

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко, Н. В. Ворошилова, Я. В. Маленко

**АГРОФІТОЦЕНОЛОГІЯ:
АСПЕКТИ ТЕОРІЇ, МЕТОДОЛОГІЇ ТА
СУМІЖНИХ НАУК**

Монографія

Кривий Ріг – 2016

УДК 581. 524 + 631. 95

А 26

ББК 28.5 + 40.0

Науковий редактор

доктор біологічних наук, професор

Ю. І. Грицан

Рецензенти

доктор біологічних наук, професор Н. А. Білова

доктор біологічних наук, професор В. І. Чорна

Друкується за рішенням Вченої ради

ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет»

(протокол № 4 від 10 листопада 2016 року)

А 26 Агрофітоценологія: аспекти теорії, методології та суміжних наук [монографія] / В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко, Н. В. Ворошилова, Я. В. Маленко; наук. ред. Ю. І. Грицан : «ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет». – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2016. – 216 с.
ISBN 978-617-7250-80-6

Монографія окреслює широку проблематику агрофітоценології, що є визначальною складовою культурфітоценології. У ретро- та перспективі висвітлюються сутність, розвиток, міждисциплінарні зв'язки, онтологічні, гносеологічні та теоретичні проблеми, концепції, диференційованість агрофітоценології як науки. Наведено системне бачення та елементно-структурний аналіз агрофітоценозів, їхнє членування. Агрофітоценологія пов'язується з агробіогеоценологією, агроекологією, її аут- і синекологічними підходами, з еколого-еволюційними аспектами адаптивних землеробства та рослинництва, розвиваються ідеї адаптаціогенезу та теорії екологічної ніші.

Монографія може бути використана як навчальний посібник для спецкурсів «Агрофітоценологія», «Агроекологія», курсів «Основи сільськогосподарського виробництва», «Загальна екологія», «Проблеми фундаментальної екології», «Культурфітоценологія» на природничих факультетах університетів. Вона розрахована на широке коло біологів, екологів, агрономів, студентів, магістрів, аспірантів.

УДК 581. 524 + 631. 95

ББК 28.5 + 40.0

ISBN 978-617-7250-80-6

© В.І. Шанда, 2016.

ЗМІСТ

ВІД НАУКОВОГО РЕДАКТОРА.....	5	
ВСТУП.....	7	
ЧАСТИНА 1		
АГРОФІТОЦЕНОЛОГІЯ ЯК НАУКА.....	10	
1.1. Розвиток агрофітоценологічних ідей.....	10	
1.2. Сутність і диференційованість агрофітоценології.....	18	
1.3. Функції агрофітоценозів.....	26	
1.4. Особливості та можливості класифікації агрофітоценозів.....	31	
ЧАСТИНА 2		
МЕТОДОЛОГІЧНИЙ КОНТЕКСТ		
АГРОФІТОЦЕНОЛОГІЇ.....	40	
2.1. Онтологічні, гносеологічні аспекти та рівні методології... ..	40	
2.2. Методологія та агрофітоценологічна теорія.....	55	
2.3. Про наукову картину світу в агрофітоценології.....	59	
ЧАСТИНА 3		
АГРОФІТОЦЕНОЗИ ЯК СПЕЦИФІЧНІ СИСТЕМИ.....		69
3. 1. Поняття «система» та «агрофітоценоз».....	69	
3. 2. Системні особливості агрофітоценозів.....	77	
3. 3. Проблема хаосу в агрофітоценології.....	90	
3. 4. Системотвірні фактори агрофітоценозів.....	97	
ЧАСТИНА 4		
ТЕОРЕТИЧНИЙ КОНТЕКСТ СТРУКТУРИ		
АГРОФІТОЦЕНОЗІВ.....	101	
4.1. Термін «структура»: загальнонаукова інтерпретація, використання в культур - та агрофітоценології.....	101	
4.2. Специфіка культурфітоценоотичних і агрофітоценоотичних структур.....	107	

