

پودمان ۵

تولید خوراک سالم



آیا می‌دانید که:

- مصرف خوراکی، چه ضرورتی دارد؟
- همه موجودات زنده به غذا نیاز دارند؟
- موجودات زنده در مراحل مختلف زندگی به مقدار غذای متفاوتی نیاز دارند؟
- غذای سالم و امنیت غذایی چیست؟
- چگونه می‌توان با حفظ محیط زیست و منابع طبیعی، خوراک سالم و کافی تولید کرد؟

واحد یادگیری ۱

تحلیل ترکیبات مواد خوراکی

ضرورت و اهمیت مواد خوراکی

خوراک، مهم‌ترین و حیاتی‌ترین نیاز انسان است. رشد و نمو، تندرستی و شادابی، آرامش و زیبایی، رفتار و منش، دانایی و توانایی، تولیدمثل و تکثیر نسل، طول عمر و... وابسته به خوراک سالم است. خداوند بر اهل مکه به «خوراک» و «امنیت»، منت نهاده^۱: مردی به پیامبر اکرم (ص) می‌گوید: دوست دارم دعایم مستجاب شود، حضرت فرمود: خوراک خود را پاکیزه کن و از هرگونه خوراکی حرام بپرهیز. در ادیان الهی به مؤمنان سفارش شده است که فقط از خوراک‌های پاکیزه استفاده کنند^۲. اصولاً بین خوراک پاکیزه و عمل صالح ارتباط داده می‌شود^۳. در فرهنگ اصیل ایرانی روح سالم در بدن سالم است. بنابراین سلامتی روح، تابع سلامتی تن و سلامتی تن تابع خوراک و خوراکی سالم است.

انسان و خوراک



شکل ۱- نقش غذا در رشد و تقویت

خوراک دارای سه جنبه مهم: تغذیه‌ای، ایمنی یا بهداشتی یا دارویی یا درمانی است. بدن ما مانند ماشین بزرگی است که پیوسته در حال کار است. حتی زمانی که در خواب هستیم، قلب ما می‌تپد، شش‌ها می‌دمند و مغز مدیریت می‌کند. مواد خوراکی افزون بر نقش اصلی و اساسی در ساختمان این ماشین، انرژی مورد نیاز برای درست کار کردن آن و مواد لازم برای سرویس و نگهداری یا ترمیم و بازسازی آن را هم فراهم می‌کند. اگر خوراک به مقدار و کیفیت مورد نیاز به بدن نرسد، ساختمان اندام‌ها به درستی کامل نمی‌شود. عملکرد اندام‌ها، مختل شده و سرانجام از کار می‌افتند. (شکل ۱)

از چه جنبه‌هایی می‌تواند بدن یک موجود زنده را با یک ماشین یا موتور مقایسه کرد؟ چند مثال ارائه دهید.

فکر کنید



قد خود را هر ماه اندازه بگیرید، تا ببینید بدن شما چقدر رشد می‌کند. حداکثر رشد تا سن ۱۸ سالگی بوده و پس از آن به تدریج کاهش یافته و در ۴۰ سالگی تقریباً متوقف می‌شود. اما سایر نقش‌های مواد خوراکی مانند ترمیم فرسودگی‌ها، تأمین انرژی، اثرات بهداشتی و درمانی آن تا آخر عمر ادامه دارد.

۱- الذی اطعمهم من جوع و آمنهم من خوف
۲- یا ایها الذین آمنوا کلوا من طیبات ما رزقناکم
۳- کلوا من الطیبات و عملوا صالحا



آیا پرخوری یا خوردن بیش از اندازه خوراک سبب افزایش سرعت رشد می‌شود؟
آیا بزرگ شدن حجم شکم، رشد کردن است؟

مواد خوراکی شامل چه ترکیباتی می‌باشند؟



شکل ۲- برخی از مواد پروتئینی

۱ پروتئین‌ها: پروتئین‌ها اجزای ساختمانی بدن ما می‌باشند. بدن انسان از این ترکیبات برای تشکیل اجزا، رشد اندام‌ها و دستگاه‌ها و ترمیم قسمت‌های آسیب‌دیده استفاده می‌کند. بدن انسان در سن رشد به پروتئین بیشتری نیاز دارد. هرچند بیشتر خوراکی‌ها دارای تمامی ترکیبات می‌باشند اما شیر، گوشت، تخم‌مرغ، ماهی، پنیر، حبوبات و قارچ دارای پروتئین بیشتری هستند. (شکل ۲)



شکل ۳- برخی از مواد کربوهیدراتی

۲ کربوهیدرات‌ها: کربوهیدرات‌ها یا قندها از مواد انرژی‌زا هستند. به صورت ساده یا مرکب در انواع مواد خوراکی وجود دارند. مصرف بیش از اندازه کربوهیدرات‌ها موجب چاقی انسان می‌شود. غلات، فرآورده‌های حاصل از غلات، قند و شکر و شیرینی‌ها مقدار فراوانی کربوهیدرات دارند.



شکل ۴- برخی از محصولات گیاهی سرشار از روغن

۳ چربی‌ها: چربی‌ها هم در ساختار برخی از اجزای بدن مشارکت دارند و هم اینکه انرژی مورد نیاز بدن را فراهم می‌کنند. چربی در زیرپوست بدن ذخیره می‌شود و مانند یک لایه حفاظتی بدن را گرم نگه می‌دارد. دانه‌های روغنی (آفتابگردان، کنجد، کلزا، پنبه دانه، سویا)، مغز دانه‌ها، لبنیات، گوشت و فرآورده‌های گوشتی دارای چربی هستند. (شکل ۳)

۴ مواد معدنی: ترکیباتی هستند که گیاهان آنها را از خاک دریافت می‌نمایند. به عبارت دیگر ترکیباتی که آلی نباشند در گروه ترکیبات معدنی دسته‌بندی می‌شوند. هرچند برخی از مواد معدنی مثل نمک طعام را به صورت



شکل ۵- محصولات خوراکی سرشار از ویتامین و مواد معدنی

مستقیم مصرف می‌کنیم اما اغلب مواد معدنی مورد نیاز بدن ما از خوراکی‌ها تأمین می‌شود. بدن ما به بیست نوع ماده معدنی ساده و مرکب، مانند: نمک، کلسیم، فسفر و آهن نیاز دارد. آب دارای مواد معدنی فراوانی است، همچنین جگر، گوشت، اسفناج دارای مقادیر فراوانی از آهن و شیر، پنیر و ماست دارای کلسیم و فسفر هستند. (شکل ۵)

۵ ویتامین‌ها: ویتامین‌ها ترکیبات آلی هستند که به مقدار خیلی جزئی برای سوخت‌وساز مواد غذایی و اعمال حیاتی بدن و رشد و نمو و تندرستی مورد نیاز هستند. بدن انسان به بیست نوع ویتامین مختلف نیاز دارد. کمبود هر یک از این ویتامین‌ها بیماری ویژه‌ای را در بدن ایجاد می‌کند. بدن انسان قادر است برخی از ویتامین‌ها را با استفاده از مواد ساده، بسازد به این گروه از ویتامین‌ها، غیر ضروری می‌گویند درحالی‌که توانایی ساخت برخی دیگر را ندارد. که به آنها ویتامین‌های ضروری گفته می‌شود و بایستی از خوراکی‌های مناسب تأمین گردد.



شکل ۶- آب مایه حیات

۶ آب: آب افزون بر اینکه مهم‌ترین عامل رویش گیاهان و در نتیجه تولید خوراک است، تمام اعمال حیاتی بدن موجودات زنده با حضور و وجود آب امکان‌پذیر است. بدون آب، زندگی غیرممکن است. کمبود آب در بدن به تغییرات ذهنی و فیزیکی منجر می‌شود. بیش از ۶۰ تا ۷۰ درصد وزن بدن ما از آب تشکیل شده است. (شکل ۶)

چندگروه کاری تشکیل دهید. هر گروه در مورد یکی از موضوعات زیر تحقیق کرده و یافته‌های خود را در کلاس ارائه و پاسخگوی پرسش‌های کلاس باشد.

- ۱ پروتئین‌ها دارای چه ساختاری بوده و در بدن انسان چه نقش‌هایی دارند؟ چه گیاهان زراعی دارای درصد پروتئین بالایی هستند؟ درصد پروتئین آنها را از منابع معتبر به دست آورید.
- ۲ کربوهیدرات‌ها چند نوع هستند؟ کالری مورد نیاز هر فرد در روز بر چه اساسی و چه مقداری تعیین می‌شود؟ چه تناسبی از مصرف انواع مواد خوراکی برای تأمین این حد از انرژی مطلوب است؟ درصد قند در دانه یا محصول گیاهان زراعی عمده را از منابع معتبر به دست آورید.
- ۳ چربی‌ها دارای چه ساختاری بوده و در بدن انسان چه نقش‌هایی دارند؟ آیا بین چربی و روغن، تفاوتی است؟ درصد روغن در دانه یا محصول گیاهان زراعی عمده را از منابع معتبر به دست آورید.
- ۴ انواع مواد معدنی مورد نیاز بدن انسان را تعیین کنید. مشخص کنید این مواد از چه منبع‌هایی تأمین

پژوهش



می‌شود و حد مورد نیاز آنها در افراد بر چه اساسی تعیین می‌گردد؟ نوع و درصد مواد معدنی در دانه یا محصول گیاهان زراعی عمده را از منابع معتبر به دست آورید.

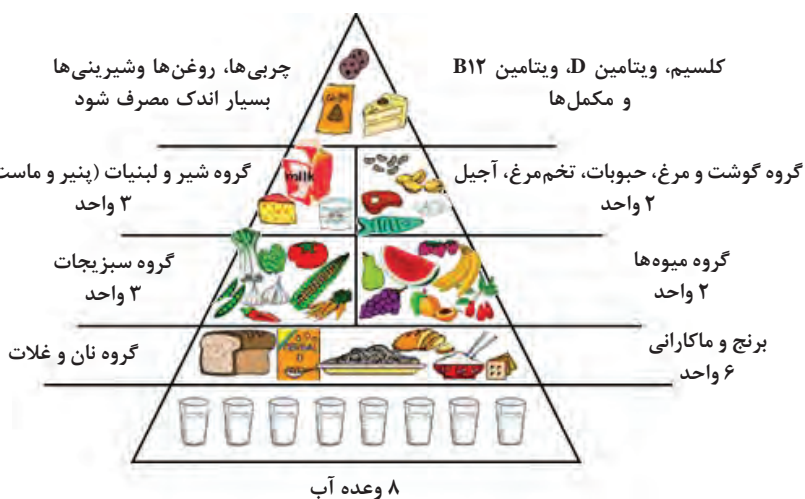
۵ انواع ویتامین‌های مورد نیاز بدن انسان را تعیین کنید. مشخص کنید این مواد از چه منابع‌هایی تأمین می‌شوند؟ مقدار مورد نیاز و نقش هریک از ویتامین‌ها را به دست آورید. نوع و مقدار ویتامین موجود در دانه یا محصول گیاهان زراعی عمده را از منابع معتبر به دست آورید.

