Теоретичні основи моніторингу агроландшафтів

Агроекосистеми -– забруднювачів об'єкт моніторингу В даний час господарська діяльність людини призвела до трансформації природних екосистем. Практично вони перетворені в напівприродні й антропогенні екосистеми. Агроекосистема ( агробіогеоценоз ) це сукупність однорідних природних я вищ на певному відрізку агроландшафту, які взаємодіють між собою. Він включає в себе біоценоз і екотоп. Біоценоз , в свою чергу, складається з агрофітоценозу (автотрофних компонентів або продуцентів), та зооценозу (консументів та редуцентів). Агроекосистема не є системою, що функціонує самостійно. Для її нормального функціонування необхідне втручання людини. Розглянемо видову просторову структуру і трофічні зв'язки в агроекосистемі. Її с труктура системи по поверхні і вертце особливе розміщення компонентів икалі, а також закономірні кількісні зв'язки між ними, сезонні зміни агрофітоценозу. Кожна конкретна агроекосистема має свій визначений видовий склад. Він формується людиною, яка культивує якийсь певний вид культурної рослини. Супутниками даної рослини є о кремі види бур'янів і тварин, які пристосовуються до неї в процесі історичного розвитку.

Видовий склад зумовлює специфіку агроекосистеми, її зовнішній вигляд, або аспект, визначений в основному вищими рослинами, або агрофітоценозом. Агрофітоценоз (АФ) це сукупність існуючих разом на одній і тій самій території рослинних організмів, що створені людиною з метою одержання необхідної їй органічної маси шляхом висіву трав'янистих (найчастіше культурних) рослин на спеціально для цієї мети відведеній і відпові дним чином підготовленій ділянці. Висіяні людиною культурні рослини є домінантами або едифікаторами створеного (АФ), інші його компоненти входять до складу (АФ) незалежно від бажання людини. Розміщення видів в агроекосистемах не хаотичне, а залежить від аг ротехніки, що узгоджується з екологічними закономірностями. У видовому відношенні агроекосистеми властива наявність здебільше 1-– це угрупування, яким го виду культурних рослини та кількох десятків бур’янів, але агроекосистеми представлені великою кількіс тю особин культурних рослин, що й визначає їх зовнішній вигляд. Так, зовнішній вигляд пшеничного поля визначається одним видом пшеницею та 1649 видами бур'янів. Загальне ж число рослин пшениці .досягає до 4,5 млн. на 1 га. Складні агроекосистеми створ юють дві або більше культур До складних належать також угрупування, що складаються з однієї культури, але в посівах якої наявна значна кількість бур'янів. Видову насиченість вищих рослин у агроекосистемах формує людина, визначаючи норми висіву насіння. Том у вони характеризуються одноманітністю. Щільність культурних рослин регулюється нормою висіву насіння, яка залежить від кліматичної зони, ґрунту, культури. Вибір того чи іншого виду культурних рослин зумовлюється потребою людини, кліматом і родючістю ґрунт ів. Щільність популяцій визначається кількістю особин на одиниці площі і залежить від погодних умов, при цьому найбільший ефект досягається в оптимальних умовах. Крім того, щільність залежить від способу і норми висіву насіння та умов агротехніки, біологічних і екологічних особливостей вирощуваних рослин, рівня забур'яненості ґрунтів. Спосіб і норми висіву визначають також умови кореневого і повітряного живлення рослин. Щільність впливає на світловий, тепловий та газовий режими в надземній і підземній части нах, вологість повітря, інтенсивність транспірації, енергію фотосинтезу, умови кореневого і повітряного живлення, характер взаємодії рослин між собою і середовищем. Від цих факторів, а також від агротехніки, 45в, залежить і що застосовується, якщо виключити вплив шкідникі продуктивність агроекосистем. Спосіб висіву визначається розмноженням рослин на площі і може бути рядковим, вузько, широкорядним, гніздовим. Зменшення норми висіву культури, що призводить до зрідження стеблостою, зумовлює забур'яненість посі вів, а збільшення їх вилягання і пригнічення. Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур можливе при оптимальному розміщенні рослин по площі на фоні високої агротехніки і створення в ряді випадків складних агроекосистем з різних, але біологі чно та екологічно сумісних видів і сортів, а також сумісних посівів на одній ділянці ранніх і пізніх культур або різних сортів. Це дає змогу використовувати екологічні ніші, що їх займають бур’яни. Крім того, варто підкреслити, що практично всі культурні рослини це інтродуценти, які зайняли кращі екологічні ніші за допомогою людини.

