



تکنولوژی محصولات کشاورزی و دامی

دکتر مرتضی سیاوشی دکتر آزاده ترابی دکتر شراره نجفیان

«امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.»^۱

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برآیمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام(ص) این است که «بخوان!» و در اولین

۱. پیام مقام معظم رهبری به مناسبت آغاز هفته کتاب ۷۲/۱۰/۴

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشأن خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «إِقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	بیست و هفت
بخش اول. علوم زراعی.....	۱
فصل اول. تاریخچه علم زراعت.....	۳
هدف کلی.....	۳
هدف‌های یادگیری.....	۳
مقدمه.....	۳
۱-۱ تاریخچه و اهمیت علم زراعت در جهان.....	۴
۲-۱ تاریخچه کشاورزی ایران.....	۵
۳-۱ ارزش و اهمیت محصولات زراعی.....	۶
۱-۳-۱ ارزش و اهمیت غذایی محصولات زراعی.....	۶
۲-۳-۱ ارزش و اهمیت اقتصادی محصولات زراعی.....	۷
۳-۳-۱ ارزش و اهمیت صنعتی محصولات زراعی.....	۹
۴-۳-۱ ارزش و اهمیت اصلاحی خاک‌ها.....	۱۰
خلاصه فصل اول.....	۱۰
خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول.....	۱۱
فصل دوم. گروه‌بندی گیاهان زراعی.....	۱۲
هدف کلی.....	۱۲
هدف‌های یادگیری.....	۱۲
مقدمه.....	۱۲
۱-۲ گروه‌بندی گیاهان زراعی براساس هدف تولید و موارد مصرف.....	۱۲
۱-۱-۲ غلات.....	۱۲
۲-۱-۲ حبوبات.....	۱۳

۱۳	۲-۱-۳ گیاهان علوفه‌ای.....
۱۳	۲-۱-۴ گیاهان روغنی.....
۱۳	۲-۱-۵ گیاهان لیفی.....
۱۳	۲-۱-۶ گیاهان قندی.....
۱۴	۲-۱-۷ گیاهان دارویی.....
۱۴	۲-۱-۸ گیاهان تدخینی.....
۱۴	۲-۱-۹ گیاهان ادویه‌ای و نوشابه‌ای.....
۱۴	۲-۲ گروه‌بندی گیاهان زراعی براساس طول عمر.....
۱۴	۲-۲-۱ گیاهان یک‌ساله.....
۱۴	۲-۲-۲ گیاهان دوساله.....
۱۴	۲-۲-۳ گیاهان چندساله.....
۱۴	۲-۳ گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس عملیات داشت.....
۱۴	۲-۳-۱ گیاهان وجینی.....
۱۵	۲-۳-۲ گیاهان غیر وجینی.....
۱۵	۲-۴ گروه‌بندی گیاهان زراعی براساس فصل رشد.....
۱۵	۲-۴-۱ گیاهان پاییزه.....
۱۵	۲-۴-۲ گیاهان بهار.....
۱۵	۲-۵ گروه‌بندی گیاهان زراعی براساس حرارت مطلوب.....
۱۵	۲-۵-۱ گیاهان سردادوست.....
۱۵	۲-۵-۲ گیاهان گرمادوست.....
۱۶	۲-۶ گروه‌بندی گیاهان زراعی براساس طول روز.....
۱۶	۲-۶-۱ گیاهان روزبلند.....
۱۶	۲-۶-۲ گیاهان روزکوتاه.....
۱۶	۲-۶-۳ گیاهان بی تفاوت.....
۱۶	خلاصه فصل دوم.....
۱۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۱۸	فصل سوم. نقش عوامل محیطی.....
۱۸	هدف کلی.....
۱۸	هدف‌های یادگیری.....
۱۸	مقدمه.....
۱۸	۳-۱ عوامل محیطی (عوامل بیرونی).....
۱۹	۳-۱-۱ هوا.....
۱۹	۳-۱-۲ نیتروژن N_2
۱۹	۳-۱-۳ اکسیژن O_2
۲۰	۳-۱-۴ گازکربنیک CO_2
۲۰	۳-۱-۵ نور.....
۲۰	۳-۱-۵-۱ کیفیت نور.....
۲۱	۳-۱-۵-۲ کمیت نور.....

۳-۱-۳	طول مدت تابش.....	۲۱
۳-۱-۶	حرارت.....	۲۱
۳-۲	رطوبت (یا آب).....	۲۳
۳-۳	باد.....	۲۴
۳-۳	خلاصه فصل سوم.....	۲۴
۳-۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم.....	۲۵
فصل چهارم. عملیات کاشت.....		۲۶
هدف کلی.....		۲۶
هدف‌های یادگیری.....		۲۶
مقدمه.....		۲۶
۴-۱ کاشت.....		۲۷
۴-۲ بذر و زیست شناسی آن.....		۳۰
۴-۲-۱ پوشش بذر.....		۳۲
۴-۲-۲ جنین یا رویان.....		۳۲
۴-۲-۳ بافت‌های مواد ذخیره‌ای.....		۳۲
۴-۲-۳	خلاصه فصل چهارم.....	۳۲
۴-۲-۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم.....	۳۳
فصل پنجم. عملیات داشت.....		۳۵
هدف کلی.....		۳۵
هدف‌های یادگیری.....		۳۵
مقدمه.....		۳۵
۵-۱ مرحله داشت در کشاورزی.....		۳۵
۵-۱-۱ آبیاری محصول.....		۳۵
۵-۱-۱-۱ راهکارهای راهبردی مصرف بهینه آب در کشاورزی.....		۳۸
۵-۱-۱-۲ تدوین صحیح مصرف بهینه آب.....		۳۹
۵-۱-۱-۳ برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی.....		۴۰
۵-۱-۱-۴ راهکارهای مقابله با بحران آب.....		۴۴
۵-۲ تنک کردن.....		۴۵
۵-۳ وجین کردن و سله‌شکنی.....		۴۵
۵-۴ کود دادن بذر و رساندن مواد معدنی موردنیاز به محصول.....		۴۵
۵-۴-۱ فرسایش خاک.....		۴۵
۵-۴-۲ روش‌های جلوگیری (مبارزه) از فرسایش خاک.....		۴۷
۵-۴-۲-۱ مبارزه غیرمستقیم از فرسایش خاک.....		۴۷
۵-۴-۲-۲ مبارزه مستقیم از فرسایش خاک.....		۴۸
۵-۵ روش‌های شناخت کمبود یا بیش بود عناصر در مزرعه.....		۵۰
۵-۵-۱ علائم ظاهری یا چشمی.....		۵۰

