
بسم الله الرحمن الرحيم

شرح جامع

اکولوژی

« مهندسی کشاورزی»

(زراعت علوم و تکنولوژی بذر– کشاورزی اکولوژیک– اگرو اکولوژی)

مولف: محمد یوسفی

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

پیشگفتار مولف

به نام ایزد یکتا

منت خدای را عزوجل که به من فرصت خدمت در راه علم عطا نمود تا بتوانم خدمتی هر چند ناچیز به پویندگان راه دانش داشته باشم.

کتاب حاضر طبق سرفصل‌های درس اکولوژی برای کنکور کارشناسی ارشد با کمک از کتاب های منبع و جزوات دانشگاهی تهیه شده است که در آن بعد از شرح مباحث، خلاصه‌ی هر فصل و در پایان تست‌های مهم از بانک تست که اهمیت بیشتر دارند برای آشنایی بیشتر با اهمیت موضوع آورده شده است.این کتاب برای دانشجویان رشته مهندسی کشاورزی (گرایش زراعت، اگرو اکولوژی) آماده شده تا شاید بتواند در موفقیت آنها مثمر ثمر باشد.

در اینجا بر خود لازم می‌دارم که از پدر و مادرم بخاطر زحمات بی‌دریغشان واز همسرم مهربانم نهایت تشکر و قدردانی را به جای آورم. وهمچنین از موسسه ی پر تلاش انتشارات ارشد بخاطر همکاری در تمام مراحل تهیه این کتاب تشکر نمایم.

بی‌شک این کتاب عاری اشکال نیست از اینرو از کلیه‌ی خوانندگان محترم که ما را در تکمیل هر چه بهتر این کتاب مساعدت نمایند نهایت تشکر را دارم.

باسپاس

محمد یوسفی

کارشناس ارشد کشاورزی اکولوژیک

m.y6126@yahoo.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: اکولوژی، تعاریف و تقسیم‌بندی‌های آن

اهداف اکولوژی ۱۱
وظایف علم اکولوژی ۱۲
تقسیمات اکولوژی ۱۲
الف) سین اکولوژی (SYNECOLOGY) ۱۳
ب) اوت اکولوژی (AUTOECOLOGY) ۱۳
خلاصه فصل ۱۵
تست‌های آخر فصل ۱۶
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۷

فصل دوم: بررسی اکوسیستم‌ها

اکوسیستم‌ها ۲۱
طبقه‌بندی اکوسیستم‌ها ۲۲
اکوسیستم‌های کشاورزی ۲۲
مقایسه اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی ۲۲
ساختاراکوسیستم ۲۳
ساختار زیستی اکوسیستم ۲۴
ساختار فیزیکی اکوسیستم ۲۴
مکانیسم روند تولید در اکوسیستم ۲۵
مکانیسم روند مصرف در اکوسیستم ۲۵
تعادل یاثبات دراکوسیستم ۲۶
انواع اکوسیستم از نظر ناقص یا کامل بودن چرخه مواد ۲۶
ویژگی اکوسیستم‌های کامل ۲۷
بررسی بیوسنوز ها ۲۷
ویژگی بیوسنوزها ۲۸
تنوع و ثبات ۲۹
انواع بیوسنوز ها ویا بیومها ۳۰
جانشینی یا توالی اکولوژکی (ECOLOGICAL SUCCESSION) ۳۱
اکوتون، منطقه انتقالی ویا اثر حاشیه ای ۳۲
خلاصه فصل ۳۳
تستهای آخر فصل ۳۶
پاسخ تستهای آخر فصل ۳۷

فصل سوم: زنجیره غذایی و شبکه غذایی در اکوسیستم

۱- زنجیره غذایی(زنجیره انرژی) ۴۱
۲- شبکه غذایی ۴۱
اشکال انرژی ۴۲
سرنوشت انرژی وارد شده به اکوسیستم ۴۳
مسیرهای عمده جریان انرژی ۴۳
انواع زنجیره غذایی ۴۳