۶ فیبرها چگونه موادی هستند و نقش آنها در بدن چیست؟ چه نوع خوراکی‌هایی سرشار از فیبر می‌باشند؟

۷ تعریف و مشخصات آب سالم را ارائه دهید و مشخص کنید مقدار آب مورد نیاز چگونه تعیین می‌شود و به چه مقداری است؟ آب چه نقشی در سلامتی انسان داشته و چه درصدی از وزن بدن را تشکیل می‌دهد؟ درصد آب در دانه یا محصول گیاهان زراعی عمده را از منابع معتبر به دست آورید.

به چه مقدار مواد خوراکی نیاز داریم

نیازهای غذایی انسان برحسب سن، جنس، نوع و مقدار فعالیت، متفاوت است. برای حفظ سلامت جسم و تناسب اندام، باید نیازهای بدن را همگام با این تغییرات تشخیص داده و تأمین کرد. برای تأمین نیازهای غذایی، باید از آب و انواع خوراکی‌ها به مقدار و نسبت مناسب، مصرف نمود. زیرا تمامی این ترکیبات در یک یا تعداد محدودی از مواد خوراکی فراهم نمی‌شود. بنابراین مصرف انواع خوراکی‌ها با منشأ گیاهی و جانوری، ضروری است. به عبارت دیگر، یک رژیم غذایی متنوع بر پایه میوه‌ها، سبزی‌ها، غلات، حبوبات، لبنیات و گوشت (دام، طیور و آبزیان) باشد، قادر به برطرف کردن این نیازها هست. (شکل ۷)



شکل ۷- هرم غذایی

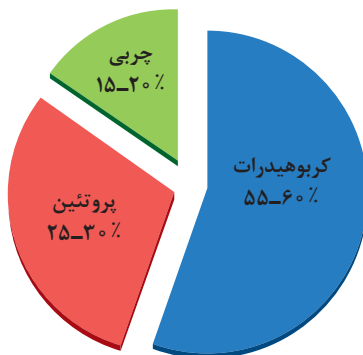
کالری مورد نیاز

یک رژیم غذایی وقتی خوب و سالم نامیده می‌شود که از یک سو کالری مورد نیاز را تأمین نماید، از سوی دیگر تأمین این کالری از مواد و خوراکی‌های متنوعی باشد تا سایر نیازهای غذایی نیز تأمین گردد.

گفت‌وگو



مقدار کالری مورد نیاز یک فرد برای تأمین انرژی فعالیت‌های روزانه، برحسب چه عواملی تعیین می‌گردد؟ آیا سن، جنسیت، میزان فعالیت یا نوع کار و روش زندگی در میزان کالری مورد نیاز تأثیر دارند؟



یک مرد بالغ فعال، روزانه ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ کیلوکالری انرژی مصرف می‌کند. این مقدار انرژی چنانچه گفته شد باید از ترکیبات غذایی مختلف فراهم گردد. بدن انسان انرژی مورد نیاز خود را از فرایند هضم و جذب پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها به دست می‌آورد. هر گرم پروتئین و کربوهیدرات حدود ۴ کیلوکالری (۱۷ کیلوژول) و هر گرم چربی معادل ۹ کیلوکالری (۳۸ کیلوژول) انرژی دارد.

مطلوب آن است که ۲۵ تا ۳۰ درصد از کالری مورد نیاز از مواد پروتئینی، ۵۵ تا ۶۰ درصد از کربوهیدرات و ۱۵ تا ۲۰ درصد از چربی تأمین شود. درحالی‌که جیره غذایی اغلب کشورهای فقیر یا کمتر توسعه‌یافته به ترتیبی است که حدود ۱۱ درصد انرژی از منبع پروتئین‌ها تأمین می‌گردد. (شکل ۸)



شکل ۸- دقت در وعده‌های غذایی

یک انسان سالم باید میزان کالری مورد نیاز بدن خود را طی ۵ تا ۶ وعده به بدن برساند که البته به دلیل شرایط شغلی و فرهنگی به ما آموزش داده‌اند که غذای خود را در ۳ وعده نسبتاً بزرگ‌تر بخوریم، که این امر به‌عنوان یک رژیم غذایی سالم به‌شمار نمی‌رود.

گفت‌وگو



اگر تمام کالری مورد نیاز را از یک منبع مثلاً کربوهیدرات‌ها تأمین نماییم، چه اتفاقی می‌افتد؟

فکر کنید



پیام این عبارت چیست؟ یک مرد بالغ قادر به هضم ۴۰ گرم پروتئین در هر وعده غذایی است. هر چه بیش از این مقدار مصرف شود به‌عنوان چربی در بدن او ذخیره می‌شود.

محاسبه میزان کالری روزانه مورد نیاز (BMR)^۱



روش‌های گوناگونی برای تعیین میزان کالری مورد نیاز روزانه بدن وجود دارد. یکی از آسان‌ترین آنها به نام فرمول «هریس بندیک» است. عوامل مهم در این فرمول عبارت‌اند از: جنسیت، وزن بدن (به کیلوگرم)، قد (به سانتی‌متر)، و سن (به سال). فرمول مذکور به این شکل است.

$$\text{BMR} = 66 + (13 / 7 \times \text{وزن}) + (5 \times \text{قد cm}) - (6/8 \times \text{سن})$$

(برای مردان)

$$\text{BMR} = 655 + (9 / 6 \times \text{وزن}) + (1/8 \times \text{قد cm}) - (4/7 \times \text{سن})$$

(برای زنان)

شکل ۹ - تعادل بین انرژی دریافتی و مصرفی

برای نمونه:

انرژی پایه مورد نیاز برای یک مرد ۲۸ ساله با قد ۱۷۵ سانتی‌متر و وزن ۷۵ کیلوگرم، چنین است:

$$66 + (13/7 \times 75) + (5 \times 175) - (6/8 \times 28) = 1778/1$$

با افزایش فعالیت فرد، میزان انرژی مورد نیاز بدن او به کالری بیشتر می‌شود. بر این اساس انرژی پایه با ضرب شدن در ضرایبی به انرژی مورد نیاز برای فعالیت، تبدیل می‌شود.

جدول ۱- ضریب مصرف کالری بر حسب نوع فعالیت

ضریب برای مردان	ضریب برای زنان	نوع فعالیت
$\text{BMR} \times 1/2$	$\text{BMR} \times 1/2$	افراد بدون فعالیت (میزان کم یا هیچ‌گونه فعالیت)
$\text{BMR} \times 1/375$	$\text{BMR} \times 1/3$	افراد کم فعالیت (کمی نرمش در حد ۱ تا ۳ روز در هفته)
$\text{BMR} \times 1/55$	$\text{BMR} \times 1/5$	افراد با فعالیت متوسط (نرمش متعادل ۳ تا ۵ بار در هفته)
$\text{BMR} \times 1/725$	$\text{BMR} \times 1/6$	افراد فعال (ورزش روزانه)
$\text{BMR} \times 1/9$	$\text{BMR} \times 1/9$	افراد بیش فعال (ورزش‌های سنگین روزانه)

در این حالت اگر فردی که در نمونه بالا میزان کالری مصرفی روزانه او محاسبه شد، دارای فعالیت فیزیکی متوسطی باشد می‌بایست عدد به دست آمده (۱۷۷۸/۱) را در ۱/۵۵ ضرب کند تا کالری نهایی مورد نیاز بدن خود را به دست آورد. این مقدار ۲۷۵۶ کیلوکالری در هر روز خواهد شد.

۱- میزان انرژی پایه برای اعمال حیاتی (BMR) basal metabolic rate

برای اعضای خانواده که دارای سن، جنس، وزن و فعالیت مختلف هستند، مقدار انرژی پایه و انرژی مورد نیاز روزانه را به دست آورید.



آیا می‌توانید نرم‌افزاری طراحی کنید که با داده‌های اولیه، انرژی پایه و روزانه را محاسبه نماید؟



آلودگی‌ها و فساد در مواد خوراکی

مواد خوراکی زمانی مفید یا سودمند خواهند بود که:
 الف) سالم باشند. (شکل ۱۰)
 ب) به درستی نگهداری، فرآوری، طبخ و مصرف شوند. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰ - افزون بر خوب بودن مواد خوراکی، عمل آوری و نگهداری آنها هم باید خوب باشد

واحد یادگیری ۲

تحلیل رابطه کشاورزی و خوراک سالم

مواد خوراکی سالم

خوراک یا محصول سالم به محصولی گفته می‌شود که بدون عناصر و ترکیبات سمی و آلاینده‌ها باشد یا اینکه مقدار آنها در حد مجاز باشد.

رئیس انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع خوراکی کشور گفت: ۱۱۰ میلیون تن مواد خوراکی در کشور تولید می‌شود که از این میزان ۳۰ درصد ضایع می‌شود. ایشان افزودند: مردم کشور به سرعت چاق می‌شوند و در حال حاضر نزدیک به نیمی از افراد، چاق هستند و هر ایرانی به‌طور متوسط ۴۰۰ کیلوکالری بیشتر دریافت می‌کند.

گفت‌وگو



امنیت غذایی



شکل ۱۱- امنیت غذایی همه جانبه است

امنیت غذایی تولید غذا به مقدار کافی، توزیع آن به‌طور یکسان در میان جمعیت و دستیابی افراد به منابع غذایی برای داشتن زندگی فعال و سالم است. (شکل ۱۱).