۵۰	 ۲-۵-۵ آزمایش
۵۱	 ۳-۵-۵ علائم چشمی برخی از عناصر در گیاهان
۵۱	 ۱-۳-۵-۵ کمبود نیتروژن
۵۱	 ۲-۳-۵-۵ کمبود فسفر
۵۱	 ۳-۳-۵-۵ کمبود پتاسیم
۵۲	 ۴-۳-۵-۵ کمبود کلسیم
۵۲	 ۵-۳-۵-۵ کمبود منیزیم
۵۲	 ۶-۳-۵-۵ کمبود گوگرد
۵۲	 ۷-۳-۵-۵ کمبود عنصر بر
۵۲	 ۸-۳-۵-۵ کلر
۵۳	 ۴-۵-۵ روش‌های افزایش و بهبود تغذیه در گیاهان
۵۳	 ۱-۴-۵-۵ استفاده از کودهای شیمیایی
۵۳	 ۲-۴-۵-۵ استفاده از کودهای بیولوژیک یا زیستی
۵۴	 ۶-۵ برای کنترل با آفت چه باید کرد؟
۵۴	 ۱-۶-۵ گام اول: شناسایی آفت
۵۴	 ۲-۶-۵ گام دوم: شناسایی مراحل زندگی آفت
۵۴	 ۱-۲-۶-۵ دگردیسی ناقص چرخه زندگی
۵۴	 ۲-۲-۶-۵ دگردیسی کامل چرخه زندگی
۵۴	 ۳-۶-۵ گام سوم: انتخاب روش یا روش‌های مناسب مبارزه با آفت
۵۵	 ۱-۳-۶-۵ مبارزه غیر شیمیایی با آفت (مبارزه بدون سم)
۶۰	 ۲-۳-۶-۵ مبارزه شیمیایی با آفت (استفاده از سم و سمپاشی)
۶۰	 خلاصه فصل پنجم
۶۱	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۶۳	 فصل ششم. برداشت گیاهان زراعی و تولید محصولات سالم
۶۳	 هدف کلی
۶۳	 هدف‌های یادگیری
۶۳	 مقدمه
۶۴	 ۱-۶ رسیدگی
۶۵	 ۲-۶ برداشت محصولات زراعی
۶۸	 ۳-۶ محصولات سالم
۷۰	 ۴-۶ روش‌های ساده برای کشت محصولات خانگی ارگانیک
۷۱	 خلاصه فصل ششم
۷۱	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۷۳	 فصل هفتم. آشنایی با غلات
۷۳	 هدف کلی
۷۳	 هدف‌های یادگیری
۷۳	 مقدمه

۷۵	۱-۷ گندم.....
۷۵	۱-۱-۷ مشخصات گیاه‌شناسی.....
۷۵	۱-۱-۱-۷ ریشه گندم.....
۷۵	۱-۱-۲-۷ ساقه گندم.....
۷۶	۱-۱-۳-۷ برگ گندم.....
۷۶	۱-۱-۴-۷ سنبل گندم.....
۷۷	۱-۱-۵-۷ ریشک.....
۷۷	۱-۱-۶-۷ دانه گندم.....
۷۷	۱-۱-۷-۷ قسمت‌های مختلف دانه.....
۷۸	۱-۷ کاشت گندم.....
۷۸	۱-۲-۱-۷ انتخاب بذر.....
۷۹	۱-۲-۲-۷ مقدار کاشت گندم.....
۸۰	۱-۲-۳-۷ فواصل خطوط کاشت.....
۸۰	۱-۲-۴-۷ عمق کاشت.....
۸۰	۱-۲-۵-۷ طرق کاشت.....
۸۱	۱-۲-۶-۷ آماده کردن بذر جهت کاشت.....
۸۱	۱-۲-۷-۷ زمان کاشت.....
۸۱	۱-۳-۱-۷ تناوب زراعی در گندم (گردش زراعی).....
۸۱	۲-۷ جو.....
۸۲	۱-۲-۷ مشخصات گیاه‌شناسی جو.....
۸۳	۲-۲-۷ سازگاری جو.....
۸۴	۲-۲-۳-۷ تاریخ کاشت جو.....
۸۵	۲-۲-۴-۷ روش کاشت.....
۸۶	۲-۳-۷ برنج.....
۸۶	۱-۳-۷ خصوصیات گیاهی برنج.....
۸۷	۲-۳-۳-۷ دانه حقیقی برنج.....
۸۸	۳-۳-۳-۷ سازگاری برنج.....
۹۰	۴-۷ ذرت.....
۹۱	۱-۴-۷ گروه‌بندی ذرت.....
۹۱	۱-۴-۱-۱-۷ گروه زودرس.....
۹۱	۲-۴-۱-۲-۷ گروه متوسط رس.....
۹۱	۳-۴-۱-۳-۷ گروه دیررس.....
۹۱	۲-۴-۲-۷ خاک.....
۹۲	۳-۴-۳-۷ تناوب.....
۹۳	۴-۴-۴-۷ آماده کردن زمین.....
۹۳	۵-۴-۷ تغذیه و نیاز کودی ذرت.....
۹۴	۶-۴-۷ تاریخ کاشت.....
۹۴	۷-۴-۷ عمق کاشت.....
۹۴	۸-۴-۷ میزان بذر مورد نیاز در هر هکتار.....