هرم های اکولوژیک: (ECOLOGICAL PYRAMIA) ۴۴
۱- هرم تعداد (PYRAMID OF NUMBER). ۴۴
۲- هرم بیوماس (PYRAMID OF BIOMAS) ۴۵
۳- هرم انرژی (PYRAMID ENERGY). ۴۵
بازدهی اکولوژیکی درزنجیره های غذایی ۴۶
جریان انرژی و کارآیی انرژی در اکوسیستم های کشاورزی ۴۷
چرخه های بیوژئو شیمیایی ۴۷
چرخه عناصر غذایی ۴۸
چرخه نیتروژن(چرخه ازت) NITROGEN CYCLE (AZOTES CYCLE) ۴۸
چرخه فسفر PHOSPHORUS CYCLE ۴۹
چرخه آب WATER CYCLE ۵۰
چرخش اکسیژن ۵۰
چرخش گوگرد ۵۱
خلاصه فصل ۵۲
تستهای آخر فصل ۵۵
پاسخ تستهای آخر فصل ۵۶

فصل چهارم: جمعیت، جامعه و روابط متقابل موجودات زنده

مفاهیم جامعه وجمعیت در اکولوژی ۵۹
شاخص های مهم جمعیت ۶۰
تراکم ۶۰
زاد وولد (NATALITY) ۶۰
زاد و ولد فیزیولوژیکی و اکولوژیکی ۶۰
مرگ و میر (MORTALITY) ۶۰
آهنگ رشد جمعیت ۶۱
منحنی های بقاء(SURVIVAL CURVES): ۶۲
انواع هرم های سنی ۶۳
مدل های رشد جمعیت ۶۳
پراکندگی ۶۶
غالبیت اکولوژیکی ۶۷
۱- واکنش‌های هموتیپیک (همگن) ۶۸
واکنش های هتروتیپیک(ناهمگن) ۶۹
نیچ یا آشیان اکولوژیک ۷۳
معادل اکولوژیک(ECOLOGICAL EQUIVALENT): ۷۳
خلاصه فصل ۷۵
تستهای آخر فصل ۷۷
پاسخ تستهای آخر فصل ۷۸

فصل پنجم: تاثیر عوامل اکولوژیکی بر رشد و پراکنش موجودات زنده

مفهوم عامل اکولوژیکی (ECOLOGICAL FACBONS) ۸۱
طبقه‌بندی عوامل اکولوژیکی ۸۱
والانس اکولوژیکی(ECOLOGICAL VALANCE) ۸۲
فرمول ها و ضرایب اقلیمی ۸۴

عوامل محدود کننده اکولوژیکی ۸۷
انرژی خورشید وعواقب اکو لوژیکی آن ۸۷
عوامل موثر بر تغییرات دما در کره زمین ۹۱
قوانین مربوط به عوامل محدود کننده ۹۳
طبقه بندی اکومورفولوژیکی(ECOMORPHOLOGICAL CLASSIFICATION) ۹۴
گیاهان بر اساس سیستم طبقه بندی ران کیائر ۹۴
انتخاب ژنتیکی محیط ۹۵
چهار فرایند بوجود آورنده تکامل ۹۶
۴- مهاجرت ۹۷
سازگاری(ADAPTATION) ۹۸
انقراض (EXTINCTION) ۹۸
خلاصه فصل ۰۱۰۰
تستهای آخر فصل ۱۰۴
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۰۶

