز به‌منظور تولید مواد غذایی آینده پیشنهاد شده است.

از آنجایی که تسطیح زمین برای کشاورزی یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد گرمایش جهانی است، از این‌رو استفاده کارآمد از زمین مهم است. علاوه بر این، حشرات گازهای گلخانه‌ای کمتری نسبت به دام‌های اهلی تولید می‌کنند. همچنین اظهار شده است که حجم آب مورد نیاز برای تولید حشرات خوراکی در مقایسه با آنچه در تولید دام‌های اهلی مورد نیاز است، کمتر می‌باشد. بیشتر حشرات خوراکی، گیاهخوار هستند و از این‌رو تغذیه از حشرات ممکن است ارزش غذایی محدودی برای انسان در برداشته باشد اما از آنجایی که حشرات غنی از پروتئین‌های با کیفیت بالا، اسیدهای چرب، ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند، مصرف حشرات در کشورهای

حشره‌خواری، مصرف حشرات توسط انسان‌ها است و به‌شدت تحت تأثیر فرهنگ و دین مردم بوده که در بسیاری از کشورهای جهان به‌ویژه در بخش‌هایی از آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین حضور حشرات در رژیم غذایی به چشم می‌خورد. طبق اعلام سازمان فائو مکمل‌های غذایی بر پایه‌ی حشرات، رژیم غذایی حدود دو بیلیون نفر از انسان‌ها بوده است باین‌حال، این موضوع اخیراً مورد توجه رسانه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، سرآشپزها، اعضای دخیل در صنایع غذایی، قانون‌گذاران و آژانس‌هایی که با غذا سروکار دارند قرار گرفته است. برنامه‌ی حشرات خوراکی در فائو همچنین پتانسیل عنکبوت‌ها و عقرب‌ها را به‌عنوان غذا و خوراک مورد ارزیابی قرار داده است (اگرچه این‌ها حشره محسوب نمی‌شوند).



حشره‌خواری منافع زیست‌محیطی، سلامت، اقتصادی، معیشتی و اجتماعی به همراه دارد و پیش‌بینی می‌شود یک نقش حیاتی در امنیت غذایی آینده ایفا خواهد کرد. دلایل متعدد دیگری برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد مزارع پرورش حشرات و بررسی حشرات به‌عنوان غذا وجود دارد که در ادامه به برخی از آن‌ها پرداخته می‌شود.



شاید بپرسید همه گونه‌های حشرات برای راه‌اندازی مزرعه مناسب‌اند؟ جواب "خیر" است.

هرچند باوجود مزایای اشاره‌شده در بالا، موانعی هم می‌تواند بر سر راه توسعه‌ی سیستم‌های پرورش وجود داشته باشد. به واسطه‌ی تنوع حشرات از لحاظ انواع، تعداد، سیکل زندگی و زیستگاه آن‌ها در معرض طیف گسترده‌ای از آسیب‌رسان‌ها هستند. انگل‌ها و بیماری‌های مختلف می‌توانند جمعیت وحشی حشرات را تنظیم کنند. همچنین آن‌ها می‌توانند تأثیر زیادی بر گونه‌های پرورشی داشته باشند. از این‌رو، خطر ابتلا به عفونت‌های زئونوز نیز می‌تواند مورد انتظار باشد.

شاید بپرسید همه گونه‌های حشرات برای راه‌اندازی مزرعه مناسب‌اند؟ جواب "خیر" است. به‌طور مثال نامزدهای احتمالی برای تولید حشرات مواد غذایی در سوئد، سیرسیرک خانگی (*Acheta domestica*)، لارو سوسک *Tenebrio molitor* و زنبور عسل (*Apis mellifera*) می‌باشند.