ЧАСТИНА 5	
АГРО: ФІТОЦЕНОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ.....	140
5.1. Багатоаспектність агроекології.....	140
5.2. Агроекологія та екологічне ґрунтознавство.....	143
5.3. Агроекологія та теорія сівозмін у землеробстві.....	149
ЧАСТИНА 6	
ЕКОЛОГО-ЕВОЛЮЦІЙНІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА РОСЛИННИЦТВА.....	153
ЧАСТИНА 7	
АДАПТИВНІ ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО ТА ТЕОРІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НІШІ.....	164
7.1. Ідеї адаптаціогенезу в теорії землеробства та рослинництва.....	164
7.2. Екологічні ніші культурних рослин і рослинних угруповань сільськогосподарського ландшафту.....	169
7.3. Біогеоценологічний підхід, теорії адаптаціогенезу та екологічної ніші в обґрунтуванні землеробства та рослинництва...	182
ПІСЛЯМОВА.....	190
БІБЛІОГРАФІЯ.....	193

ВІД НАУКОВОГО РЕДАКТОРА

Агрофітоценологія недостатньо опрацьована в теорії загальної фітоценології, біоценології та невиражена в науковому підґрунті землеробства та рослинництва.

Теоретико-методологічне висвітлення агрофітоценології та частково суміжних з нею наук є однією із спроб поповнення пробілів і розширення її уявлень у сучасному розумінні.

Монографія логічно структурована, відзначається змістовністю та осяжністю порушених проблем агрофітоценології та суміжних наук. Вона стверджує використання агрофітоценології в якості теоретичного контексту досліджень практики землеробства та рослинництва в напрямку підвищення їхньої ефективності у виробництві рослинної продукції, раціональному природокористуванні, охороні біогеоценотичного покриву.

Агрофітоценологію можна розглядати як прогресуючу науку, спрямовану на поглиблення теорії прикладних наук: фітоценології, біогеоценології, основ землеробства та рослинництва.

Автори, на основі короткого екскурсу в становлення агрофітоценологічних ідей виклали власне їхнє бачення відповідно використанню принципів екстраполяції та паралелізму з теоріями загальної методології, структури, систем, екологічної ніші, адаптаціогенезу, біогеоценології та не фіксуючись на вузько культурфітоценологічних і агрофітоценологічних підходах, теоріях землеробства та рослинництва.

Книга є оригінальною роботою, яка не має аналогів у вітчизняній науковій літературі та країнах ближнього зарубіжжя. В ній показані сутність, диференційованість і концепції агрофітоценології, її теоретичні та різнорівневі методологічні проблеми (включаючи онто- та гносеологічні), відмічені контури наукового бачення в агрофітоценології, її зв'язки з теоріями структури, систем і організованості агрофітоценозів. Автори окреслили за власним розумінням ознаки, властивості, функції, диференційованість агрофітоценозів, їхні системні особливості, включаючи хаос,

специфіку агрофітоценотичних структур, їхні закономірності щодо формування складу, будови, взаємодій у агрофітоценозах.

Деталізований аналіз внутрішніх і зовнішніх зв'язків агрофітоценології дозволив описати системні особливості, фактори агрофітоценозів, висвітлити багатоаспектність агроекології як синекологічної основи агрофітоценології, загальні риси екологічного ґрунтознавства та конструктивної агрохімії, значення алелопатії в агрофітоценології та в теорії сівозмін. В монографії викладені еколого-еволюційні аспекти землеробства та рослинництва, окреслені їхні адаптивні напрями, зв'язки з теорією екологічної ніші, її закономірностями, агробіогеценологією.

Ю. І. Грицан

доктор біологічних наук, професор

ВСТУП

Культивування рослин завжди було не лише сферою праці та турбот людини, проте й широким фоном пізнавальної активності, розвитку мислення та творчих здібностей. Цей тривалий процес задоволення матеріальних, духовних і естетичних людських потреб допомагав або прямо визначав формування багатьох наук про оточуючий світ і, в першу чергу, наук про рослини, їхнє вирощування: ботаніки, екології, рослинництва, землеробства та інших суміжних або спеціальних галузей біології.

Серед ботанічних наук, які визначають спільність підходів до вивчення угруповань рослин культурної та дикої флори, виділяється агрофітоценологія. Агрофітоценологія, як превалююча похідна культурфітоценології, сформувалася на межі загальної фітоценології, землеробства та рослинництва в широкому їхньому розумінні. Культурфітоценологія є наукою про рослинні угруповання, що створює та по різному регулює людина для своїх багатозначних потреб. Агрофітоценологія безпосередньо пов'язана з польовими угрупованнями рослин, які є об'єктами землеробства та рослинництва при виробництві рослинної продукції. В далеких ретро- та перспективах, і в сучасний період, агрофітоценологія визначається культивуванням рослин у польових умовах, а їхнє вирощування в культиваційних спорудах для допоміжних рослинництву та квітникарству цілей, для селекційних, квітникарських, харчових і декоративних потреб є сферою культурфітоценології, так само як і формування та забезпечення зеленого облаштування населених пунктів, створення штучних лісів, лісосмуг, захисних чагарниково-деревних насаджень обочин авто- та залізничних магістралей тощо. Вона безпосередньо пов'язана з теорією та практикою сільського, лісового господарств, зеленого будівництва та ландшафтної архітектури.