فصل ششم: آشنایی با اکولوژی بیوم‌ها

اکوسیستم‌های خشکی (TERRESTRIAL ECOSYSTEM) ۱۱۰
۱- بیوم جنگلهای بارانی حارّه (TROPICAL RAIN FORESTS BIOME) ۱۱۰
۲- بیوم مراتع یا علفزار معتدله (TEMPERATE GRASSLAND BIOME) ۱۱۰
۳- بیوم صحرا یا بیابان(DESERT) ۱۱۱
۴- بیوم جنگلهای معتدل خزان‌کننده (DECIDUOUS TEMPERATE FORESTS BIOME) ۱۱۱
۵- بیوم تایگا یا جنگلهای سوزنی برگ شمالی(TAIGA OR CONIFEROUS BOREAL FOREST BIOME) ۱۱۲
۶- بیوم توندرا (TUNDRA) ۱۱۲
۷- اکوسیستم کشاورزی (AGROECOSYSTEMS) ۱۱۳
انواع نظام‌های کشاورزی و کشاورزی پایدار ۱۱۳
اکوسیتم های آبی(WATER ECOSYSTEM) ۱۱۵
موجودات زنده اکوسیستم‌های آبی ۱۱۵
خلاصه فصل ۱۱۷
تستهای آخر فصل ۱۲۰
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۲۱

فصل هفتم: اکولوژی انسانی

اکولوژی انسانی ۱۲۵
معایب و مزایای منابع انرژی مورد استفاده انسان ۱۲۶
آلودگی های محیطی ۱۲۶
۲- آلودگی هوا: (AIR POLLUTION) ۱۲۷
۳- آلودگی صوتی (SONIC POLLUTION) ۱۲۸
۴– آلودگی خاک (SOIL POLLUTION) ۱۲۸
۵- آلودگی تصویری (VISION POLLUTION) ۱۲۸
۶- آلودگی هسته‌ای (NUCLEAR POLLUTION) ۱۲۸
اثرات مهم انواع آلودگی بر محیط و حیات حاکم بر آن ۱۲۸
بزرگ‌سازی بیولوژیک (بزرگنمایی بیولوژیک)(BIOLOGICAL MAGNIFICATION) ۱۳۰

خلاصه فصل ۱۳۱
تستهای آخر فصل ۱۳۲
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۳۳

منابع و ماخذ ۱۳۴

فصل اول

اکولوژی، تعاریف و تقسیم‌بندی‌های آن

عناوین اصلی

- اکولوژی،تعاریف و تقسیم‌بندی
- اهداف علم اکولوژی
- وظایف علم اکولوژی
- سین اکولوژی و اوت اکولوژی

فصل اول

اکولوژی، تعاریف و تقسیم‌بندی‌های آن

اکولوژی علم پویایی است. مطالعات گسترده درباره ی آن از سال ۱۸۰۰ به بعد صورت گرفته است. ریشه ی اکولوژی در احساس نیاز انسان به محیط نهفته است.

اکولوژی برای اولین بار توسط زیست‌شناس آلمانی به نام (Ernest Haekel) در سال ۱۸۶۹ به جهان ارائه شد. البته قبل از این دانشمند، کسان دیگری هم مانند هوک که درباره ی شبکه های تغذیه (Food chain) و کنترل جمعیت کار کرده اند از اکولوژی نام برده اند. اکولوژی قرابت نزدیکی با اکونومی دارد. هم اکولوژی و هم اکونومی از ریشه ی (oikis) یا (oikos) که کلمه یونانی است می‌باشند. Oikis به معنی خانه است پس اکولوژی یعنی علم شناسایی خانه و اکونومی یعنی علم مدیریت خانه.

نکته: اکونومی یک بخش اساسی از زیست‌شناسی را به خودش اختصاص می‌دهد و اکولوژی رفتار را در محیط تعیین می‌کند.

البته اکولوژی نزدیکی زیادی هم با علم رفتار شناسی Etholigy دارد یعنی اینکه اکولوژی رفتار شناسی می‌کند.

- در واقع اکولوژی علمی پایه برای سایر علوم است و با علومی چون هواشناسی، شیمی، فیزیک، خاکشناسی گیاه‌شناسی و روانشناسی ارتباط دارد.
- اکولوژی درباره ی ساختار و رفتار موجود زنده ی خشکی، دریا و آبهای شیرین سر و کار دارد پس اکولوژی را می‌توان ساختمان و عمل جمعیت دانست.