۹۵	۷-۴-۹ آبیاری.....
۹۶	۷-۴-۱۰ سطح سبز یکنواخت.....
۹۶	۷-۴-۱۱ آفات ذرت.....
۹۶	۷-۴-۱۲ مبارزه با آفات ذرت.....
۹۷	۷-۴-۱۳ بیماری‌های ذرت.....
۹۷	۷-۴-۱۴ علف‌های هرز ذرت.....
۹۹	۷-۴-۱۵ ذرت سیلویی.....
۹۹	۷-۴-۱۵-۱ انتخاب بذر ذرت سیلویی.....
۹۹	۷-۴-۱۵-۲ تراکم ذرت سیلویی.....
۹۹	۷-۴-۱۵-۳ برداشت ذرت سیلویی.....
۱۰۰	خلاصه فصل هفتم.....
۱۰۱	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم.....
۱۰۳	فصل هشتم. حبوبات.....
۱۰۳	هدف کلی.....
۱۰۳	هدف‌های یادگیری.....
۱۰۳	مقدمه.....
۱۰۴	۸-۱ لوبیا.....
۱۰۴	۸-۱-۱ خصوصیات اکولوژیکی لوبیا.....
۱۰۴	۸-۱-۲ تاریخ کاشت لوبیا.....
۱۰۵	۸-۱-۳ تناوب لوبیا.....
۱۰۵	۸-۱-۴ مرحله کاشت.....
۱۰۵	۸-۱-۴-۱ انتخاب بذر لوبیا.....
۱۰۶	۸-۱-۴-۲ آماده‌سازی زمین.....
۱۰۷	۸-۱-۴-۳ روش کاشت.....
۱۰۸	۸-۱-۵ مراحل داشت.....
۱۰۸	۸-۱-۵-۱ آبیاری.....
۱۰۹	۸-۱-۵-۲ تغذیه.....
۱۰۹	۸-۱-۵-۳ مبارزه با آفات.....
۱۱۰	۸-۱-۵-۴ مبارزه با بیماری‌ها.....
۱۱۰	۸-۱-۵-۵ مبارزه با علف‌های هرز.....
۱۱۱	۸-۱-۶ برداشت.....
۱۱۱	۸-۲ نخود.....
۱۱۲	۸-۲-۱ گیاه نخود.....
۱۱۳	۸-۲-۲ کاشت.....
۱۱۴	۸-۲-۳ آبیاری نخود.....
۱۱۴	۸-۲-۴ آفات و بیماری‌ها و درمان آن‌ها.....
۱۱۴	۸-۲-۵ هرس نخود.....
۱۱۵	۸-۲-۶ برداشت نخود.....

۱۱۵	۳-۸ عدس
۱۱۷	۱-۳-۸ نیاز اکولوژیکی
۱۱۹	۲-۳-۸ کاشت
۱۱۹	۱-۲-۳-۸ نحوه آماده‌سازی زمین و تاریخ کاشت
۱۲۰	۳-۳-۸ روش‌های کاشت عدس
۱۲۰	۱-۳-۳-۸ کشت سنتی
۱۲۰	۲-۳-۳-۸ کشت مکانیزه
۱۲۰	۴-۳-۸ تراکم
۱۲۱	۵-۳-۸ کود
۱۲۱	۶-۳-۸ آبیاری
۱۲۲	۷-۳-۸ علف‌های هرز
۱۲۲	۸-۳-۸ آفات
۱۲۲	۹-۳-۸ بیماری‌ها
۱۲۲	۱۰-۳-۸ برداشت
۱۲۳	خلاصه فصل هشتم
۱۲۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۱۲۶	فصل نهم. دانه‌های روغنی
۱۲۶	هدف کلی
۱۲۶	هدف‌های یادگیری
۱۲۶	مقدمه
۱۲۷	۱-۹ آفتابگردان
۱۲۹	۱-۱-۹ مرحله کاشت
۱۲۹	۱-۱-۱-۹ خاک
۱۳۰	۲-۱-۱-۹ تاریخ کاشت
۱۳۱	۳-۱-۱-۹ وسیله کاشت
۱۳۱	۴-۱-۱-۹ عمق کاشت
۱۳۱	۵-۱-۱-۹ آرایش کاشت
۱۳۲	۶-۱-۱-۹ بذر مصرفی
۱۳۲	۲-۱-۹ مرحله داشت
۱۳۲	۱-۲-۱-۹ آبیاری
۱۳۳	۲-۲-۱-۹ خورشید گرایی
۱۳۳	۳-۲-۱-۹ آفات
۱۳۴	۴-۲-۱-۹ بیماری‌ها
۱۳۵	۵-۲-۱-۹ علف‌های هرز
۱۳۶	۶-۲-۱-۹ تنک کردن
۱۳۶	۷-۲-۱-۹ مصرف کود سرک
۱۳۷	۳-۱-۹ مرحله برداشت
۱۳۷	۱-۳-۱-۹ روش برداشت