به بیان دیگر کشور یا جامعه‌ای از نظر غذایی در امنیت است که مردم آن در هر زمان و در جای‌جای آن کشور به غذای کافی و سالم دسترسی داشته باشند. غذا باید کاملاً سالم، قابل اعتماد و متناسب با فرهنگ و علائق مردم باشد. مواد مضر، باقیمانده سموم در محصولات کشاورزی، مواد افزودنی، رنگ‌ها، مواد شیمیایی نامناسب، آلودگی‌های بیولوژیک و غیره نداشته باشد. مهم‌تر اینکه این ایمنی باید از مزرعه تا سفره دیده شود. امنیت غذایی هم در سطح کلان و هم در سطح خانواده باید مورد توجه قرار گیرد. (شکل ۱۱)

چه تفاوتی بین بهداشت مواد غذایی، ایمنی غذا و امنیت غذایی وجود دارد؟

گفت‌وگو



وزارت کشاورزی چندین سال است که با ارائه آمار اعلام می‌کند مصرف سرانه هر ایرانی ۳ هزار کیلوکالری است. این بدان معنی است که امنیت غذایی در سطح ملی مطلوب است ولی بررسی‌های ملی مانند «پژوهش در وضعیت ریزمغذی‌های ایران (پورا)» نشانگر کمبودهایی از نظر دریافت ریزمغذی‌ها وجود دارد. این کمبودها موجب نوعی گرسنگی پنهان به نام گرسنگی سلولی می‌شود که در بیشتر نقاط کشور به‌ویژه در مناطق روستایی وجود دارد. از سوی دیگر آلودگی مواد غذایی به باقی‌مانده مواد شیمیایی مانند سم، کود، فلزات سنگین و میکروب‌ها نیز نشان‌دهنده ضرورت توجه بیشتر به امنیت غذایی است.

گفت‌وگو



- درباره سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) چه اطلاعاتی دارید؟
- آیا کشور ما هم عضو این سازمان هست؟
- روز جهانی غذا در تقویم کشور ما (هجری خورشیدی) چه روزی است؟

شکل ۱۲ - نمونه‌ای از بزرگداشت روز جهانی غذا در کشور

عوامل تأثیرگذار بر امنیت غذایی

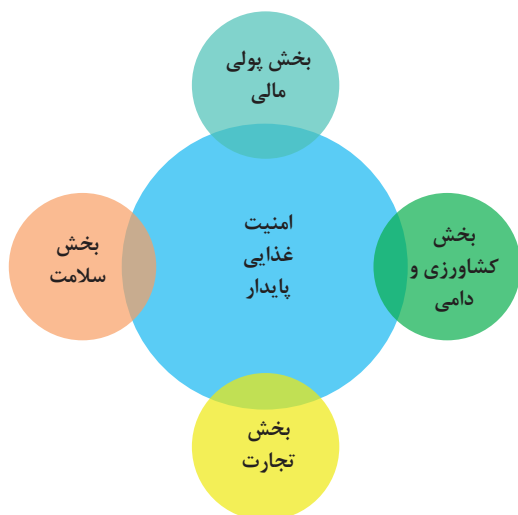
اگر سبدی که هر روز برای خانواده تهیه می‌شود، متناسب با نیازهای افراد آن خانواده باشد، به‌درستی فراوری یا عمل‌آوری (پخت‌وپز) گردد، به‌خوبی نگهداری و به‌موقع و به‌طرز صحیح استفاده شود، به‌گونه‌ای که موجب سیری سلولی افرادی که دور سفره می‌نشینند شود و این رفتار پایدار یا مستمر باشد، می‌توان گفت که امنیت غذایی تأمین شده است.

فکر کنید



مهم‌ترین عامل مؤثر برای رسیدن به امنیت غذایی وجود خوراک سالم در یک کشور است. آیا عواملی مانند میزان درآمد خانوار، سهمی از درآمد که صرف خریدن غذا می‌شود، سلیقه و ذائقه، عادت و سنت، سهولت دسترسی به مراکز عرضه انواع محصولات کشاورزی، میزان اطلاعات تغذیه‌ای خریدار مواد غذایی خانوار، چگونگی تقسیم غذا در داخل خانواده یا عوامل دیگری را نیز می‌توان از عوامل مؤثر بر امنیت غذایی برشمرد؟

بر این اساس تأمین امنیت غذایی یک کشور صرفاً به‌عهده تولیدکنندگان محصولات کشاورزی نیست بلکه نیازمند هماهنگی سازمان‌های متعدد و تصمیمات اصولی و اساسی برنامه‌ریزان و مدیران کلان جامعه است. در این فرایند سیاست‌گذاران، تولیدکنندگان، تجارت‌پیشگان، بخش آموزش و پرورش، رسانه‌ها، مبلغ‌ها،



شکل ۱۳- پیوستگی بخش‌ها در زنجیره امنیت غذایی



شکل ۱۴- فست و فود و سس‌ها، بلایی جدید برای سلامتی جامعه

نظام‌های مالی، اقتصادی، قضایی... همه و همه نقش دارند. مجموعه این سازمان‌ها البته در قالب مدیریت تعریف شده متولی امنیت غذایی کشور بوده و عملکرد بهینه آن می‌تواند امنیت غذایی کشور را تضمین نماید. چنانچه پیش‌تر گفته شد در دهه‌های اخیر با افزایش جمعیت و گسترش فناوری، مصرف انواع مواد شیمیایی و بیوشیمیایی به صورت کود، سم، آنتی‌بیوتیک، هورمون‌ها در تولید مواد غذایی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، رشد چشمگیری داشته است. (شکل ۱۳) از سوی دیگر با تغییر روش زندگی از جمله ورود سرعت و شتاب در امور روزانه و نیز بالا رفتن سطح درآمد و زندگی افراد، شکل و شیوه آماده‌سازی و نگهداری مواد غذایی تغییر چشمگیری کرده است. غذاهای فوری (فست‌فودها)، سس‌ها، افزودنی‌ها، طعم‌دهنده‌ها و نگه‌دارنده‌ها، نمونه‌هایی از این تغییرها می‌باشند. (شکل ۱۴) این مواد اثرات سوء انکارناپذیری بر سلامت انسان از جمله بروز انواع ناهنجاری‌های مادرزادی و سرطان‌ها به‌ویژه در کودکان و بیماری‌های معروف به بیماری‌های عصر جدید در بزرگسالان منجر شده است. بر اساس آمار موجود، میزان وقوع مسمومیت‌های ناشی از آلودگی غذا در کشورهای در حال توسعه، ۱۳ درصد بیشتر از کشورهای صنعتی است. (شکل ۱۴)

فکر کنید



آیا روش آماده‌سازی یا پخت‌وپز می‌تواند روی کیفیت مواد خوراکی تأثیر گذاشته و آن را فاقد ارزش غذایی یا حتی مضر نماید؟ چگونه؟ مثال‌ها را از مشاهدات عینی خود بیاورید و با بیان اهل علم، مستند نمایید.

با توجه به اهمیت امنیت غذایی کشور و نقش آموزش در تأمین این امنیت، از یک‌سو انواع آلودگی‌های محصولات کشاورزی آشکارسازی و اطلاع‌رسانی شده و خطرات مصرف این‌گونه مواد آموزش داده شود و از سوی دیگر بایستی انواع غذاهای سالم معرفی شده و روش‌های تولید آنها آموزش داده شود.

انواع محصولات ایمن

تولید محصولات کشاورزی (گیاهی و حیوانی) با استفاده بی‌رویه از مواد شیمیایی و بیوشیمیایی بیشتر آلوده

و مضر هستند. در نتیجه مصرف این گونه محصولات هر چند ما را سیر می‌کند اما قطعاً بیمار و معیوب هم می‌سازد. حال باید بدانیم که چه محصولاتی سالم و ایمن هستند و چگونه می‌توانیم محصولات سالم و ایمن تولید نماییم. محصولات ایمن در سه گروه زیر قرار می‌گیرند:



شکل ۱۵ - مناطق بکر، محصولات طبیعی

۱ محصولات طبیعی: محصول طبیعی محصولاتی تحت پوشش نظام پایش و گواهی با عنوان «موقعیت جغرافیایی» است. این محصولات عاری از بقایای مواد شیمیایی مصنوعی بوده و حاصل تولید در مناطق وحشی، طبیعی و دست‌نخورده (از نظر ورود فناوری و مصرف مواد شیمیایی) مانند مراتع، جنگل‌ها، دیم‌زارها و یا مزارع مشخصی هستند که به دلیل شرایط خاص اقلیم و اکولوژی منطقه در سالیان طولانی به صورت سنتی، در تولید آنها از هیچ‌گونه نهاده‌های شیمیایی استفاده نشده است. (شکل ۱۵) هر چند بیشتر محصولات طبیعی به صورت سنتی تولید می‌شوند اما هر محصول سنتی را نمی‌توان محصول طبیعی نامید. چرا؟

در منطقه شما یا مناطق نزدیک به شما چه محصولات طبیعی تولید می‌شود یا به صورت وحشی قابل استفاده هستند؟

گفت و گو



۲ محصولات سالم: محصولات سالم در نتیجه اعمال دستورالعمل‌ها و روش‌های تولیدی معروف به GAP^۱ تولید می‌شوند. گپ یا GAP در واقع علامت اختصاری برای عبارت «عملیات خوب کشاورزی» است. در این روش عناصر و ترکیبات سمی و آلاینده در محصول وجود دارد اما حداکثر باقی‌مانده مجاز^۲ (MRL) آن کمتر از حد مضر برای مصرف‌کننده است.

GAP از دیدگاه سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) اصولی است که به فرایندهای قبل، ضمن و بعد از برداشت محصول اعمال شده و به تولید محصول ایمن و سالم کشاورزی با رعایت جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پایدار منجر می‌گردد.

GAP از دیدگاه استاندارد ملی ایران (واژه‌نامه ایران گپ به شماره ۱۳۳۲۵) به چه مفهومی است؟

پژوهش



۱- Good Agricultural Practices (GAP) عملیات خوب کشاورزی

۲- Maximum Residue Limit or Maximum Residue Level (MRL) حداکثر حد مجاز سم یا حداکثر مقدار باقی‌مانده سم

محصولات زیستی (ارگانیک)

این محصولات نتیجه انجام دستورالعمل‌ها و روش‌های تولید کشاورزی زیستی است. با این روش محصول تولیدشده بدون عناصر و ترکیبات سمی و هر نوع آلاینده خواهد بود. افزون بر این، در کشاورزی زیستی حفظ و احیا محیط‌زیست، حیات خاک، بقای گیاهان، حفاظت از جانوران و سلامت انسان هدف اصلی است. در این روش در مزارع و باغات با استقرار نظام بازرسی و نظارت ویژه و اعمال مدیریت خاص باعث می‌شوند که فرایند گذار از مرحله کشاورزی رایج به مرحله کشاورزی زیستی و تولید محصول زیستی صورت گیرد. فرایندی که انجام کامل آن به شرایط ویژه، تخصص و تعهد بالا و زمان طولانی نیاز دارد.