اهداف اکولوژی

۱- هدف عمومی

مطالعه‌ی زندگی گیاهی و جانوران و روابط متقابل آنها به طور عام و انسان را به طور خاص انجام می‌دهد.

۲- هدف اختصاصی

بررسی زندگی کلیه موجودات زنده در محیط زندگی آنها.

از عوامل دیگر که با اکولوژی ارتباط زیاد دارد فیزیولوژی (physiology) است. فیزیولوژی اثر تک تک عوامل محیطی را بر روی موجودات زنده مطالعه می‌کند.

این در حالی است که اکولوژی اثر جمعی عوامل مختلف را روی موجود زنده بررسی می‌کند.

دیگر علوم مرتبط با اکولوژی

اکوفیزیولوژی(Ecophysiology)

فیزیولوژی موجودات زنده را تحت شرایط محیطی بررسی میکند.

ژن اکولوژی (Genecology)

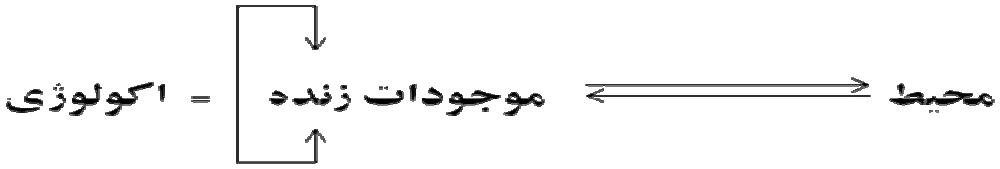
تغییرات ژنتیکی ارگانیسم‌های موجود را تحت تغییرات شرایط محیطی بررسی می‌کند.

اکولوژی تکاملی (Evolutionaryecology)

تغییرات در مرفولوژی ارگانیسم ها را مطالعه می‌کند و سبب پیدایش اکوتیپهای مختلف می‌شود.

- اکوتیپ عبارت است از تیپ های اکولوژی از یک موجود خاص.

طبق تعریف علم اکولوژی که عبارت است از بررسی دانش برهمکنش های میان جانداران و محیط زندگی آنها می‌توان این رابطه را به صورت زیر نشان داد :



وظایف علم اکولوژی

۱- مطالعه روابط بین موجودات زنده و محیط.

۲- مطالعه ساختمان محیط اطراف موجودات زنده.

۳- بررسی کیفیت وقوع پدیده های زیستی در طبیعت.

۴- مطالعه ساختمان و نحوه عملکرد طبیعت.

۵- مطالعه فیزیولوژی طبیعت از دیدگاه اکولوژی

اکولوژی از بین دانش های بشر تنها رشته ای است که عواقب علم و تکنولوژی را در نظر می‌گیرد و نگران افزایش دخالت انسان در محیط که منجر بر هم زدن تعادل محیط می‌شود توجه دارد.

نکته: جمعیتی از صاحب نظران اکولوژی را علم ضد علمً نامیده اند چون سعی دارد نقش ترمزی را روی ماشین علم و قدرت انسان بازی کند.

نکته: به عقیده کربس اکولوژی محدوده مشترک دانش‌های رفتار، فیزیولوژی، بوم‌شناسی، تکامل و ژنتیک می‌باشد.

تقسیمات اکولوژی

۱- به اعتبار موجوداتی که مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارت است از:

الف) اکولوژی گیاهی (plant Ecology) که علم شناخت رابطه‌ی بین گیاهان با محیط زیستشان است.

ب) اکولوژی جانوری (Animal Ecology) که علم شناخت رابطه‌ی بین جانوران با محیط اطرافشان است.

ج) اکولوژی انسانی (Human Ecology) که علم شناخت رابطه‌ی بین انسان با محیط اطرافش است.