۱۳۸	 ۹-۱-۳-۲ زمان برداشت
۱۳۸	 ۹-۱-۴ تناوب
۱۳۸	 ۹-۲-۲ کنگد
۱۴۰	 ۹-۲-۱ تاریخ کاشت
۱۴۰	 ۹-۲-۲ میزان کود مصرفی
۱۴۰	 ۹-۲-۳ کاشت
۱۴۱	 ۹-۲-۴ آبیاری
۱۴۱	 ۹-۲-۵ میزان بذر، تراکم بوته و فاصله کاشت
۱۴۱	 ۹-۲-۶ مبارزه با علف‌های هرز
۱۴۲	 ۹-۲-۷ تناوب زراعی
۱۴۲	 ۹-۲-۸ برداشت
۱۴۳	 ۹-۲-۹ برداشت مکانیزه کنگد
۱۴۳	 ۹-۳ پنبه
۱۴۴	 ۹-۳-۱ تهیه زمین
۱۴۵	 ۹-۳-۲ عملیات تهیه زمین
۱۴۵	 ۹-۳-۳ عملیات آماده‌سازی زمین
۱۴۶	 ۹-۳-۴ کاشت
۱۴۷	 ۹-۳-۵ کولتیواتور زنی
۱۴۸	 ۹-۳-۶ داشت پنبه
۱۴۸	 ۹-۳-۱-۶ تنک کردن بوته‌ها
۱۴۸	 ۹-۳-۲-۶ آبیاری
۱۴۹	 ۹-۳-۳-۶ تغذیه
۱۴۹	 ۹-۳-۴-۶ آفات مهم پنبه
۱۵۱	 ۹-۳-۵-۶ بیماری‌های مهم پنبه
۱۵۲	 ۹-۳-۶-۶ علف‌های هرز مهم پنبه
۱۵۳	 ۹-۳-۷ برداشت پنبه
۱۵۳	 ۹-۴ کلزا
۱۵۴	 ۹-۴-۱ اهمیت و جایگاه کلزا در ایران
۱۵۵	 ۹-۴-۲ خصوصیات گیاه کلزا
۱۵۵	 ۹-۴-۳ تناوب زراعی
۱۵۶	 ۹-۴-۴ ارقام کلزا
۱۵۶	 ۹-۴-۵ نوع خاک
۱۵۶	 ۹-۴-۶ آماده‌سازی زمین
۱۵۷	 ۹-۴-۷ تاریخ کاشت
۱۵۷	 ۹-۴-۸ کاشت کلزا
۱۵۷	 ۹-۴-۹ آبیاری
۱۵۸	 ۹-۴-۱۰ نیاز کودی کلزا
۱۵۸	 ۹-۴-۱۱ آفات کلزا
۱۵۸	 ۹-۴-۱۲ بیماری‌های کلزا

۱۵۹	۹-۴-۱۳ علف‌های هرز کلزا.....
۱۵۹	۹-۴-۱۴ برداشت کلزا.....
۱۶۰	۹-۵-۵ گلرنگ.....
۱۶۱	۹-۵-۱ منشأ اولیه و تولید.....
۱۶۲	۹-۵-۲ کاشت گلرنگ.....
۱۶۲	۹-۵-۳ شرایط و حساسیت‌های محیطی گلرنگ.....
۱۶۳	۹-۵-۴ ترکیبات گلرنگ.....
۱۶۴	۹-۵-۵ آفات و بیماری‌های گلرنگ.....
۱۶۴	۹-۵-۶ بیماری زنگ گلرنگ.....
۱۶۴	۹-۵-۷ بیماری بوته میری.....
۱۶۴	۹-۵-۸ لکه قهوه‌ای گلرنگ (لکه برگ‌گی).....
۱۶۵	۹-۵-۹ برداشت گل و دانه.....
۱۶۶	خلاصه فصل نهم.....
۱۶۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل نهم.....
۱۷۱	فصل دهم. گیاهان قندی.....
۱۷۱	هدف کلی.....
۱۷۱	هدف‌های یادگیری.....
۱۷۱	مقدمه.....
۱۷۱	۱۰-۱ چغندر قند.....
۱۷۲	۱۰-۱-۱ گیاه‌شناسی چغندر قند.....
۱۷۳	۱۰-۱-۲ محصولات زراعی چغندر قند.....
۱۷۳	۱۰-۱-۲-۱ تاج یا طوقه.....
۱۷۳	۱۰-۱-۲-۲ گردن.....
۱۷۳	۱۰-۱-۲-۳ غده یا ریشه.....
۱۷۴	۱۰-۱-۳ نیازهای اکولوژیکی چغندر قند.....
۱۷۴	۱۰-۱-۳-۱ نور.....
۱۷۴	۱۰-۱-۳-۲ حرارت.....
۱۷۴	۱۰-۱-۳-۳ رطوبت.....
۱۷۴	۱۰-۱-۳-۴ خاک.....
۱۷۴	۱۰-۱-۴ عملیات کاشت چغندر قند.....
۱۷۶	۱۰-۱-۵ انواع بذر چغندر قند.....
۱۷۶	۱۰-۱-۵-۱ بذور پلی‌ژرم (چند جوانه‌ای).....
۱۷۶	۱۰-۱-۵-۲ بذور منوژرم (تک جوانه‌ای).....
۱۷۷	۱۰-۱-۶ عملیات داشت چغندر قند.....
۱۷۷	۱۰-۱-۶-۱ آبیاری.....
۱۷۷	۱۰-۱-۶-۲ سله شکنی.....
۱۷۷	۱۰-۱-۶-۳ تنک کردن.....
۱۷۷	۱۰-۱-۶-۴ کود دهی.....