تولید محصول ارگانیک نتیجه نگاه ارزشمند و هدفمند به انسان و محیط‌زیست است. در این نگاه هدف اولویت دادن به تنوع زیستی، چرخه‌های حیاتی و بهبود فعالیت‌های بیولوژیکی خاک است. از اصول مهم کشاورزی زیستی، استفاده نکردن از نهاده‌های شیمیایی مصنوعی مانند آفتکش‌ها، کودهای شیمیایی و افزودنی‌های شیمیایی در تولید محصول است.

استفاده از نهاده‌های زیستی مانند بذرهای ارگانیک، حفظ و ارتقای حاصلخیزی خاک با به‌کارگیری راهکارهای زیستی، بازیافت بقایای گیاهی و جانوری به‌منظور بازگشت عناصر به خاک، حفظ چرخه عناصر غذایی و تقویت چرخه‌های زیستی در اکوسیستم زراعی (کشت بوم) شامل ریزموجودات، پوشش گیاهی و جانوری خاک، گیاهان و حیوانات است.

هر محصولی که با این فرایند تولید شود و درستی اجرای تمامی مراحل آن توسط یک‌نهاد بازرسی‌کننده و یا گواهی‌کننده تأیید و گواهی‌گردیده باشد، محصولی است که عاری از عناصر و ترکیبات سمی و آلاینده بوده و بسیار سالم و ایمن است. این محصولات با نام محصول ارگانیک، عرضه می‌شود.



انجمن ارگانیک ایران
Iran Organic Association

به نظر شما چند درصد از محصولات کشاورزی جهانی از نوع ارگانیک است؟ این نسبت در ایران چگونه است؟

پاسخ دهید



تحلیل کنید



متن زیر را بخوانید و برداشت خود را داشته باشید.

نوع تغذیه شما نشان‌دهنده سلامتی شماست. هر ماده غذایی که وارد بدنتان می‌شود بخشی از وجود شما را می‌سازد. تصور کنید در حال بنا کردن ساختمانی هستید و از مصالح بی‌کیفیت اما شیک، استفاده می‌کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ صاحب چه نوع ساختمانی می‌شوید؟ احتمالاً تمام تلاشتان را به کار می‌بندید که نمای ساختمان را زیباتر کنید. اما ساختمان شما فاقد استحکام کافی است و با کوچک‌ترین لرزش و حادثه‌ای ممکن است فرو ریخته و ویران شود. یا اینکه هر روز یک قسمتش ایراد پیدا می‌کند. انسان عاقل از مصالحی استفاده می‌کند که داخل ساختمان محکم و بیرون آن زیبا و چشم‌نواز باشد. این درست همان کاری است که با بدنتان می‌کنید. زمانی که معده‌تان را با مواد غذایی ناسالم انباشته

می‌کنید که فاقد مواد مغذی یا دارای آلودگی است، هرچند خوشمزه و خوش طعم باشد، بدنتان کم‌کم از مواد ضروری محروم می‌شود. شما دچار گرسنگی سلولی می‌شوید. حتی اگر شکمی برجسته و بازویی متورم داشته باشید. برای همین کم‌کم قدرت و توان خود را از دست می‌دهید. ممکن است با ترفندهای مختلف تا مدتی ظاهرتان را حفظ کنید و سالم به نظر برسید اما از درون خواهید پوسید. شک نکنید! بیایید ساختمان خود را به درستی بنا کنید. آزموده را آزمودن خطاست!

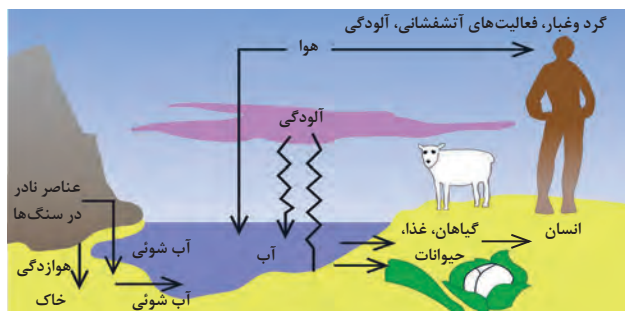
انواع آلودگی‌ها در محصولات کشاورزی

۱- باقی‌مانده مواد شیمیایی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی

در کشاورزی رایج یا معمول، کاربرد کودهای شیمیایی امری مرسوم و متداول است. وقتی که مصرف کود براساس آزمایش خاک یا اندام گیاهی باشد سپس نتایج آزمایش توسط کارشناس خبره، تفسیر و توصیه گردد که چه نوع کود به چه مقداری و با چه روشی و در چه زمانی مصرف گردد، اشکالی ندارد. زیرا در خاک‌های غیر حاصلخیز یا با حاصلخیزی کم تا متوسط کاربرد کودهای شیمیایی امری ضروری است. هرچند توصیه کلی و مبتنی بر کشاورزی زیستی، تقویت خاک بایستی با شناخت روابط حاکم بین اجزای خاک به‌عنوان یک مجموعه زنده صورت گیرد. اگر خاک به‌درستی حفاظت و تقویت گردد، می‌تواند بدون دریافت مواد شیمیایی تمام نیازهای گیاهان کاشته شده را برآورده نماید. (شکل‌های ۱۶ و ۱۷)



شکل ۱۷ - مصرف بی‌رویه کود، عامل مهم آلودگی خوراکی‌ها



شکل ۱۶- آنچه که از آب، خاک و هوا، آلوده می‌شود در نهایت به انسان برمی‌گردد

باکمال تأسف سال‌هاست که کودهای شیمیایی در کشاورزی به‌صورت بی‌رویه رایج شده است. رواجی که ضمن آلوده کردن خاک، منابع آب و محیط‌زیست را آلوده کرده است. همچنین هزینه زیاد به کشاورز تحمیل نموده و باعث ناسالم و غیر ایمن شدن محصول تولیدی هم می‌شود.

هرچند مصرف بیش‌ازحد هیچ ماده‌ای از جمله کود شیمیایی در مزرعه مطلوب نیست اما بیشتر آلودگی‌ها از کود نیتروژن است. نیتروژن (N) یک یون با بار منفی (آنیون) است که با یون‌های بار مثبت (کاتیون) ترکیب می‌شود و به‌صورت نمک‌های: پتاسیم نیترات، کلسیم نیترات یا سدیم نیترات درمی‌آید. البته نیترات (NO_3^-) یک ماده سمی برای انسان محسوب نمی‌شود، ولی نیتريت (NO_2^-) که حاصل احیای نیترات است برای انسان خطرناک است.

نیتریت ممکن است مستقیماً وارد بدن گردد یا این که در سیستم گوارشی بدن از تبدیل نیترات حاصل گردد.

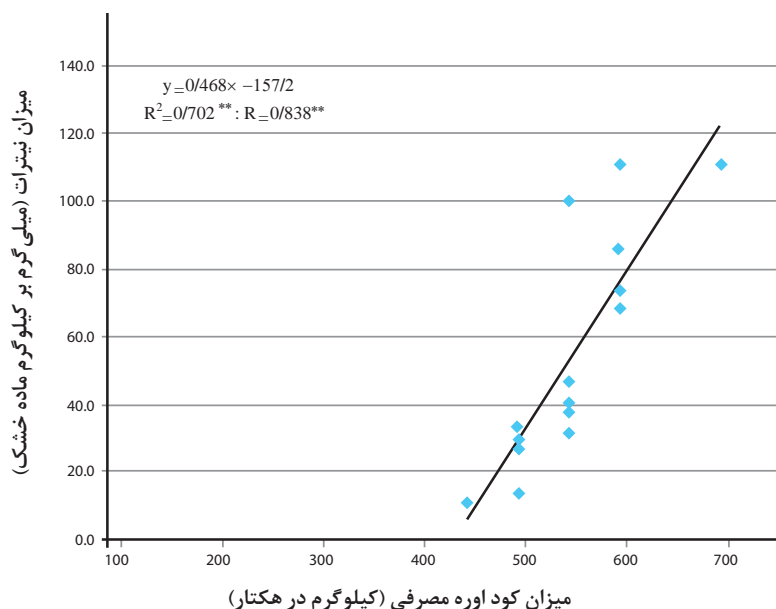
آسیب‌های ناشی از تجمع نیتریت در بدن را به‌طور خلاصه از منابع معتبر جست‌وجو کنید و در کلاس ارائه نمایید.

پژوهش



نیترات یکی از محلول‌ترین آنیون‌هایی است که شناخته شده است. نیترات به صورت: کلسیم نیترات، پتاسیم نیترات و آمونیوم نیترات به عنوان کود، در کشاورزی استفاده می‌شود. مصرف بیش از حد کودهای نیتروژن باعث افزایش غلظت نیترات در اندام‌های قابل مصرف محصولات گیاهی به خصوص سبزی‌ها می‌شود. به طوری که اگر میزان کود نیتروژنی در مزارع سیب‌زمینی و هویج را از ۹۰ به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار برسانیم مقدار نیترات در سیب‌زمینی ۵ برابر و در هویج ۱/۵ برابر بیش از میزان مطلوب آن می‌گردد. بعد از برداشت سیب‌زمینی هر ۲۴ ساعت میزان تبدیل نیترات به نیتریت ۲ برابر می‌شود.

نمودار ۱- رابطه بین میزان کود اوره مصرفی و باقیمانده نیترات در غده سیب زمینی



از چه منابع دیگری ممکن است نیترات به گیاهان، مواد خوراکی یا بدن انسان، وارد شود.