۲- مطالعه اکولوژی بر اساس مسائل مورد مطالعه:
الف) اکولوژی پرندگان، حشرات، پستانداران، میکروبها و.....
ب) اکولوژی منابع طبیعی (جنگل ها، مراتع، خاک ها، آب ها...)
۳- مطالعه اکولوژی به اعتبار محیط مورد مطالعه:
الف)اکولوژی خشکی‌ها
ب) اکولوژی دریاها
ج) اکولوژی آب شیرین
۴- مطالعه اکولوژی بر اساس شرایط مطالعه‌ی آن:

الف) سین اکولوژی (Synecology)

یکی از شاخه های اکولوژی است که در واقع همان اکولوژی عمومی یا واقعی است و عبارت است از مطالعه ی رابطه ی بین افراد ی از گونه ها ی مختلف با همدیگر و با محیط اطرافشان . مانند رابطه گرگ، آهو و علف های هرز با همدیگر و اثرات آنها با محیط و اثرات محیط بر آنها.

این نوع اکولوژی نگرشی کلی به اکوسیستم دارد و هدف اصلی آن حفاظت (Conservation) از منابع طبیعی است.

به سین اکولوژی مطالعه اکولوژی موجودات زنده درجمع سایر موجودات نیز گفته می‌شود.

در سین اکولوژی یا اکولوژی جمعی دو دیدگاه وجود دارد:

نخست دیدگاه ساکن، پایا و یا (static) که به اکولوژی جمعی تشریحی هم معروف است و گروهای موجود در یک منطقه را تشریح می‌کند و از مسائلی همچون ترکیب گروها، انبوهی و تواتر آن ها صحبت می‌کند.

دوم دیدگاه پویا یا (Dynamic) و یا اکولوژی کاربردی که یا جنبه اکولوژی جمعی کاربردی دارد و هدفش مطالعه ی تحول گروه های مختلف و عوامل موثر بر تشکیل آنهاست و یا جنبه ی اکولوژی کمیتی دارد و هدفش بررسی چگونگی انتقال ماده و انرژی در بین اجزا ء سیستم ها می‌باشد.

ب) اوت اکولوژی (Autoecology)

در این نوع اکولوژی رابطه ی افراد یک گونه با محیط اطرافش بررسی می‌شود و در واقع این نوع اکولوژی دارای نگرشی جزئی است و هدف آن بهره برداری از طبیعت است.

(مانند کا شت ذرت و مطالعه آن در محیط کاشت)

قلمرو اکولوژی ویا محدوده‌ی آن

ترازهای سازمان موجود در نظام‌های طبیعی شامل پرتوپلاسم، سلول، بافت، عضو، دستگاه، موجود زنده، جمعیت، جامعه، اکوسیستم و اکوسفر می‌باشند.

قلمرو اکولوژی و یا موضوع علم اکولوژی از موجود زنده به بعد و در ارتباط با محیط است.

نکته: جمعیت به مجموعه ای از موجودات متعلق به یک گونه گفته می‌شود که در یک مکان مشخص و در زمان معین قادر به تبادل ژن هستند.

نکته: جامعه عبارت است از مجموع جمعیت های مختلف که در کنار هم بسر می‌برند.

نکته: بیوتا تمامی موجودات زنده از جمله گیاه، جانور و میکروارگانیسم های مستقر در یک ناحیه ی معین را در بر می‌گیرد..

بیوسفر

بیوسفر عبارت است ازکلیه نقاط قابل زیست بر روی کره زمین که دارای خصوصیات حیاط می‌باشند. (محیط های آبی، هوا و خشکی‌ها)

اکوسفر

شمال مجموعه نقاطی است که موجودات بی شک باید در یکی از آنها زندگی کنند. هوای اطراف محیط موجودات زنده یا جو و یا اتمسفر از لایه های تشکیل شده است که عبارت اند از :

تروپوسفر، استراتوسفر، مزوسفر و اگزوسفر که پایین ترین آنها تروپوسفر و بالاترین آن ها و یا آخرین لایه اگزوسفر است. دراگزوسفر ملکول ها به شکل گازی و بر انگیخته اند.