۱۷۷	۱۰-۱-۵ وجین کردن
۱۷۸	۱۰-۱-۷ آفات
۱۷۸	۱۰-۱-۸ بیماری‌ها
۱۷۸	۱۰-۱-۹ افزایش عملکرد ریشه در مزارع چغندر قند
۱۷۹	۱۰-۱-۱۰ عوامل مؤثر بر افزایش درصد قند
۱۸۰	۱۰-۱-۱۱ برداشت چغندر قند
۱۸۱	۱۰-۲-۱ نیشکر
۱۸۱	۱۰-۲-۱ گیاه شناسی نیشکر
۱۸۲	۱۰-۲-۲ محیط رشدی نیشکر (خاک، آب و هوا)
۱۸۳	۱۰-۲-۳ عناصر و مواد مورد نیاز نیشکر
۱۸۴	۱۰-۲-۴ روش‌های آبیاری مزارع نیشکر
۱۸۴	۱۰-۲-۵ نحوه خاک‌ورزی و ادوات مورد استفاده
۱۸۵	۱۰-۲-۶ انواع روش‌های کاشت نیشکر
۱۸۵	۱۰-۲-۶-۱ کاشت قلمه
۱۸۶	۱۰-۲-۶-۲ کاشت بذر
۱۸۶	۱۰-۲-۷ عمق کاشت قلمه‌های نیشکر
۱۸۶	۱۰-۲-۸ مقدار قلمه‌ها در هکتار
۱۸۶	۱۰-۲-۹ زمان کاشت قلمه‌های نیشکر
۱۸۷	۱۰-۲-۱۰ مبارزه با علف هرز
۱۸۸	۱۰-۲-۱۱ بیماری و آفات
۱۸۸	۱۰-۲-۱۲ رسیدن نیشکر
۱۸۹	۱۰-۲-۱۳ برداشت نیشکر
۱۹۰	خلاصه فصل دهم
۱۹۱	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دهم
۱۹۲	فصل یازدهم. فراوری محصولات زراعی
۱۹۲	هدف کلی
۱۹۲	هدف‌های یادگیری
۱۹۲	مقدمه
۱۹۳	۱۱-۱ تعریف صنایع تبدیلی
۱۹۳	۱۱-۲ صنایع تبدیلی
۱۹۴	۱۱-۳ طبقه‌بندی صنایع تبدیلی و تکمیلی
۱۹۷	خلاصه فصل یازدهم
۱۹۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل یازدهم
۱۹۹	پاسخنامه بخش اول
۲۰۱	منابع بخش اول

۲۰۳	بخش دوم. علوم باغبانی
۲۰۵	فصل دوازدهم. تاریخچه و اهمیت محصولات باغبانی
۲۰۵	هدف کلی
۲۰۵	هدف‌های یادگیری
۲۰۵	مقدمه
۲۰۶	۱-۱۲ تاریخچه و اهمیت محصولات باغبانی
۲۰۷	۲-۱۲ تاریخچه باغبانی در ایران
۲۱۰	۳-۱۲ اهمیت اقتصادی فراورده‌های باغبانی
۲۱۱	۴-۱۲ ارزش غذایی محصولات باغبانی
۲۱۲	۵-۱۲ وضعیت سطح و تولید محصولات باغبانی در کل کشور
۲۱۳	۶-۱۲ وضعیت محصولات باغبانی در کل کشور به تفکیک گروه محصول
۲۱۴	خلاصه فصل دوازدهم
۲۱۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوازدهم
۲۱۶	فصل سیزدهم. گروه‌بندی گیاهان باغبانی
۲۱۶	هدف کلی
۲۱۶	هدف‌های یادگیری
۲۱۶	مقدمه
۲۱۷	۱-۱۳ گروه‌بندی از نظر چرخه زندگی
۲۱۷	۱-۱-۱۳ گیاهان یک‌ساله
۲۱۷	۲-۱-۱۳ گیاهان دوساله
۲۱۷	۳-۱-۱۳ گیاهان چند ساله
۲۱۷	۲-۱۳ گروه‌بندی از نظر شرایط محیطی
۲۱۸	۳-۱۳ گروه‌بندی از روی عادت رشد و شکل و نوع ساقه هوایی
۲۱۸	۱-۳-۱۳ گیاهان علفی
۲۱۸	۲-۳-۱۳ گیاهان خشبی (سخت‌چوب)
۲۱۸	۴-۱۳ گروه‌بندی باغبانی
۲۱۸	۱-۴-۱۳ میوه
۲۱۹	۲-۴-۱۳ سبزی‌ها
۲۱۹	۳-۴-۱۳ گیاهان زیتنی
۲۱۹	۵-۱۳ طبقه‌بندی گیاهان زیتنی براساس چرخه زندگی
۲۱۹	۱-۵-۱۳ گل‌های یک‌ساله
۲۱۹	۲-۵-۱۳ گل‌های دوساله
۲۲۰	۳-۵-۱۳ گل‌های دائمی
۲۲۰	۴-۵-۱۳ گیاهان زیتنی دائمی و خشبی
۲۲۰	۶-۱۳ طبقه‌بندی گل‌ها از نظر مقاومت به سرما
۲۲۰	۱-۶-۱۳ گل‌های حساس به سرما
۲۲۰	۲-۶-۱۳ گل‌های مقاوم به سرما

۲۲۱	۷-۱۳ گیاهان متفرقه.....
۲۲۱	۱-۷-۱۳ گیاهان دارویی.....
۲۲۱	۲-۷-۱۳ گیاهان نوشابه‌های.....
۲۲۱	۳-۷-۱۳ گیاهان ادویه‌ای.....
۲۲۱	خلاصه فصل سیزدهم.....
۲۲۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سیزدهم.....
۲۲۳	فصل چهاردهم. تنظیم‌کننده‌های رشد و هورمون‌های گیاهی.....
۲۲۳	هدف کلی.....
۲۲۳	هدف‌های یادگیری.....
۲۲۳	مقدمه.....
۲۲۴	۱-۱۴ تنظیم‌کننده‌های رشد و هورمون‌های گیاهی.....
۲۲۴	۲-۱۴ تقسیم‌بندی هورمون‌های گیاهی.....
۲۲۴	۱-۲-۱۴ هورمون‌های آسان‌کننده رشد.....
۲۲۴	۱-۱-۲-۱۴ آکسین‌ها.....
۲۲۶	۲-۱-۲-۱۴ جبرلین‌ها.....
۲۲۷	۳-۱-۲-۱۴ سیتوکنین‌ها.....
۲۲۹	۲-۲-۱۴ هورمون‌های رسیدن و تنش.....
۲۲۹	۱-۲-۲-۱۴ اتیلن.....
۲۳۰	۲-۲-۲-۱۴ اسید آبسزیک.....
۲۳۱	۳-۲-۲-۱۴ جازمونات‌ها.....
۲۳۲	۴-۲-۲-۱۴ سالیسیلیک اسید.....
۲۳۳	۳-۲-۱۴ کند کننده‌های شیمیایی رشد.....
۲۳۳	خلاصه فصل چهاردهم.....
۲۳۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهاردهم.....
۲۳۶	فصل پانزدهم. هرس.....
۲۳۶	هدف کلی.....
۲۳۶	هدف‌های یادگیری.....
۲۳۶	مقدمه.....
۲۳۷	۱-۱۵ هرس کردن.....
۲۳۷	۲-۱۵ دلایل و فواید هرس.....
۲۳۷	۳-۱۵ زمان هرس.....
۲۳۷	۱-۳-۱۵ هرس سیاه یا زمستانه.....
۲۳۸	۲-۳-۱۵ هرس سبز یا تابستانه.....
۲۳۹	۴-۱۵ انواع هرس.....
۲۳۹	۱-۴-۱۵ هرس شاخه.....
۲۴۴	۲-۴-۱۵ هرس ریشه.....