پژوهش



برحسب استانداردهای اتحادیه اروپا بیشترین غلظت نیترات در سبزی‌های مختلف مشخص شده است. در میدان‌های میوه و تره‌بار بسیاری از کشورها، این استاندارد بررسی و سپس مجوز عرضه داده می‌شود. بیشترین مقدار نیتراتی که وارد شدن آن به بدن مجاز است، روزانه کمتر از ۳/۶۵ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن تعیین شده است. با این حال نبایستی در مجموع بیش از ۲۲۵ میلی‌گرم برای یک فرد در یک روز باشد.



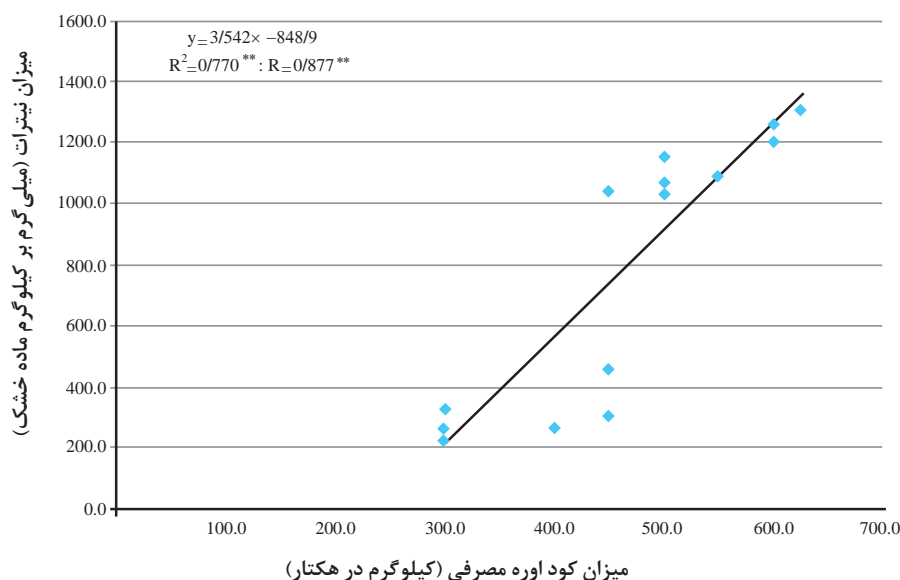
یک فرد ۵۰ کیلوگرمی حداکثر چه مقدار نیترات در یک روز می‌تواند دریافت کند. فرد ۸۰ کیلوگرمی چه مقدار؟

با بررسی منابع علمی معتبر میزان نیترات اندازه‌گیری شده در برخی از تولیدات گیاهی کشور را به دست آورده و با استانداردهای جهانی مقایسه کنید. نتایج پژوهش خود را گزارش نمایید.

۲- باقی‌مانده مواد شیمیایی ناشی از مصرف بی‌رویه سموم دفع آفات نباتی

افزایش جمعیت جهانی باعث گردید که تقاضا برای محصولات کشاورزی، به شدت افزایش یابد. در ابتدا با افزایش سطح زیر کاشت، به این تقاضا، پاسخ داده شد. با ادامه روند رشد جمعیت و همچنین با بالاتر رفتن سطح رفاه افراد، افزایش تولید محصولات کشاورزی از راه افزایش سطح اراضی قابل کشت، تقریباً به پایان رسید بنابراین امکان افزایش تولید از طریق افزایش سطح زیر کاشت یا ممکن نبود یا این که توجیه اقتصادی و زیست‌محیطی، نداشت. در این زمان انسان چاره کار را در افزایش محصول در واحد سطح یافت. اثر سم‌ها در کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز و همچنین نقش این مواد در افزایش عملکرد، بسیار واضح و قابل‌مشاهده برای کشاورز بود. ضمن آنکه کاربرد آن تقریباً ساده و سریع بود. بر این اساس مصرف آن در سطح جهانی و تقریباً در تمام کشورها به‌طور خیره‌کننده‌ای مورد استقبال قرار گرفت و به‌سرعت افزایش یافت. به ترتیبی که امروزه سالانه میلیون‌ها تن از این مواد شیمیایی مصرف می‌شود.

نمودار ۲- رابطه بین میزان کود اوره مصرفی و باقیمانده نیترات در گوجه فرنگی



جدول ۲- میزان مصرف سم در هکتار برای برخی از محصولات زراعی و باغبانی

نام محصول	سطح زیر کاشت (میلیون هکتار)	تولید سالانه (میلیون تن)	کل سم مصرفی (تن)	مصرف سم (گرم در هکتار)	مصرف سم (گرم به ازای یک کیلوگرم محصول تولیدی)
گندم و جو	۱/۸	۱۸	۴۲۰۰	۵۱۸	۰/۲
برنج	۰/۶۳	۳	۱۳۵۰	۲۱۴۲	۰/۴۵
ذرت	۰/۲۵	۱/۶۸	۱۰۰۰	۴۰۰۰	۰/۶
صیفی و جالیز	۰/۳۵	۶	۲۰۰۰	۵۷۱۴	۰/۳۳
پسته	۰/۴۲	۰/۲۴۵	۲۵۰۰	۵۹۵۲	۱۰/۲
سیب‌درختی	۰/۱۹	۲/۶	۱۳۰۰	۶۸۴۲	۰/۵

منبع: نشریه موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور ۱۳۹۴ شماره فرست ۵۱-۹۴ک

پژوهش



هریک از کارگروه‌ها در مورد یکی از موارد زیر پژوهش کنند.

- ۱ سالانه در سطح جهانی چه مقدار کود و سم‌های شیمیایی در بخش کشاورزی مصرف می‌شود؟ توزیع آن بین کشورها چگونه است؟
- ۲ روند مصرف کودها و سم‌های شیمیایی در ۵۰ ساله اخیر در سطح جهانی چگونه بوده است؟ نمودار آن را رسم کنید. (فاصله سال‌های انتخابی را ۵ یا ۱۰ سال انتخاب کنید).
- ۳ سالانه در سطح کشورمان چه مقدار کود و سم‌های شیمیایی در بخش کشاورزی مصرف می‌شود؟ توزیع استانی آن چگونه است؟
- ۴ روند مصرف کودها و سم‌های شیمیایی در ۵۰ ساله اخیر در کشور ما چگونه بوده است؟ نمودار آن را رسم کنید (فاصله سال‌های انتخابی را ۵ یا ۱۰ سال انتخاب کنید).
- ۵ جدیدترین آمار و اطلاعات مربوط به تولید و واردات کود و سم در کشورمان چگونه است؟
- ۶ انواع سم‌های کشاورزی (مربوط با آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز) مورد استفاده در کشور ما کدام‌ها هستند؟ (مورد تأیید سازمان حفظ نباتات)

جدول ۳- مصرف سموم در ایران و جهان

شاخص	ایران	جهان
کل مصرف سالانه سموم	۲۵-۲۰ هزار تن	۴ میلیون تن
ارزش اقتصادی سموم مصرفی	۱۳۸ میلیون دلار	۵۲ میلیارد دلار
میانگین مصرف ماده مؤثره	۵۶۲ گرم	۱۰۰۰ گرم
متوسط قیمت هر لیتر/کیلوگرم سم	۵/۳ دلار	۱۲/۷ دلار

اثرات سموم



شکل ۱۸- سم‌های کشاورزی

در ابتدای کاربرد کودها و سم‌های شیمیایی، کمتر کسی به اثرات زیان‌بار زیست‌محیطی، اکولوژیکی و به‌ویژه نقش مخرب این ترکیبات بر سلامت انسان‌ها آگاه بود. اما این خوشحالی از کشف فرمولاسیون سم‌ها و افتخار به ساخت انواع جدید و جدیدتر و صداخته قوی و کشنده‌تر، چندان به طول نینجامید.

در فاصله کوتاهی پژوهشگران به‌ویژه اکولوژیست‌ها به اثرات زیان‌بار این مواد در به‌هم زدن روابط سالم و طبیعی بین موجودات یک زنجیره پی بردند و هشدار دادند.

نابودی دشمنان طبیعی و طغیان آفات خاص از جمله مهم‌ترین دلایل اولیه برای این هشدارها بود. متأسفانه این



شکل ۱۹- مرگ آبزیان در آب‌های آلوده به سموم

هشدار هم از سوی تولیدکنندگان سم که به قدرت بزرگ اقتصادی و سیاسی تبدیل شده بودند به‌طور کاملاً آگاهانه نشنیده گرفته شد و هم اینکه کاربران کمتر حاضر بودند روش سریع، آسان و با منافع فوری را کنار بگذارند. (شکل ۱۹)

امروزه کاربرد سم‌ها و کودهای شیمیایی در کشورهای توسعه‌یافته یا همان زادگاه ساخت این مواد مهملک، محدود و محدودتر می‌شود. اما در کشورهای جهان سوم و کمتر توسعه‌یافته، همچنان به فراوانی مصرف می‌گردد. چرا؟

نمونه‌هایی از اثرات مخرب زیست‌محیطی سم‌های کشاورزی را نام‌برده و درباره آن گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو



شکل ۲۰- اثر آلودگی آب و خاک بر پوست

نقش زیان‌بار سموم بر سلامت انسان ابتدا از نشانه‌ها یا عوارض ظاهری تماس سم بر پوست کارگران کارخانه‌های سم‌سازی و نیز مصرف‌کنندگان سم در مزرعه شروع گردید. درماتیت‌ها (حساسیت پوستی) همراه با خارش و سوزش محل‌های تماس و چشم‌ها، عمومی‌ترین و سریع‌ترین عارضه تماس با سم است.

با نفوذ یا ورود سم به داخل بدن عوارض متعددی بروز می‌کند. این عوارض به نوع سم، مقدار و غلظت ماده سمی و سازوکار تأثیر آن بستگی دارد. بدیهی است که با تکرار و دوام آلودگی، عوارض آن بیشتر و بیشتر شده و در موارد متعدد منجر به مرگ می‌گردد. (شکل ۲۰)

گفت‌وگو



برداشت و نظر شما در مورد جمله زیر چیست؟
آمار مرگ‌ومیر ناشی از اثرات سم‌های دفع آفات به‌حدی است که برخی از فعالان محیط‌زیست و طرفداران کشاورزی زیستی، آفت‌کش‌های شیمیایی را دشمنان انسان و طبیعت نامیده‌اند. دشمنانی که آهسته و بی‌خبر به سوی‌مان می‌خزند و خود و طبیعت ما را نابود می‌کنند.