Агрофітоценологія є такою гілкою фітоценології, що на основі своїх підходів і методів, вивчає рослинність тих земель, де людина вирощує культурні рослини в продукційних і інших цілях. Теорія та методологія агрофітоценології недостатньо

розбудовані, багато її уявлень є дискусійними. Це, звичайно, передбачає подальші творчі пошукові та цілеспрямовані дослідження. Такий стан з використанням принципів і підходів загальної екології, геоботаніки, фітоценології свідчить про складність поставлених проблем, недосконалість теоретичних і методологічних розробок. Потреби виробництва продовольства, що зростають, визначають подальшу інтенсифікацію технологій селекції та вирощування культурних рослин на основі поглиблення наукових досліджень.

Плідність розвитку загальноекологічних, фітоценологічних, біогеоценологічних напрямів у рослинництві та землеробстві є загальновизнаною, проте, разом з тим, існує певний скептицизм практиків щодо значущості результатів, які були досягнуті на цьому шляху. Звідси витікає актуальність розвитку теорії агрофітоценології, як самостійної гілки загальної фітоценології.

Проблеми, що порушуються та обговорюються нами, визначають контури наукової картини світу, котра формується в агрофітоценології, та, на нашу думку, можуть бути важливими для побудови екологічних теорій у галузі землеробства, рослинництва та розробки ефективних практичних заходів і технологій вирощування культурних рослин. Агрофітоценологія є не лише однією з теоретичних основ сучасних землеробства та рослинництва, але й достатньо широким полем розробки, на новій спеціальній основі, теорій загальної фітоценології, біогеоценології, систем, екологічної ніші, адаптаціогенезу. Актуалізація та теоретизація ряду розділів агрофітоценології, на наш погляд, особливо плідні для формування теорії зміненої природи, уявлень про ноосферний етап розвитку живого покриву планети. Агрофітоценологія сформована в якості прямого виразу агросинекології рослин, які в своїх множинності, взаємовідносинах, росту, розвитку та продуктивності складають агрофітоценози з вегетуючими видами та невизначено великими потенційними банками насіння та зачатків бур'янових рослин. Теорія агрофітоценології має бути окреслена узагальненими теоретичними проблемами різного рівня від визначальних філософських до міждисциплінарних. Агрофітоценологічна концепція

адаптаціогенезу безпосередньо увійшла в обґрунтування адаптивних землеробства та рослинництва. Еколого-еволюційний контекст землеробства та рослинництва визначив зв'язок агрофітоценології з екологічним ґрунтознавством, теорією сівозмін і, на основі геохімічних функцій рослин, пов'язав її з конструктивною агрохімією, що націлена на забезпечення специфічних потреб рослин у мінеральному живленні.

Монографія спрямована на заповнення пробілів у теорії, методології, диференційованості, концептуальних засадах агрофітоценології, розширенні сфери бачення функцій агрофітоценозів.

ЧАСТИНА 1

АГРОФІТОЦЕНОЛОГІЯ ЯК НАУКА

1.1. Розвиток агрофітоценологічних ідей

Формування уявлень про те, як побудований рослинний покрив Землі, привели до осмислення проблеми рослинності тих земель, де людина культивує рослини. Істотну значущість для розуміння фітоценотичної природи цієї рослинності мали праці В. М. Сукачова (1928, 1934, 1949, 1954).