Для агроекосистем характерні специфічні і численні взаємозв'язки між вищими рослинами і популяціями окремих видів шкідників, що їх населяють. Причому, характер цих зв’язків зн ачною мірою залежить від кліматичних факторів та господарських особливостей. Наприклад, з озимою пшеницею пов’язано 669 видів, з них 416 видів фітофагів і 253 види ентомофагів, але кількість і співвідношення видів різні. Найбільша кількість (462) види кома х, як фіто спостерігається в так і ентомофагів, степовій зоні. Тут домінують 5 видів пластинчатовусих жуків, з яких жук кузька становить за чисельністю 94%, серед рослиноїдних жужелиць 49,5% становить хлібна і 20% велика хлібна. Із 5ти видів хлібних клопів на шкідливу черепашку припадає 90,6%, із 15 видів підгризаючих совок на озиму совку 88,5%, з 13 видів злакових мух найбільш численні гессенська, вівсяна і шведська. Поширені також шкідливі ковалики: степовий посівний 24%, широкий 15%, із пилкоїдів 55%, протей (72,9%), серед чорнотілок домінує піщаний мідляк. У Лісостепу на озимій пшениці домінують ковалики, росткові мухи, шведська, озима, гессенська мухи, велика злакова попелиця, звичайна черемхова попелиця, житній і пустоцвітний трипси, п'явиц я звичайна. Всього тут налічується 411 видів комах і кліщів, з них 320 видів фітофагів і 191 вид ентомофагів. У Нечорноземній зоні відмічають 328 видів, з них 169 видів фітофагів і 159 видів ентомофагів. Фауна АГ формується в основному за рахунок місцевих серед яких є як моновидів комах, так і поліфаги. Первинні біогеоценози, як правило, багаті на види рослин і тварин, а також відносно стійкі, що є 46 47 результатом тривалого їх пристосування в процесі еволюції. Відомо, що чисельність окремих видів тварин у природному біоценозі, як правило, невисока, а її коливання ніколи не досягають такої амплітуди, як у АГ. Культури, що мають своїх предків у місцевій флорі, заселені тими ж видами комах, що і їх дикі родичі ( наприклад жито, пшениця, овес, ячмінь, капуста, буряки). В умовах монокультури в АГ виявлено дуже обмежену кількість видів комах, але для деяких з них створюються особливо сприятливі умови, що зумовлює їх масове розмноження. Так з цієї причини у Степу в зв'язку з культурою пшениці розмножується жук - кузька, а в Лісостепу на цукрових буряках – довгоносик. Для зменшення кількості окремих видів комах застосовують зміну культур у сівозміни. Та, незважаючи на це, загальна чисельність комах збільшується, що пов'язано з тим, що після кожної культури залишаються специфічні для неї комахи. У сівозміні з багаторічними травами в наступних культурах спостерігається підвищена кількість личинок коваликів та деяких хрущів, продовжують розвиватися довгоносики. На полях цукрових буряків, висіяних після озимих, у великій кількості зустрічаються личинки жука - кузьки. Фауна бобових трав завжди багатша, ніж злакових. На райграсі виявлено 31 вид, на пирії безкореневищному – 47, на люцерні – 67 видів. У травосумішках ентомофауна багатша. На сумішці еспарцету - 84 види, а на суміші люцерни з пирієм - 94. Кількість видів у фауні культурних полів збільшується також за рахунок інтродуцентів. Вони завозяться разом з культурами або заносяться людиною. До таких належить горохова зернівка, що походить із Середземномор’я, квасолева зернівка, походження якої - Південна Америка, колорадський жук, який походить з Північної Америки. Просторова структура, або ярусність агроекосистеми – це її вертикальний розподіл у наземній та підземній частинах на структурно-функціональні горизонти, тобто розміщення функціональних органів (листя, коріння) на різній висоті від землі та глибині ґрунту. Розрізняють надземну і підземну структуру агроекосистеми. Формування надземної структури залежить від вибагливості рослин до світла та родючості ґрунту. Тому верхній ярус створюють більш світлолюбні, нижче розміщені рослини з середньою вибагливістю до світла, під їх наметом – найбільш тіневитривалі. Рослини різних ярусів мають неоднакові вимоги щодо тепла, вологи та сили вітру. Рослини верхнього ярусу краще переносять коливання температури, вологи та сили вітру. Рослини нижнього ярусу пристосувались до більш стабільних умов, які формуються під наметом культурного ярусу. При одновидових посівах велике значення має рівномірне розповсюдження листкової поверхні в товщі по сіву і рівномірне освітлення в середині травостою. У цьому випадку підвищується оптимальна площа листкової поверхні й одержують вищі добові прирости біомаси.