بیماری‌های ناشی از باقی‌مانده سموم در محصولات غذایی بسیار است. برخی از آنها عبارت‌اند از:

■ به هم خوردن ریتم یا آهنگ طبیعی فعالیت‌های اعضا یا دستگاه‌های بدن: این به هم خوردگی ممکن است به صورت افزایشی یا کاهش‌ی باشد. مانند افزایش تپش قلب، بالا رفتن مقدار تعریق، تحریک فعالیت‌های عصبی افزایش یا افت شدید فشار، کاهش شدت تنفس تا حد قطع تنفس، مشاهده می‌گردد. این علائم در



شکل ۲۱ - تپش قلب



شکل ۲۲ - تنگی نفس

اثر تأثیر مواد سمی روی غدد، هورمون‌ها، سلول‌ها... بروز می‌کند. در نهایت نظم دستگاه‌ها را که خالق هستی آن را «خود پایدار» خلق کرده است، به هم می‌زنند. برحسب اینکه کدام اندام تحت تأثیر سم قرار گرفته باشد، علائم مسمومیت متفاوت خواهد بود. (شکل ۲۱)

وقتی بینی، نای و سیستم تنفسی آلودگی پیدا کند، سوزش سینه، سرفه، تنگی نفس و خفگی قابل مشاهده است. آلودگی روده و معده، با تهوع، استفراغ و اسهال آشکار می‌گردد. ورود سم به کلیه‌ها باعث پشت‌درد، افزایش یا کاهش اوره از حد نرمال می‌شود. درحالی‌که تأثیر سم بر مغز و نخاع سبب سردرد، سرگیجه، اختلالات رفتاری، افسردگی و تشنجات اغمائی می‌شود. ورود سم به خون موجب کم‌خونی شده و اغلب با خستگی، ضعف و رنگ‌پریدگی همراه است. (شکل ۲۲)

پژوهش



سالانه چه تعداد افراد در ایران و جهان ناشی از اثرات مستقیم انواع سم‌های شیمیایی، مسموم شده یا فوت می‌نمایند؟ با مطالعه منابع معتبر، پژوهش خود را علمی و مستند نمایید.

■ **ناباروری و سقط جنین:** تحقیقات متعدد نشان داده است که با افزایش رسوبات یا میزان تجمع سموم کشاورزی در بدن انسان موجب افزایش احتمال عقیمی یا کاهش توان باروری می‌گردد. همچنین درصد نوزادان ناقص یا معیوب (نارسایی جنین) افزایش می‌یابد. کاهش زنده‌زایی یا افزایش سقط جنین هم ثابت شده است. وقتی آلودگی مواد خوراکی با سموم شیمیایی با آلودگی هوای منطقه‌ای که مادران باردار در آن زندگی می‌کنند، توأم می‌شود، این موارد به شدت بالاتر رفته و خطرناک می‌گردد. افزون بر این، آلودگی مواد خوراکی به سموم، باعث بیش‌فعالی، تندخویی، پرخاشگری و عقب‌افتادگی ذهنی کودکان نیز می‌گردد.

■ **انواع بیماری‌های نوظهور یا بیماری‌های شایع قرن حاضر:** بسیاری از دانشمندان بیماری‌هایی چون: دیابت، انواع سرطان، اوتیسم، پارکینسون و البته چاقی مفرط را عمدتاً ناشی از سم‌هایی که در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌دانند و با روش‌های علمی و آزمایشگاهی ثابت کرده‌اند. تأثیری که این مواد بر روی دستگاه‌ها و اندام‌های بدن و بعضاً تک‌تک سلول‌ها دارند باعث بروز این ناهنجاری‌ها می‌شوند یا آنها را به شدت تحریک و تشدید می‌نمایند. به‌عنوان مثال «تولی‌فلانید»، قارچ‌کش مورد استفاده در کشاورزی، به مقاومت سلول‌های چربی در برابر انسولین منجر می‌شود. همچنین دانشمندان دریافته‌اند که خطر ابتلا به بیماری دیابت نوع ۲ در افرادی که دارای اضافه‌وزن بوده و سطوح بالای از آفت‌کش‌های «ارگانوکلورین» در بدن آنها وجود دارد، نسبت به افراد دیگر بسیار بیشتر است.

■ **اوتیسم،** بیماری قرن ۲۱ به‌واسطه ترکیبی از ژن‌ها و آلاینده‌ها در رحم مادر و سال‌های آغازین زندگی فرد ایجاد می‌شود. سازوکار تأثیر برخی از حشره‌کش‌ها به ترتیبی است که با تأثیر روی سامانه عصبی آفت موجب نابودی آن می‌شود. امکان بروز شرایطی مشابه برای برخی از کودکان نیز وجود دارد. احتمال ابتلا به «ADHD»، بیماری که با ویژگی‌های فقدان تمرکز و بیش‌فعالی شناخته می‌شود، در کودکانی که اثر آفت‌کش «ارگانوفسفره» در ادرار آنها وجود دارد، بیش از سایر کودکان است. (شکل ۲۳)



شکل ۲۳ - اوتیسم

آیا در خانواده، محل با منطقه شما، فرد یا افراد اوتیسم وجود دارد؟ در مورد مشکلات شخصی و خانوادگی این افراد و نقش سایرین و جامعه، بررسی نمایید.

پژوهش





شکل ۲۴ - آلزایمر

■ آلزایمر (بیماری فراموشی یا زوال حافظه) و پارکینسون (سفتی عضلانی پیش‌رونده تدریجی، لرزش و از دست رفتن مهارت‌های حرکتی) که هر دو از جنس بیماری‌های عصبی هستند بیش از هر چیزی به آلودگی مواد خوراکی به آفات کش‌ها مربوط می‌شوند. (شکل ۲۴)



شکل ۲۵ - سرطان

■ انواع سرطان‌ها: هرچند رابطه بین سرطان‌ها و مصرف سموم به‌طور علمی و دقیق تبیین و تشریح نشده است اما مطالعات گسترده در مناطق مختلف نشان می‌دهد که میزان سرطان در مناطقی که مصرف سموم کشاورزی بالایی دارند، بیشتر است. همچنین در مناطقی که باقی‌مانده سم در مواد خوراکی آنها بالاتر بوده است، درصد انواع سرطان‌ها به‌ویژه سرطان‌های خونی، پوستی، ریوی و گوارشی بالاتر بوده است. بر این اساس محققین اعلام کرده‌اند که بین سموم کشاورزی و سرطان‌ها رابطه معنی‌داری وجود دارد. (شکل ۲۵)

حداقل ۳ مقاله علمی در رابطه با نقش کیفیت مواد غذایی و سلامت انسان به‌دست آورید. مقاله‌ها را پس از خلاصه‌سازی و جمع‌بندی در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



۳- فلزات سنگین

یکی از جنبه‌های بسیار مهم کیفیت محصولات کشاورزی، غلظت فلزات سنگین، یون‌های سمی می‌باشد. عناصر سنگین شامل فلزاتی هستند که غلظت آنها در خاک یا فراوده‌های غذایی بیشتر از حد مجاز می‌باشد. حد مجاز عناصر در خاک یا محصولات کشاورزی و فراورده‌های بسته‌بندی شده متفاوت می‌باشند. ویژگی‌های خاک مانند PH، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک، درصد رس، مواد آلی خاک، تهویه، رطوبت و دما، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر میزان جذب عناصر سنگین توسط گیاه داشته باشد. گیاهان مختلف و حتی گونه‌های مختلف یک گیاه و بخش‌های مختلف یک گیاه، رفتار متفاوتی در مقابل جذب عناصر سنگین نشان می‌دهند. هشت مورد از رایج‌ترین فلزات آلوده‌ساز که از سوی آژانس حفاظت محیط‌زیست امریکا معرفی شده‌اند به ترتیب آرسنیک، کادمیوم، روی، سرب، نیکل، جیوه، مس و کروم است.



هشت عنصر سنگین گفته شده در سطر بالا را در جدول تناوبی (مندلیف) پیدا کرده و ویژگی‌های آنها را بنویسید.



شکل ۲۶ - ورود پساب به رودخانه‌ها

آبیاری یا ورود فاضلاب‌های شهری و پساب‌های صنعتی و همچنین بارندگی از آسمان آلوده به فلزات سنگین، از راه‌های اصلی آلودگی اراضی و محصولات پرورشی این مزارع است. (شکل ۲۶)



چرا احتمال آلودگی محصولات حاشیه شهرها و مناطق صنعتی به فلزات سنگین بیشتر است؟



شکل ۲۷ - نمونه‌ای از اثرات فلزات سنگین

فلزات سنگین دارای خاصیت تجمع‌پذیری و دوام طولانی هستند. این عناصر در اندام‌های گیاهی و بافت‌های بدن موجودات زنده ذخیره شده و در زنجیره غذایی به بدن انسان می‌رسد. خاصیت تجمع‌پذیری و دوام سبب می‌گردد که غلظت‌های پایین فلزات در طی زمانی طولانی در بدن انسان افزایش یافته و در بافت‌های چربی، عضلانی، استخوانی و یا مفاصل بدن به حدی برسد که اختلالات متعدد فیزیولوژیکی را باعث شود.

هرچند حد بروز اختلال یا بیماری برحسب نوع عنصر سنگین و ویژگی‌های فردی مصرف‌کننده (سن، وزن، جنس) متفاوت است اما با رسیدن غلظت به حد مسمومیت عوارض آن قابل مشاهده است. (شکل ۲۷)

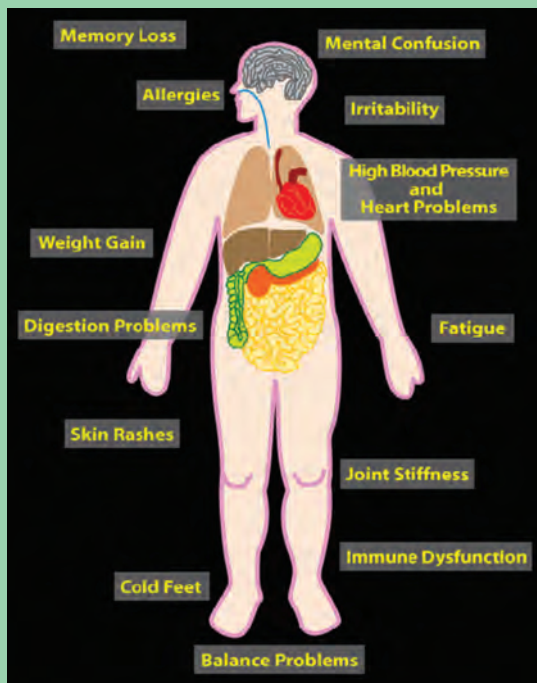
برخی از عوارض ناشی از مسمومیت بدن با فلزات سنگین عبارت‌اند از:

وزن کم و ضریب هوشی پایین و حتی گاهی فلج مغزی و نقایص مادرزادی فرزندان مادرانی که مقدار فلزات سنگین مصرفی آنها در محدوده سمیت است.