در برنامه‌ریزی سیستم‌های تولید حشرات غذایی در سوئد، تمرکز بر گونه‌های بومی و یا گونه‌هایی که سابقه‌ی حضور طولانی‌مدت در کشورشان را دارند است تا اثرات ناشی از انتشار غیرقانونی حشرات از سیستم‌های کشاورزی به حداقل رسانده شود. برای تولید حشرات با هدف خوراک هم باید همین قوانین را اعمال کرد. همچنین در کشور سوئد، نباید از گیاه غیربومی یا محصولی خاص یا جدید جهت پرورش حشرات غذایی استفاده کرد.



1. Insect Farming

در حال توسعه می‌تواند باعث کاهش سوء تغذیه شود. علاوه بر این، مصرف محصولات حاصل از حشرات به‌جای محصولات دامپروری سنتی، ممکن است اثرات مثبت بهداشتی در جوامع غربی نیز داشته باشد.



حشرات بخشی از رژیم غذایی حداقل دو میلیارد نفر در جهان هستند و بیش از ۱۹۰۰ نوع حشره در حال حاضر به‌عنوان مواد غذایی استفاده می‌شود. رایج‌ترین حشرات مصرفی در سراسر جهان گونه‌های مختلف سوسک (۳۱٪ از انواع حشرات مصرف‌شده)، لارو پروانه‌ها (۱۸٪)، زنبورهای عسل، سایر زنبورها و مورچه‌ها (۱۴٪) هستند. در بعضی از کشورها حشرات به‌عنوان غذای لذیذ مطرح هستند.

در جوامع غربی، خوردن حشرات معمولاً با انزجار همراه است و رفتاری بدوی در نظر گرفته می‌شود. امروزه بیشتر حشرات خوراکی از طبیعت صید می‌شوند و تنها اخیراً مزرعه‌ی حشرات^۱ برای عرضه‌ی مستقیم به انسان به‌خصوص در تایلند، لائوس و ویتنام شروع به کار کرده‌اند. در ایالات متحده‌ی آمریکا و هلند نیز حشرات در مزرعه‌ی حشرات پرورش داده می‌شوند، اما عمدتاً برای مقاصد غیر از مصرف انسان هستند.

از آنجایی که بسیاری از حشرات به‌سرعت تولید می‌شوند و زادآوری زیادی دارند، این امر می‌تواند مزیتی برای توسعه سیستم‌های پرورش موفق باشد. لذا آنچه مسلم است این است که در کشورهای غربی، برای تبدیل حشرات به یک محصول سودآور، نیاز به توسعه سیستم‌های پرورش ایمن و کارآمد است.

استفاده از حشرات به عنوان یک عنصر خوراکی غنی از پروتئین در رژیم غذایی عملی است و چشم اندازهای جدیدی در تغذیه حیوانات ایجاد می کند.

علاوه بر اینکه از حشرات به عنوان مصرف خوراکی انسان می توان استفاده کرد، آن ها می توانند جایگزین مناسبی به عنوان منبع پروتئین در رژیم های غذایی مرغ هم باشند زیرا درصد بالایی از پروتئین آن ها (۵۵ تا ۷۰ درصد) دارای پروتئین با کیفیت بالا از اسیدهای آمینه است. از سوی دیگر، حشرات به میزان قابل توجهی کیفیت گوشت مرغ را بهبود می بخشند و هزینه تولید را کاهش می دهند. باین وجود، به علت قوانین ایمنی و کیفیت غذایی مختلف، استفاده از حشرات به عنوان منبع پروتئین در رژیم های غذایی حیوانات همچنان ممنوع است.



استفاده از پروتئین حشرات تنها برای ماهی و غذای حلزون در اروپا دارای مجوز است؛ باین حال مجاز است چربی خالص استخراج شده از لارو، در رژیم های غذایی استفاده شود. در هر صورت این موضوع ثابت شده است که حشرات به عنوان منبع پایدار پروتئین هستند و خواص تغذیه ای قابل قبول دارند.