۲۴۵	۱۵-۵ روش های هرس کردن.....
۲۴۵	۱۵-۵-۱ هرس مکانیکی.....
۲۴۶	۱۵-۵-۲ هرس شیمیایی.....
۲۴۷	۱۵-۶ هرس درختان میوه.....
۲۴۷	۱۵-۶-۱ هرس گیلاس.....
۲۴۷	۱۵-۶-۱-۱ هرس باردهی گیلاس.....
۲۴۸	۱۵-۶-۲ هرس هلو و شلیل.....
۲۴۸	۱۵-۶-۳ هرس شاخه های میوه ده.....
۲۴۸	۱۵-۶-۴ هرس درخت پسته.....
۲۴۹	۱۵-۶-۵ هرس درخت زیتون.....
۲۵۰	خلاصه فصل پانزدهم.....
۲۵۱	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل پانزدهم.....
۲۵۲	فصل شانزدهم. گروه بندی میوه ها.....
۲۵۲	هدف کلی.....
۲۵۲	هدف های یادگیری.....
۲۵۲	مقدمه.....
۲۵۳	۱۶-۱ گروه بندی، مناطق مهم کشت درختان میوه.....
۲۵۳	۱۶-۱-۱ میوه های مناطق معتدله.....
۲۵۳	۱۶-۱-۱-۱ میوه های درختی.....
۲۵۳	۱۶-۱-۱-۲ میوه های ریز.....
۲۵۳	۱۶-۱-۲ میوه های مناطق نیمه گرمسیری و گرمسیری.....
۲۵۳	۱۶-۱-۲-۱ درختان میوه همیشه سبز.....
۲۵۳	۱۶-۱-۲-۲ درختان میوه خزان دار.....
۲۵۳	۱۶-۱-۲-۳ درختان میوه علفی.....
۲۵۴	۱۶-۲ احداث باغ.....
۲۵۴	۱۶-۳ نگهداری باغ و روش های داشت.....
۲۵۴	۱۶-۳-۱ آبیاری.....
۲۵۴	۱۶-۳-۲ کود.....
۲۵۵	۱۶-۳-۳ هرس.....
۲۵۶	۱۶-۳-۴ گرده افشانی.....
۲۵۶	۱۶-۳-۵ تنک کردن.....
۲۵۷	۱۶-۳-۶ روش های کنترل آفات.....
۲۵۸	۱۶-۳-۶-۱ مبارزه زراعی.....
۲۵۹	۱۶-۳-۶-۲ کنترل مکانیکی.....
۲۵۹	۱۶-۳-۶-۳ کنترل فیزیکی.....
۲۶۰	۱۶-۳-۶-۴ کنترل بیولوژیکی.....
۲۶۰	۱۶-۳-۶-۵ کنترل شیمیایی.....
۲۶۰	۱۶-۳-۶-۶ مبارزه تلفیقی.....

۲۶۰	۴-۱۶ کشاورزی و باغبانی پایدار و زیستی (ارگانیک).....
۲۶۱	۱-۴-۱۶ کشاورزی و باغبانی پایدار.....
۲۶۱	۲-۴-۱۶ کشاورزی و باغبانی زیستی (ارگانیک).....
۲۶۲	۵-۱۶ شناخت برخی ارقام مهم میوه‌های مناطق معتدله، نیمه گرمسیری و گرمسیری.....
۲۶۲	۱-۵-۱۶ سیب.....
۲۶۳	۱-۱-۵-۱۶ مهم‌ترین ارقام تجاری سیب در ایران و جهان.....
۲۶۳	۲-۵-۱۶ آلو.....
۲۶۴	۱-۲-۵-۱۶ ارقام مهم تجاری آلو.....
۲۶۴	۳-۵-۱۶ توت.....
۲۶۵	۴-۵-۱۶ گردو.....
۲۶۶	۵-۵-۱۶ انگور.....
۲۶۷	۶-۵-۱۶ توت‌فرنگی.....
۲۶۷	۷-۵-۱۶ مرکبات.....
۲۶۹	۸-۵-۱۶ خرما.....
۲۶۹	۹-۵-۱۶ انجیر.....
۲۷۰	۱۰-۵-۱۶ موز.....
۲۷۲	خلاصه فصل شانزدهم.....
۲۷۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل شانزدهم.....
۲۷۴	فصل هفدهم. سبزی‌کاری.....
۲۷۴	هدف کلی.....
۲۷۴	هدف‌های یادگیری.....
۲۷۴	مقدمه.....
۲۷۵	۱-۱۷ گروه‌بندی سبزی‌ها.....
۲۷۵	۱-۱-۱۷ گروه‌بندی سبزی‌ها براساس قسمت‌های خوراکی.....
۲۷۶	۲-۱-۱۷ گروه‌بندی سبزی‌ها براساس تیره گیاهی و قسمت‌های مورد استفاده.....
۲۷۶	۱-۲-۱-۱۷ سبزی‌های خوراکی از برگ، گل یا ساقه.....
۲۷۶	۲-۲-۱-۱۷ سبزی‌های خوراکی از قسمت‌های زیرزمینی.....
۲۷۷	۳-۲-۱-۱۷ سبزی‌های خوراکی از میوه یا دانه.....
۲۷۷	۳-۱-۱۷ گروه‌بندی سبزی‌ها براساس پایداری در برابر سرمای زمستانه.....
۲۷۷	۲-۱۷ کاشت سبزی‌ها.....
۲۷۷	۱-۲-۱۷ گزینش و کاشت بذر.....
۲۷۹	۲-۲-۱۷ کاشت نشا.....
۲۷۹	۳-۲-۱۷ مراقبت‌های پس از کاشت سبزی‌ها.....
۲۷۹	۱-۳-۲-۱۷ آبیاری.....
۲۸۰	۲-۳-۲-۱۷ واکاری.....
۲۸۰	۳-۳-۲-۱۷ سله شکنی و تنک کردن.....
۲۸۰	۴-۳-۲-۱۷ مبارزه با علف‌های هرز.....
۲۸۰	۵-۳-۲-۱۷ کنترل آفات و بیماری‌ها.....