نکته: دما در مزوسفر خیلی سرد می‌شود و تا (۱۰۰-) هم می‌رود.

نکته: قسمت اعظم لایه ازن در استراتوسفر است.

نکته: در بیوسفر ها دو ویژگی عمده مشاهده می‌شود :

۱- نظام بسیار پیچیده با موجودات بسیار متفاوت دارند.

۲- ساختمان نامنظم و موزائیکی شکل و غیر یکنواختی از لحاظ هندسی دارند.

خلاصه فصل

- علم اکولوژی عبارت است از بررسی ارتباط بین موجودات زنده و روابط متقابل آن ها با محیط اطرافشان.
- به مطالعات رفتاری موجودات زنده در علم اکولوژی (Etholigy) می‌گویند.
- علم یا نظام سایبرنتیک علم تنظیم ارتباط بین اجزاء سیستم ها و لگام آن هاست.
- اکولوژی شاخه ای از علم زیست شناسی است.
- اکولوژی بررسی دانش برهمکنش های میان جانداران و محیط زندگی آنهااست.
- اکولوژی بر اساس نوع موجوده زنده به اکولوژی گیاهی، اکولوژی جانوری و اکولوژی انسانی تقسیم می‌شوند.
- اوت اکولوژی عبارتست از مطالعه رابطه ی یک گونه تنها با محیط اطرافش.
- سین اکولوژی نگرشی جامع به محیط دارد و همان اکولوژی عمومی یا واقعی است که هدف آن حفاظت از طبیعت است.
- اکوفیزیولوژی، فیزیولوژی موجودات زنده را تحت شرایط محیطی بررسی می‌کند.
- هر عاملی اعم از فیزیکی، شیمیایی، خاکی و یا زیستی که حد اقل در یک مرحله از زندگی موجود زنده تاثیرگذار باشد عامل اکولوژیکی نامیده می‌شود.
- اکولوژی به تاثیرات موجودات زنده بر محیط زیست عمیقا توجه دارد.
- اکولوژی علم برهمکنش بین ژنتیک، تکامل، رفتار و فیزیولوژی است.
- مطالعات فیزیولوژیکی در آزمایشگاه اما مطالعات اکولوژیکی در محیط صورت می‌گیرند.
- در اکولوژی انفرادی یا اوت اکولوژی رابطه یک گونه تنها با محیط اطرافش مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- در اکولوژی جمعی یا سین اکولوژی رابطه بین افراد متعلق به گونه های مختلف که در رابطه با یک گروه هستند با محیط در بر گیرند شان مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- سین اکولوژی از دو دیدگاه ساکن (پایا) و پویا (دینامیک) تشکیل شده است.
- در دیدگاه پایا ترکیب خاص گروها، انبوهی آن ها و تواتور آن ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- در دیدگاه پویا یا اکولوژی کاربردی دو وجه متمایز وجود دارد.

اکولوژی جمعی کاربردی

اکولوژی کمیتی

- در دیدگاه اکولوژی جمعی کاربردی بررسی و نحوه ی تحول گروه های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- در اکولوژی کمیتی مطالعه چگونگی انتقال ماده وانرژی در میان اجزاء اکوسیستم مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- طیف بیولوژیک از سلول شروع شده تا اکوسفر هم ادامه دارد.
- طیف اکو لوژیکی از موجود زنده شروع و تا اکوسفر ادامه دارد.

  موجود زنده ← جمعیت ← جامعه ← بیوم ← اکوسفر
- قسمت اعظم لایه ازن در استراتوسفر وجود دارد.
- پایینی‌ترین و نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین تروپوسفر است.

اگزوسفر بالاترین لایه اتمسفر است و به دلیل دریافت تشعشعات خورشیدی بر انگیخته است.