استفاده از حشرات به عنوان یک عنصر خوراکی غنی از پروتئین در رژیم غذایی عملی است و چشم اندازهای جدیدی در تغذیه حیوانات ایجاد می کند.



تعداد گونه های حشرات خوراکی که بر اساس کشور نشان داده شده است (Jongema, ۲۰۱۲; FAO, ۲۰۱۳)

ترکیب تغذیه ای و ارزش تغذیه ای حشرات

محتوای مواد مغذی حشرات در گونه ها و نیز در مراحل مختلف رشد آن ها متفاوت است. میزان پروتئین و حجم چربی حشرات به طور کلی بالا است. اسید آمینه ها هم در گونه های مختلف حشرات متفاوت هستند، اما به نظر می رسد که بسیاری از گونه ها ممکن است برای انسان و حتی کودکان بسیار کوچک یک رژیم غذایی خوب باشند. اطلاعات جداول زیر مربوط به مواد مغذی به دست آمده از نمونه های خوراک حیواناتی هستند که احتمالاً از حشرات کامل (تمام اجزا بدن حشره) تغذیه می کنند. حشرات هنگامی که توسط انسان مصرف می شوند، اغلب پوست گرفته شده (بال ها و پاها جدا می شوند) و حضور این اندام ها باید باعث افزایش پروتئین و محتوای چربی نسبی شوند، زیرا بال ها و پاها بخشی از اسکلت خارجی هستند که دارای میزان بالایی از کربوهیدرات ها مانند کیتین اند. علاوه بر این، مطالعات بیشتری مورد نیاز است تا بتوان فهمید آیا ترکیب مواد مغذی موجود در حشرات، تحت تأثیر سایر مراحل فرآوری قبل از مصرف، قرار می گیرد یا خیر؟



	سیرسیرک خانگی (<i>Acheta domesticus</i>)	کرم ابریشم (<i>Bombyx mori</i>)	میل ورم (<i>Tenebrio molitor</i>)
پروتئین خام	۶۷-۵۵	۷۱-۵۲	۶۰-۴۷
چربی‌ها	۲۲-۱۰	۳۷-۶	۴۳-۳۱

پروتئین خام و چربی (درصد ماده خشک) در سیرسیرک خانگی، کرم ابریشم و میل ورم (Makkar et al., ۲۰۱۴).

	House cricket	Mormon cricket	Meal Worm	Black soldier fly	FAO reference protein for ۲-۵ year old child (meth. + cyst.)
متیونین	۱/۴	۱/۴	۱/۵	۲/۱	۲/۵
سیستئین	۰/۸	۰/۱	۰/۸	۰/۱	
لیزین	۵/۴	۵/۹	۵/۴	۶/۶	۵/۸

مقدار آمینواسید (g/16 g N) در حشرات تولیدشده به عنوان خوراک حیوانات. (Makkar et al., ۲۰۱۴)



به خوبی می‌دانیم که در یک چشم‌انداز جهانی، بسیاری از سیستم‌های تولید فعلی مواد غذایی، پایدار نیستند. مبارزه برای کاهش اثرات تسطیح زمین برای استفاده در کشاورزی، نابودی زیستگاه طبیعی، گرمایش جهانی، استفاده از آفت‌کش‌ها و مسائل مربوط به بهداشت و رفاه در سیستم‌های تولید حیوانات همچنان ادامه خواهد داشت، مگر اینکه تغییرات بزرگی صورت گیرد. لذا با توجه به این منابع بهره‌وری و ارزش تغذیه‌ای خوب حشرات، پرورش حشرات برای مصرف خوراکی ممکن است به یک سیستم تولید مواد غذایی مدرن و پایدار تبدیل شود.

بعد از مطالعه‌ی این مطلب، آیا حاضرید حشره‌خوار شوید؟؟؟!

منبع

Jansson, A. and Berggren, A. 2015. Insects as food-Something for the future?. Areport from future agriculture. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).