Структура посівів є цілісною оптичною системою, тому ставиться питання про спрямований підбір сорт ів рослин, здатних утворити найбільш сучасні ценози. У функціональному відношенні чистий посів відносно елементарне угрупування, але рослини в ньому зв'язані в єдину систему завдяки наявності різних, проте біологічно сумісних особин. Біологічна сумісніст ь рослин одного виду сприяє тому, що рослини освоюють і використовують фактори середовища для нагромадження біомаси, розвиваються, утворюють органи, розростаються, зріджуються і розмножуються з користю для всього виду. Рослинний покрив значною мірою згладж ує коливання температури ґрунту. Так, амплітуда коливання температури ґрунту на ділянках скошеного степу в два рази ширша, ніж нескошеного. Залежно від цього, складаються різні умови для росту та розвитку рослин. Мікрокліматичні умови в природному угрупуванні відрізняються від таких у штучно створених ценозах. Температура повітря у агроекосистемах протягом доби вища, що свідчить і про більше випаровування вологи на сільськогосподарських полях. На сільськогосподарських угіддях вертикальний градієнт вологості повітря виражений дуже слабко, на відміну від степу, де він досить високий. Підземна структура агроекосистем формується завдяки розподілу кореневої системи рослин у ґрунті, проникненню коренів на різну глибину, де вони перебувають у неоднакових умовах, щі льності, вологості, тепла, повітряного режиму, живлення. Це вплив на нагромадження в них вуглеводів, постачання надземним частинам рослин води й елементів живлення, що надходять із коріння, а також на процес створення і перетворення органічних речовин. У відповідності до умов росту і розвитку формується морфологічна будова надземних і підземних органів рослин. У агроекосистем виділяють наступні надземні яруси:   культурний рослинами; (К), створений висіяними верхній (В), що піднімається над культурним ярусом і представлений невеликою кількістю високорослих рослин; 48розміщений нижче культурного ярусу; середній (С) нижній (Н) включає рослини, розташовані на невеликій (до 25 см) висоті над ґрунтом. Культурний ярус створений в основному висівом культурних рослин. До нього входить також невелика кількість бур’янів, що мають однакову з ним висоту. Оскільки цей ярус створений великою кількістю культурних рослин, він, як правило, відіграє вирішальну роль у створенні внутрішнього середовища агроекосис тем і формує умови для існування бур’янів. У створенні верхнього ярусу беруть участь як бур’яни, так і культурні рослини (жито в посівах пшениці). Середній ярус створений бур’янами. Він значно відрізняється від культурного невеликою кількістю рослин та меншою їх висотою, але під час збирання врожаю він зрізується разом з культурними рослинами. Нижній ярус , що складається з однорічних післяжнивних бур’янів (жабрій, чистець) під час збирання не зрізується, тому є досить небезпечним, бо значно розростається. У змішаних посівах, що створені двома культурами, одна з яких менша за розмірами, культурний ярус складається з 2х підярусів культурного верхнього (Кв) і культурного нижнього (Кн). Останній разом з середнім ярусом агроекосистем створює один ярус. У такому випадку ярусна структура агрофітоценозу буде складена з В (верхнього), Кв (культурного верхнього), Кн+Б (культурного нижнього + бур’яни) і Н (нижнього) ярусів. Ярусний розподіл рослин підвищує загальну продуктивність. агроекосистем, оскільки пом’якшує вз аємовідносини між рослинами: зокрема, розмежовує життєвий простір окремих рослин, послаблює боротьбу за існування між ними й одночасно створює умови для повнішого використання ресурсів зовнішнього середовища. У агроекосистемах людина намагається одержати найвищу продуктивність не всіх рослин, а лише культурних. Тому вона позбувається бур’янів, що створюють верхні, середні і нижні яруси. Бур’яни в процесі свого розвитку пристосовуються до умов існування в агроекосистемах. Майже кожна культура має свої види с пеціалізованих бур’янів з близькими ареалами. Агроекосистеми мають різний набір видів культурних рослин, але вони займають у них одні й ті самі екологічні ніші. Наприклад, посіви пшениці, вівса чи жита належить до різних видів культурних рослин, але в агроекосистемах займають одні й ті ж екологічні ніші, оскільки виконують одну функцію особливе середовище продуцентів фітосередовище.едифікаторів, створюючи У агроекосистемах, як і в кожній екосистемі між організмами існують певні трофічні зв’язки . Однак , завдяки заходам, що застосовуються людиною з метою одержання найбільшої кількості продукції, вони значно деформовані. Ця деформація особливо помітна при застосуванні пестицидів. Трофічні ланцюги стають коротшими або руйнуються, оскільки гинуть консументи , а якщо вони й зберігаються, то кількість цих ланцюгів значно зменшується. Досвід застосування отрутохімікатів показав, що повністю знищити шкідників ними не вдається, більше того, шкідники подекуди швидко пристосовуються до пестицидів і харчові зв’язки в ідновлюються. Відомі численні факти коли неправильно здійснена хімічна боротьба з шкідниками в майбутньому викликала їх нове масове розмноження в зв’язку з тим, що одночасно із шкідниками знищувалися і їх природні вороги, відбувалася адаптація шкідників до отрут і формування стійких популяцій.