Визначаючи фітоценоз (Сукачев, 1950) як будь-яку сукупність нижчих і вищих рослин, яка знаходиться на певній ділянці території, та відзначається взаємовідносинами між собою та з умовами місцевиростання або як будь-яке угруповання рослин на певній відстані однорідне за своїм складом, структурою та будовою, що відрізняється характерними взаємодіями як між рослинами, так і між ними та середовищем, В. М. Сукачов (1967) вважав, що це поняття можна використати для культурної рослинності. Таке стверджувальне формулювання було засноване на тому, що єдиною та достатньою ознакою будь-якого фітоценозу є наявність певних взаємодій між рослинами, між ними та середовищем (Сукачев, 1975). Там же було відмічено, що в природі все знаходиться у взаємному впливі, проте фітоценозу властивою є певна, особлива система взаємодій, притаманна лише йому. Взаємовпливи можуть бути дуже різними, проте в межах фітоценозу вони утворюють складну єдність. За В. М. Сукачовим (1975) основними специфічними властивостями кожного фітоценозу є певний характер взаємовідношень між рослинами та особливості фітосфери, що вони утворюють і яка, в свою чергу, залежить від видового складу угруповання, екологічних властивостей рослин, які складають його, їхнього розміщення, особливостей первинних факторів середовища та взаємовідносин останніх з рослинністю.

В. М. Сукачов завжди був і залишався послідовним у ствердженні фітоценотичної організованості рослинності тих земель, де людина вирощує рослини для своїх багато

спрямованих цілей (Сукачев, 1934, 1946, 1950, 1954, 1956, 1967). Була підкреслена також необхідність розрізняти фітоценози природної рослинності (натурфітоценози), культурфітоценози (термін Ю. П. Бялловича (1936)) та, як їхній частковий випадок, - агрофітоценози (термін Б. М. Козо-Полянського).

У аналізі ознак, які визначають за В. В. Альохіним (1935) сутність фітоценозу, таких як історичність, екологічні умови, взаємодія видів, будова, здатність до відновлення та дії на середовище, В. М. Сукачев (1956) виділяв лише дві - історичність і здатність до відновлення, що не притаманні культурним фітоценозам. Однак указував, що історичність мало сприйнятлива для багатьох природних, відносно молодих фітоценозів, а здатність до відновлення не завжди властива і природним фітоценозам. Звідси був зроблений висновок, що доцільно ці дві ознаки використовувати для будь-якого, навіть природного фітоценозу та вживати термін “фітоценоз” стосовно культурної рослинності. Таким чином, уявлення про природні рослинні угруповання важливі для розуміння понять “культурфітоценоз” і “агрофітоценоз”. За О. Г. Вороновим (1963), М. В. Марковим (1968), Б.О.Биковим (1987) у суті рослинного угруповання С. І. Коржинський, Г. Ф. Морозов, В.М. Сукачев, М. Д. Ярошенко, І. Браун-Бланке, Р. Кнапп виділяють взаємовідношення організмів між собою, між ними та середовищем.

М. В. Марков (1962) визначав фітоценоз як сукупність рослинних організмів, які існують сумісно на одній і тій же території та пов'язані між собою складними взаємодіями. Для фітоценозів характерні видовий склад, будова, особливості розміщення компонентів у просторі та часі, умови існування.

Т. О. Работнов (1983) у розумінні фітоценозу слідував В.М. Сукачову та підкреслював, що у визначенні В.М. Сукачова є всі найважливіші ознаки будь-яких фітоценозів. Він вважав також, що в посівах основні ознаки фітоценозів (взаємний вплив рослин, взаємодія з середовищем) виражені достатньо. Тому посіви Т. О. Работнов відносив до особливої групи рослинних угруповань - агрофітоценозів, які простіше організовані, ніж більшість фітоценозів, які виникли

природним шляхом і, тому, важливим є вивчення взаємовідносин культурних рослин і бур'янів при їхньому сумісному виростанні.

В. І. Василевич (1983), аналізуючи визначення терміну “фітоценоз”, звертає увагу на те, що взаємовідношення не зумовлюють його просторову однорідність і межі. Він писав, що фітоценоз не система взаємодіючих видів, а будь-який контур рослинності мезомасштабу, всередині котрого не можна провести ніякої межі за параметрами рослинності. Б. М. Міркін, Г. С. Розенберг (1983) розуміли фітоценоз як умовно відмежовану ділянку фітоценотичного континууму, сукупність популяцій рослин, пов'язаних умовами місцевиростання та взаємовідношеннями в межах більш або менш однорідного комплексу факторів середовища (екотопу). Вони вважали фітоценоз як відносно своєрідний контур рослинності, тобто визначений умовами екотопу та взаємними відносинами в межах певної ділянки території. Звернемо увагу на те, що поняття “контур” означає зовнішні обриси будь-якого предмету, чогось небудь, тобто це лінія, абрис, які відмежують форму (Ожегов, 1988). Абрис - також характеризує лінійне окреслення предмету. Синонімами слова “окреслення” (Александрова, 1986) є лінії, контури, силуети, рисунок, абрис. У цих формулюваннях важливими є ті ж акценти, що і в класичних визначеннях фітоценозу (Работнов, 1983) - відносна однорідність екотопічних умов і властивої їм рослинності, взаємодія рослин між собою та з усіма факторами середовища.