کاهش خاصیت ارتجاعی یا انعطاف‌پذیری رگ‌ها، نامنظم کردن ضربان قلب، دچار شدن افراد به پرفشاری خون، عوارض چشمی تا حد نابینایی، ایجاد پوکی استخوان در افراد مسن به‌ویژه بانوان، خستگی زودرس، کم‌خونی، بی‌قراری و ضعف، افسردگی، اختلالات روانی، اشکال در تمرکز، تشدید بیماری MS از دیگر علائم تغذیه از خوراکی‌های حامل فلزات سنگین به مقدار بیش از حد مجاز است. (شکل ۲۸)

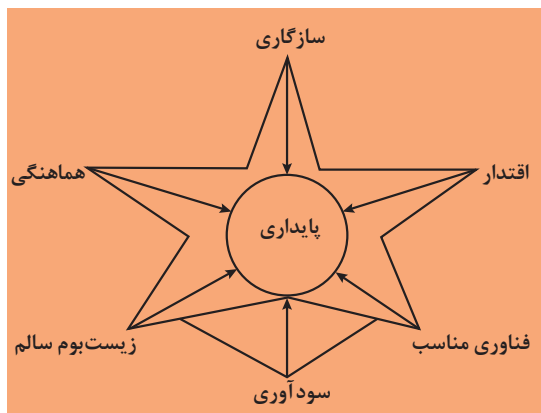


مطالب شکل مقابل را به فارسی ترجمه کنید.



شکل ۲۸ - عوارض فلزات سنگین

روش‌های نوین کشاورزی و تولید خوراک سالم



شکل ۲۹ - عوامل مؤثر پایداری در توسعه

در اواسط قرن بیستم، کشاورزی صنعتی و انقلاب سبز، سبب شد که تولید محصولات کشاورزی به‌طور امیدوارکننده‌ای افزایش یابد. بخش بزرگی از این افزایش ناشی از کاربرد مواد شیمیایی و به‌کار بستن روش‌های مغایر با مبانی حفاظت از محیط‌زیست بود. در نتیجه بخش عظیمی از منابع طبیعی نابود و گستره وسیعی از محیط‌زیست تخریب می‌گردید. قطعاً این نظام کشاورزی نمی‌تواند دوام یابد به‌عبارت‌دیگر پایدار نیست. (شکل ۲۹)

مدت طولانی است که اندیشمندان عرصه کشاورزی با دغدغه محیط‌زیست و منابع طبیعی، ضرورت کشاورزی پایدار^۱ را مطرح کرده‌اند. کشاورزی پایدار به مدیریت درست منابع کشاورزی گفته می‌شود که در جهت رفع نیازهای

۱- Sustainable Agriculture

انسان به کار برده شود و درعین حال منابع طبیعی و نیز کیفیت محیط زیست را حفظ کرده و حتی بهبود بخشد. پایداری کشاورزی و تولید مستمر، متکی بر هماهنگی بین عوامل مؤثر در پایداری است. (شکل ۲۹)

فکر کنید



در کشاورزی پایدار کدام جمله‌های زیر در نظر گرفته می‌شود؟ استدلال خود را توضیح دهید.

- افزون بر توجه به مسائل فنی و اقتصادی، به امور اجتماعی، زیست محیطی و اکولوژیک توجه دارد.
- به صورت عادلانه و منصفانه از منابع موجود بهره‌برداری می‌نماید. حقوق دیگر موجودات کره زمین و همچنین نسل‌های آینده را محترم می‌شمارد.
- انسان در اندیشه برتری بر طبیعت نیست، بلکه خود را جزئی از سامانه حیات دانسته و سعی می‌کند به صورت هماهنگ و مسالمت‌آمیز با طبیعت و منابع آن رفتار نماید و از قوانین موجود در طبیعت برای ادامه حیات و از جمله کشاورزی استفاده نماید.

در این روش، به منظور کاهش مصرف سم‌ها و کودهای شیمیایی از تناوب زراعی، عملیات مبارزه بیولوژیکی و استفاده از شیوه‌های به‌زراعی و به‌نژادی و نیز جایگزینی کود سبز و انواع کودهای حیوانی به جای کودهای شیمیایی استفاده می‌شود. در نتیجه میزان خسارت و اثرات سوء مواد شیمیایی به سلامت انسان، منابع طبیعی، محیط زیست و جوامع روستایی و شهری به حداقل کاهش می‌یابد. (شکل ۲۹)

گفت‌وگو



شکل ۳۰ - کل نگری و جزء نگری

کشاورزی پایدار یک دیدگاه جامع‌نگر یا کل‌نگر است. در این دیدگاه به مزرعه به عنوان یک موجود زنده‌ای نگریسته می‌شود که بین اجزاء تشکیل دهنده آن روابط حیاتی برقرار است. این روابط متکی به اصول اکولوژیکی بوده و رعایت این اصول ضامن پایداری سامانه (مزرعه) می‌گردد.

اشعار مربوط به شکل (۳۰) با موضوع کل‌نگری و جزء‌نگری را از دیوان مولوی یافته و درباره ارتباط مفهومی آن در کشاورزی پایدار گفت‌وگو کنید.

اهداف کشاورزی پایدار در مدیریت خاک

- به حداقل رساندن فرسایش خاک
- حفظ مواد آلی خاک
- موازنه بین عملکرد محصول و سلامت زیست محیطی
- اتکای کمتر به انرژی تجدیدناپذیر نظیر سوخت‌های فسیلی و مواد شیمیایی
- تولید غذای کافی و سالم برای مصرف‌کنندگان
- پایداری جوامع روستایی
- درآمد کافی برای تولیدکننده



روش یا روش‌های دستیابی به هریک از هدف‌های کشاورزی پایدار در مدیریت خاک را از منبع معتبر یا کارشناسان و کشاورزان خبره پرس‌وجو کنید و گزارش آن را به هنرآموز خود تحویل دهید.

مدیریت زراعی در کشاورزی پایدار

در کشاورزی پایدار تأکید بر روش‌های نوینی از کشتکار است که در آن موارد زیر رعایت گردد.

- ۱ مبارزه پایدار با علف‌های هرز
- ۲ مبارزه پایدار با آفات و بیماری‌ها
- ۳ اصلاح خاک‌های زراعی به روش‌های مختلف
- ۴ زراعت مخلوط

زراعت مخلوط



یعنی کشت بیش از یک گیاه در یک زمین و در یک سال زراعی. لزومی ندارد که این گیاهان هم‌زمان کشت یا برداشت شوند بلکه می‌توان یک گیاه را هم‌زمان و یا مدتی پس از گیاه اول کشت نمود و هم‌زمان یا قبل یا بعد از آن برداشت کرد. (شکل ۳۱)

شکل ۳۱- کشت دو یا چند محصول در یک زمین و در یک زمان (کشت مخلوط)

مزایای کشت مخلوط

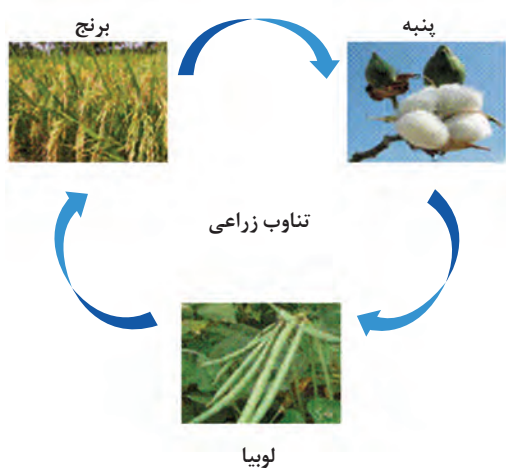
- حداکثر استفاده از منابع محیطی (آب، نور، دما...)
- کاهش خطرات احتمالی (سرما، گرما، آفات...)
- آسان‌تر شدن مهار علف‌های هرز (با محدودتر کردن فضا برای گیاهان)
- موازنه یا متعادل شدن امر تغذیه
- بهبود حاصلخیزی و حفاظت خاک
- سودمندی اقتصادی بیشتر (اغلب مجموع عملکرد بیش از عملکرد انفرادی هریک است)
- پایداری بیشتر اکوسیستم زراعی



در منطقه شما چه نوع کشت مخلوطی سابقه داشته است. الان چه نوعی رواج دارد؟ از آگاهان محلی پرس‌وجو کرده و علت‌یابی کنید.

چرخه زراعی (تناوب زراعی) در کشاورزی پایدار

چرخه زراعی به‌مفهوم اجتناب از کاشت یک گیاه به مدت چندین سال در یک قطعه زمین زراعی است.



شکل ۳۲ - چرخه زراعی از اصول کشاورزی پایدار

به عبارت دیگر چرخه بیان‌کننده کاشت گیاهان گوناگون با ویژگی‌های متفاوت در یک زمین در سال‌های پشت سرهم است. به این ترتیب یک گیاه مثلاً چغندر قند هر ۳-۵ سالی ممکن است در زمینی که قبلاً کاشته شده بود، دوباره کاشته شود. نوع گیاهان قابل کاشت، ترتیب قرار گرفتن آنها در پشت سرهم، فاصله زمانی تا کاشت دوباره گیاه (دوره تناوب) و سایر روش‌های مدیریتی بر اساس حاصلخیزی زمین، ویژگی‌های گیاه‌شناسی، شرایط اقلیمی، مقدار آب و حق آب، مقدار و رژیم بارندگی، وضعیت نیروی انسانی، امکانات مکانیزاسیون، نوع و جمعیت آفات، عوامل بیماری‌زا و علف‌های هرز، مسائل اقتصادی، اجتماعی و غیره بستگی داشته و توسط کارشناسان تعیین می‌گردد. (شکل ۳۲)

گفت‌وگو



- همان‌گونه که در پودمان برنامه‌ریزی زراعی آموختید، مهم‌ترین هدف‌های اجرای تناوب زراعی، را در کارگروه خود مطرح و یادداشت نموده سپس در کلاس هریک از موارد را توضیح دهید.
- چند مورد مهم از قواعد کلی برنامه‌ریزی جدول چرخه زراعی را نیز پس از مشورت در گروه در کلاس بیان کرده و اهمیت هر مورد را برای سایر همکلاسی‌هایتان تحلیل نمایید.