۲۸۱	۳-۱۷ برداشت سبزی‌ها.....
۲۸۲	۴-۱۷ شیوه کشت چند محصول عمده.....
۲۸۳	۱-۴-۱۷ سبزی‌های تیره سیب‌زمینی سانان.....
۲۸۳	۱-۱-۴-۱۷ سیب‌زمینی.....
۲۸۵	۲-۱-۴-۱۷ گوجه‌فرنگی.....
۲۸۶	۲-۴-۱۷ گیاهان جالیزی.....
۲۸۶	۱-۲-۴-۱۷ هندوانه.....
۲۸۸	۲-۲-۴-۱۷ خیار.....
۲۸۸	۳-۴-۱۷ سبزی‌های سوخوار.....
۲۸۸	۱-۳-۴-۱۷ پیاز.....
۲۹۰	۵-۱۷ گیاهان تیره لوبیاسانان (بقولات).....
۲۹۰	۱-۵-۱۷ لوبیای معمولی.....
۲۹۲	۶-۱۷ کلم‌ها.....
۲۹۲	۱-۶-۱۷ کلم پیچ.....
۲۹۲	۷-۱۷ سبزی‌های ریشه‌ای.....
۲۹۳	۱-۷-۱۷ هویج.....
۲۹۴	۸-۱۷ سبزی‌های سالادی.....
۲۹۴	۱-۸-۱۷ کاهو.....
۲۹۵	۹-۱۷ سبزی‌های خورشی.....
۲۹۵	۱-۹-۱۷ اسفناج.....
۲۹۶	۱۰-۱۷ سبزی‌های خوردنی.....
۲۹۶	۱-۱۰-۱۷ تربچه.....
۲۹۷	۲-۱۰-۱۷ ترخون.....
۲۹۷	۳-۱۰-۱۷ جعفری.....
۲۹۸	۴-۱۰-۱۷ نعناع.....
۲۹۸	خلاصه فصل هفدهم.....
۲۹۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفدهم.....
۳۰۱	پاسخنامه بخش دوم.....
۳۰۳	منابع بخش دوم.....
۳۰۵	بخش سوم. علوم دامی.....
۳۰۷	فصل هجدهم. اهمیت دامپروری و فراورده‌های دامی.....
۳۰۷	هدف کلی.....
۳۰۷	هدف‌های یادگیری.....
۳۰۷	مقدمه.....
۳۰۸	۱-۱۸ اهمیت دامپروری.....
۳۰۸	۱-۱-۱۸ اهمیت دامپروری از نظر تغذیه.....
۳۰۸	۲-۱-۱۸ اهمیت دامپروری از نظر پوشاک.....

۳۰۸	۳-۱-۱۸ اهمیت دامپروری از نظر نیروی کار
۳۰۹	۴-۱-۱۸ اهمیت دامپروری از نظر تولید کود
۳۰۹	۲-۱۸ فرآورده‌های دامی
۳۰۹	۱-۲-۱۸ فرآورده‌های زنده دام
۳۰۹	۲-۲-۱۸ فرآورده‌های پس از کشتار
۳۰۹	۱-۲-۲-۱۸ فرآورده‌های اصلی پس از کشتار
۳۱۰	۲-۲-۲-۱۸ فرآورده‌های فرعی پس از کشتار
۳۱۱	۳-۱۸ واحدهای دامی
۳۱۲	خلاصه فصل هجدهم
۳۱۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هجدهم
۳۱۳	فصل نوزدهم. آلودگی محصولات دامی
۳۱۳	هدف کلی
۳۱۳	هدف‌های یادگیری
۳۱۳	مقدمه
۳۱۴	۱-۱۹ بقایای دارویی
۳۱۵	۲-۱۹ مایکوتوکسین‌ها
۳۱۶	۳-۱۹ فلزات سنگین
۳۱۷	خلاصه فصل نوزدهم
۳۱۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل نوزدهم
۳۱۹	فصل بیستم. دستگاه گوارش نشخوارکنندگان
۳۱۹	هدف کلی
۳۱۹	هدف‌های یادگیری
۳۱۹	مقدمه
۳۲۰	۱-۲۰ مجاری دستگاه گوارش نشخوارکنندگان
۳۲۰	۱-۱-۲۰ دهان
۳۲۰	۲-۱-۲۰ شکمبه
۳۲۱	۳-۱-۲۰ نگاری
۳۲۲	۴-۱-۲۰ هزارلا
۳۲۲	۵-۱-۲۰ شیردان
۳۲۲	۶-۱-۲۰ روده‌ها
۳۲۳	۲-۲۰ غدد ضمیمه دستگاه گوارش نشخوارکنندگان
۳۲۳	۱-۲-۲۰ لوزالمعده
۳۲۳	۲-۲-۲۰ کبد
۳۲۳	۳-۲-۲۰ کیسه صفرا
۳۲۳	خلاصه فصل بیستم
۳۲۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل بیستم