Всі ці визначення, що виходять з дискретності та континуальності рослинного покриву, не заперечують доцільності використання понять “культурфітоценоз” і “агрофітоценоз”.

За О. Д. Фурсаєвим, С. С. Хохловим (Марков, 1962) слід розрізняти фітоценози: 1) незаймані; 2) природні, мало змінені людиною; 3) окультурені, видозмінені людиною (природні луки і ліси, де порушені структура та видовий склад); 4) напівкультурні, створені людиною свідомо, на місці докорінним чином змінених природних фітоценозів, але мало контрольовані; 5) культурні фітоценози, сформовані та постійно регульовані

людиною (сади, посіви, насадження польових, городніх, плодкових, інших культур). У широкому розумінні окультурені, напівкультурні та культурні фітоценози є культурфітоценозами, що розмежовуються за рівнем культури, головним чином регулюванням людиною.

Е. Мартоні (за О. Г. Вороновим, 1963) виділяє такі типи культурних фітоценозів: 1) однорічні посіви та насадження рослин (одновидові); 2) одновидові багаторічні посіви рослин; 3) однорічні травосуміші; 4) багаторічні травосуміші; 5) плантації та сади одновидові; 6) змішані плантаційні деревно-чагарникові та деревно-трав'янисті насадження. О. Г. Воронов (1963) звертає увагу на те, що до складу культурних фітоценозів входять бур'янові рослини.

О. П. Шенніков (1964, с. 12) визначає фітоценоз як будь-яке конкретне угруповання рослин, протягом простору, що воно займає, відносно однорідне за зовнішністю, флористичною будовою, умовами існування та яке характеризується відносно однаковою системою взаємовідношень між рослинами та середовищем існування. Потім, там же (с. 37) О. П. Шенніков підкреслює, що фітоценоз слід розглядати як закономірно організовану сукупність рослин, яка виникла та існує в складному процесі взаємодії геологічних і культурно-історичних факторів, природи рослин, факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, взаємодії рослин між собою та з ними.

О. П. Шенніков (1951, 1964), вказуючи на те, що культурні фітоценози є продуктом праці, вважав, що їм властиві закономірності розміщення, формування, життя та змін, які пов'язані з діями людини. Культурна рослинність за О. П. Шенніковим (1951) складається з фітоценозів. Істотні ознаки рослинного угруповання - закономірність складу та будови, наявність впливу одних рослин на середовище інших. Залежність від середовища та впливу на середовище властиві як природній, так і культурній рослинності, яка, за О. П. Шенніковим (1951, 1964), характеризується, в першу чергу, доцільною організованістю посівів і насаджень, керованістю, максимальним звільненням від впливу стихійних природних

факторів. До культурної рослинності О. П. Шенніков (1964) відносив і природну рослинність, якщо вона перебудована та організована у відповідності з вимогами культури. П. Шенніков (1964) висловлює сумніви в правомірності відносити до культурної рослинності забур'янені посіви чи посіви без бур'янів, але зі зниженою продуктивністю. Він відмічав, що рослинність майбутнього має бути культурною та організованою людиною. Рослинність тим культурніше, чим повніше усунений вплив на неї некерованих стихійних випадкових факторів і недоцільних антропогенних. Чим менше в ній домішок некорисних або шкідливих рослин, чим більше поліпшені культивовані рослини, тим менше взаємне пригнічення та передчасна смертність серед них. О. П. Шенніков (1964) зауважував, що чим культурніше угруповання, тим більший їхній позитивний і менший негативний вплив на середовище, тим повніше воно використовує середовище та забезпечує максимум цінної для людини продукції. Ці погляди, мимоволі чи цілком свідомо, відбивали тривалий час превалюючі, в науці та суспільній свідомості того часу, догматизм і переоцінку можливостей людини в управлінні природою, авторитарність і догматизм у фітоценології та в агрофітоценології (Миркин, 1988). Такі ознаки культурних фітоценозів, які виділяє О. П. Шенніков, як відсутність бур'янових рослин, підвищена продуктивність, селекція культурних рослин є відносними та характеризують швидше загальний науково-технічний прогрес, рівень розвитку землеробства та рослинництва, ніж фітоценози, що створюються та контролюються людиною. На нашу думку, на будь-якому етапі розвитку культури рослин у майбутньому, досить імовірні різні ступені насичення посівів небажаними людині рослинами, тваринами та мікроорганізмами.