مدیریت تلفیقی عناصر غذایی و مواد آلی خاک در کشاورزی پایدار

چنانکه پیش‌تر گفته شد، یکی از معایب کشاورزی جاری که مبتنی بر استفاده هرچه بیشتر از کودهای شیمیایی است، آلودگی محیط‌زیست و محصولات حاصل از آنها است. این آلودگی‌ها، بیماری‌های متعددی را در مصرف‌کنندگان این محصولات ایجاد کرده است. روش‌های جایگزین برای پیشگیری از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در کشاورزی پایدار متعدد و متنوع است.

■ استفاده از کودهای آلی (شکل ۳۳)



شکل ۳۳ - از انواع کودهای آلی، خاکبرگ و کودهای دامی را می‌توان نام برد

■ استفاده از کودهای زیستی (شکل ۳۴)



شکل ۳۴ - کودهای زیستی شامل انواع متعدد می باشد

■ استفاده از کمپوست و ورمی کمپوست (شکل های ۳۵ و ۳۶)



شکل ۳۶ - ورمی کمپوست یا کود حاصل از فعالیت کرم های خاکی روی بقایای آلی، از بهترین کودهای آلی محسوب می شود



شکل ۳۵ - کمپوست شهری یا خانگی، روشی مناسب برای پاکسازی محیط و تقویت خاک



■ توسعه کشت کود سبز (شکل ۳۷)



شکل ۳۷ - کود سبز عامل حفاظت و تقویت خاک

■ مصرف بهینه و بهنگام کودهای شیمیایی

در مدیریت تلفیقی از جمله راهکارهای قابل استفاده، مصرف بهینه و بهنگام کودهای شیمیایی است. این روش هرچند آخرین راهکار و با رعایت سلامت محیط زیست و مصرف کنندگان خواهد بود اما به این زودی قابل صرفه نظر کردن نمی باشد. (شکل ۳۸)



شکل ۳۸ - مصرف دقیق و به موقع کودهای شیمیایی از اصول کشاورزی پایدار است

مدیریت تلفیقی عوامل زیان آور

از دیگر ویژگی‌های کشاورزی پایدار، مدیریت تلفیقی آفات، مدیریت تلفیقی بیماری‌ها، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به‌ویژه در اولویت قراردادن کنترل بیولوژیکی است. شما پیشتر با اصول و روش‌های این مدیریت‌ها در دروس مربوطه آشنا شده‌اید.

نقش ژنتیک، اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی در کشاورزی پایدار

کشف ژن و رابطه آن با صفات و تشریح قواعد و قوانین، کنش‌ها و واکنش‌ها، انتقال و اختلال آنها در قالب علم ژنتیک و کاربردی کردن آنها ابتدا در علم اصلاح نباتات سپس در بیوتکنولوژی، انقلاب بزرگی را در کشاورزی ایجاد کرد. متخصصین اصلاح نباتات صفات مطلوب و موردنظر خود را به روش‌های مختلف تهیه یا ایجاد کرده و به‌عنوان ارقام خاص معرفی کردند. با ورود فناوری‌های پیشرفته انتقال ژن‌ها و به تبع آن صفات موردنظر با روش‌ها و سازوکارهای پیشرفته یا نوینی که فناوری زیستی (بیوتکنولوژی) به آن دست یافته بود، انجام گردید. در اینجا بود که مهندسی ژنتیک پا به عرصه کشاورزی گذاشته و با چیدمان نوینی از ساختار ژنی، محصولات دستکاری شده ژنتیکی یا تراریخته را معرفی می‌نماید. این محصولات که در سلامتی آن مباحث ضدونقیضی وجود دارد، در ایجاد ارقام مقاوم به آفات، بیماری‌ها و علف‌کش‌ها، بی‌نظیر عمل کرده است. با وجود این، مقاومت ارقام تولید شده توسط آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز قابل شکستن می‌باشد و انسان همواره به دنبال تولید ارقام جدید می‌باشد. (شکل‌های ۳۹ و ۴۰)



شکل ۴۰ - دانش ژنتیک و اصلاح گیاهان نقش مؤثری در ایجاد ارقام مطلوب و تأمین امنیت غذایی دارد.



شکل ۳۹ - کشت بافت روشی برای تکثیر ایمن و فراوان گیاهان و تولید غذای سالم

نظرات موافقین و مخالفین در مورد محصولات تراریخته را بررسی و گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو



جدول ارزشیابی پودمان

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان فصل
۳	تحلیل ضرورت و اهمیت خوراک سالم، محاسبه کالری روزانه افراد، تعیین محصولات ایمن، تحلیل رابطه استفاده بی‌رویه از مواد شیمیایی برای تولید محصول با کیفیت آنها، تفسیر نمودارهای رابطه بین میزان مواد شیمیایی مصرفی و باقی‌مانده آن در یک گیاه زراعی، تعیین روش‌های نوین کشاورزی برای تولید خوراک سالم و تولید پایدار	بالتر از حد انتظار	تحلیل ضرورت و اهمیت مواد خوراکی، عوامل تأثیرگذار در امنیت غذایی و محاسبه میزان کالری روزانه افراد را انجام دهد. روش‌های نوین کشاورزی پایدار را تعیین کند.	تحلیل ترکیبات مواد خوراکی	خوراک سالم
۲	تحلیل ضرورت و اهمیت مواد خوراکی، محاسبه کالری روزانه افراد، تحلیل رابطه استفاده بی‌رویه از مواد شیمیایی در تولید محصول با کیفیت آنها، تعیین روش‌های نوین کشاورزی برای تولید خوراک سالم و تولید پایدار	در حد انتظار		تحلیل رابطه کشاورزی و خوراک سالم	
۱	ناتوانی در تحلیل رابطه استفاده بی‌رویه از مواد شیمیایی با کیفیت محصول یا ناتوانی در تعیین روش‌های نوین برای تولید خوراک سالم	پایین‌تر از حد انتظار			
				نمره مستمر از ۵	
				نمره شایستگی پودمان از ۳	
				نمره پودمان از ۲۰	

- ۱ اردکانی محمدرضا. ۱۳۹۱. اکولوژی عمومی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲ میندی نژاد، محمدجواد. ۱۳۷۱. شالوده بوم‌شناسی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳ کوچکی، عوض و غلامحسین سرمدنیا. ۱۳۶۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۴ مدیر شانه‌چی، محسن. ۱۳۷۲. اکولوژی گیاهی (ترجمه) انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۵ ملکوتی، محمدجعفر، ۱۳۸۷، رابطه بین مصرف بهینه کود و تولید پایدار، اولین همایش ملی مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار در ایران، اهواز، مؤسسه عالی علمی و پژوهشی سیمای دانش، https://WWW.civilica.com/Paper-NCMDSAIO1-NCMDSAIO1_081.html
- ۶ مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک - بهار - ۱۳۹۳ (جلد ۱۸ شماره ۶۷ صفحات ۷۱-۸۱)
- ۷ کوچکی، علیرضا و زند، اسکندر و مهدوی دامغانی، عبدالمجید. ۱۳۹۲. تولید پایدار محصولات زراعی. مرکز نشر دانشگاهی.
- ۸ شیخ‌الاسلامی، رضا. ۱۳۹۰. درمان با تغذیه: غذای سالم، انسان سالم، جامعه سالم، تهران. علم کشاورزی ایران.
- ۹ لینکلن تایز، ادوارد زایگر. فیزیولوژی گیاهی. جلد اول. ترجمه محمد کافی و اسکندر زند و همکاران. ۱۳۹۲. جهاد دانشگاهی (دانشگاه مشهد)
- ۱۰ ویلیام هاپکینز. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی گیاهی. مترجمان علی احمدی، فرهاد جباری و پرویز احسان‌زاده، ۱۳۸۳. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۱ روزبهرانی، آرش. ۱۳۹۴. هورمون‌ها و ویتامین‌های گیاهی و کاربرد آنها. ناشر: آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۱۲ توکل افشاری، رضا و همکاران. ۱۳۸۷. فناوری بذور مبنای زیست شناخت آن. مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۳ پاسبان اسلام، بهمن. ۱۳۹۰. دانش و تکنولوژی بذر. انتشارات دانشگاه شاهد.
- ۱۴ امید، حشمت و همکاران. ۱۳۹۳. بذر گیاهان دارویی و زراعی. انتشارات دانشگاه شاهد.
- ۱۵ امید، منصور و همکاران. ۱۳۹۳. مباحث نوین در کشت بافت گیاهی. ناشر مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۶ جلینی، محمد. دوستی، فاطمه. فصلنامه علمی محیط‌زیست. شماره ۵۰. ۱۳۹۳. بررسی میزان تجمع نیترات در محصول سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت‌کننده در اعتبارسنجی کتاب دانش فنی تخصصی رشته امور زراعی کد ۲۱۲۳۵۹

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	حسن محمد شریفی دارانی	اصفهان	۹	کریم ریاحی کیاسری	مازندران
۲	نادر آزرکردار	کردستان	۱۰	عادل سلیمانی	کرمانشاه
۳	زهرا گازرانی	شهرستان‌های تهران	۱۱	شهرام شیرخانقاه	اردبیل
۴	صمد باصری	فارس	۱۲	سیاوش شمسی	آذربایجان شرقی
۵	سیدجلال اتحادی	خراسان رضوی	۱۳	هادی نصرتی	خراسان جنوبی
۶	سجاد حسینی	آذربایجان غربی	۱۴	عباس علینقی زاده لنگری	کرمان
۷	عیسی حیدری	کرمان	۱۵	راضیه صالحی خواه	خراسان رضوی
۸	علی نیک فال	اردبیل	۱۶	محمد پورحسنخانی	کرمان