۳۲۶	فصل بیست و یکم. دستگاه گوارش طیور.....
۳۲۶	هدف کلی.....
۳۲۶	هدف‌های یادگیری.....
۳۲۶	مقدمه.....
۳۲۷	۱-۲۱ مجاری دستگاه گوارش طیور.....
۳۲۷	۱-۱-۲۱ دهان.....
۳۲۷	۲-۱-۲۱ مری.....
۳۲۸	۳-۱-۲۱ معده.....
۳۲۸	۴-۱-۲۱ پیش معده.....
۳۲۸	۵-۱-۲۱ سنگدان (معده ماهیچه‌ای).....
۳۲۸	۶-۱-۲۱ روده باریک.....
۳۲۹	۷-۱-۲۱ روده بزرگ.....
۳۲۹	۸-۱-۲۱ روده کور.....
۳۲۹	۹-۱-۲۱ کلواک.....
۳۳۰	۲-۲۱ غدد ضمیمه دستگاه گوارش طیور.....
۳۳۰	۱-۲-۲۱ کبد.....
۳۳۰	۲-۲-۲۱ لوزالمعده.....
۳۳۰	۳-۲-۲۱ طحال.....
۳۳۱	خلاصه فصل بیست و یکم.....
۳۳۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل بیست و یکم.....
۳۳۳	فصل بیست و دوم. اصول تغذیه دام و طیور.....
۳۳۳	هدف کلی.....
۳۳۳	هدف‌های یادگیری.....
۳۳۳	مقدمه.....
۳۳۴	۱-۲۲ مواد مغذی.....
۳۳۵	۲-۲۲ تقسیم‌بندی خوراک‌ها.....
۳۳۵	۱-۲-۲۲ خوراک‌های انرژی‌زا.....
۳۳۵	۱-۱-۲-۲۲ غلات.....
۳۳۵	۲-۱-۲-۲۲ ذرت.....
۳۳۵	۳-۱-۲-۲۲ گندم.....
۳۳۶	۴-۱-۲-۲۲ جو.....
۳۳۶	۵-۱-۲-۲۲ برنج.....
۳۳۶	۶-۱-۲-۲۲ سورگوم (ذرت خوشه‌ای).....
۳۳۷	۷-۱-۲-۲۲ ارزن.....
۳۳۷	۸-۱-۲-۲۲ یولاف (جو دو سر).....
۳۳۷	۹-۱-۲-۲۲ کلزا.....
۳۳۷	۱۰-۱-۲-۲۲ چاودار.....
۳۳۸	۱۱-۱-۲-۲۲ تریتیکیال.....

۳۳۸	 ۱۲-۱-۲-۲۲ غده‌ها و ریشه‌ها.
۳۳۸	 ۲-۲-۲۲ خوراک‌های پروتئینی.
۳۳۹	 ۱-۲-۲-۲۲ پروتئین‌های با منشأ گیاهی.
۳۴۱	 ۲-۲-۲-۲۲ پروتئین‌های با منشأ جانوری.
۳۴۱	 ۳-۲-۲-۲۲ مواد نیتروژن‌دار غیر پروتئینی.
۳۴۲	 ۴-۲-۲-۲۲ پروتئین‌های تک‌سلولی.
۳۴۲	 ۳-۲-۲۲ خوراک‌های علوفه‌ای.
۳۴۲	 ۱-۳-۲-۲۲ یونجه.
۳۴۲	 ۲-۳-۲-۲۲ کاه.
۳۴۳	 ۴-۲-۲۲ مواد افزودنی.
۳۴۳	 خلاصه فصل بیست و دوم.
۳۴۴	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل بیست و دوم.
۳۴۶	 فصل بیست و سوم. افزودنی‌های خوراک دام و طیور.
۳۴۶	 هدف کلی.
۳۴۶	 هدف‌های یادگیری.
۳۴۶	 مقدمه.
۳۴۷	 ۱-۲۳ افزودنی‌های خوراک.
۳۴۷	 ۱-۱-۲۳ آنزیم‌ها.
۳۴۷	 ۲-۱-۲۳ پروبیوتیک‌ها.
۳۴۷	 ۳-۱-۲۳ پری‌بیوتیک‌ها.
۳۴۸	 ۴-۱-۲۳ اسیدی‌فایرها.
۳۴۸	 ۵-۱-۲۳ توکسین‌بایندرها.
۳۴۸	 ۶-۱-۲۳ آنتی‌اکسیدان‌ها.
۳۴۹	 ۷-۱-۲۳ ویتامین‌ها.
۳۴۹	 ۸-۱-۲۳ مواد معدنی.
۳۴۹	 ۹-۱-۲۳ اسیدهای آمینه.
۳۴۹	 ۱۰-۱-۲۳ کوکسیدو استات‌ها (داروهای ضد کوکسیدیوز).
۳۵۰	 ۱۱-۱-۲۳ رنگ‌دانه‌ها.
۳۵۰	 ۱۲-۱-۲۳ پلت چسبان‌ها.
۳۵۰	 خلاصه فصل بیست و سوم.
۳۵۱	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل بیست و سوم.
۳۵۳	 فصل بیست و چهارم. گاو شیری.
۳۵۳	 هدف کلی.
۳۵۳	 هدف‌های یادگیری.
۳۵۳	 مقدمه.
۳۵۴	 ۱-۲۴ فیزیولوژی تولید و ترشح شیر.