Акцентоване багатьма авторами поняття «штучний фітоценоз» як ідентичне поняттю “культурфітоценоз”, пояснюють (Бельгард, Марков, 1987) створювані людиною посіви та насадження в якості імітуючих (предметних) моделей існуючих рослинних угруповань. З різними цілями штучні фітоценози можуть формуватися людиною з рослин культурної

та дикої флори, що частково або цілком знищуються чи залишаються на певному рівні. Останнє характеризує утворення угруповань шляхом підсіву, тобто збільшення щільності вже існуючих природних угруповань і культурфітоценозів. Сполучення умов утворення та розвитку штучних угруповань різноманітні. Ми вважаємо, що штучні, тобто ті, що створює людина, угруповання слід розмежовувати ще і в залежності від їхньої подальшої регуляції та використання. Власне, штучними є природні та створювані лісові насадження, котрі ущільнюються та пасовища, що потім не регулюються людиною та спонтанно розвиваються. Культурфітоценозами є штучні угруповання, що сформовані на тому чи іншому рівні культури рослин. Таке культивування може бути зумовлене: а) постійним і жорстким контролем за станом рослин, з регуляцією їхнього відтворення, росту, розвитку, накопичення біомаси; б) різними періодичними регулюючими заходами, з метою підтримки такого стану, що відповідає цілям утворення культурфітоценозу.

Всі штучні угруповання характеризуються тим чи іншим ступенем упорядкованості рослин, який залежить від способу та щільності їхніх посіву та посадки. Ця упорядкованість може порушуватися за рахунок: 1) мозаїчності едатопу; 2) просторової неоднорідності екологічних умов; 3) некерованого обмінення чи спонтанного вегетативного розвитку впроваджуваних людиною рослин; 4) спонтанного розвитку бур'янів.

Не тільки створення, але й підтримання культурфітоценозу в стані, який відповідає ідеалам людини, потребує значних зусиль. Культури багаторічних і, особливо, деревних рослин у більшості випадків пов'язані з особливим контролюючим і результуючим впливом людини до того періоду, коли культурні або висаджувані дикорослі рослини будуть здатні створювати свою фітосферу та протистояти конкурентним, а також іншим впливам небажаних людині видів і, особливо, бур'янів.

Профілактичні та винищувальні заходи в регуляції впливу патогенних мікроорганізмів, грибів і пошкоджуючих тварин у культурі будь-яких рослин були та залишаються в полі зору людини невизначено тривалий час. Практично, вся історія

рослинництва та землеробства пов'язана заходами захисту рослин від хвороб, шкідників, бур'янів. У такому розумінні всім культурфітоценозам властива історичність, пов'язана з трофічною спеціалізацією тварин, біохімічною спеціалізацією мікроорганізмів, різноманітною коеволуцією бур'янів на фоні культурних рослин. Культура (обробіток) є способом і результатом людської діяльності (Тайлор, 1989), на відміну від того, що вже існує в природі. Проте, не тільки угруповання культурних рослин, але й зарості бур'янів у певній мірі, можна вважати продуктом культури. Еволюція флори, від антропофілії та синантропності, потім була виражена у вихідній спільності та найдавнішій єдності культурних і бур'янових рослин. Звідси, досить обгрунтовано, витоки агрофітоценології деякі автори (Дохман, Пороховник, 1962; Миркин, 1980, 1988) почали визначати з агрономії та рослинництва, вважаючи її як самостійну та недочірню гілку фітоценології. Проте, В. М. Сукачов (1950) та інші автори відзначали, що саме фітоценологічний підхід у землеробстві, рослинництві, лісівництві поклав початок культурфітоценології та агрофітоценології. Ю. П. Бяллович (1936, 1939), відмічав, що кожна культуру рослин можна розглядати як фітоценоз, а культурфітоценозом є культура рослин, яка характеризується певними взаємовідносинами між рослинами, між рослинами та середовищем, які виникають у результаті накладання реакції ландшафту та боротьби за існування на комплекс цілеспрямованих рослинницьких заходів людини. Він виділяє такі особливості культурфітоценозів, як антропогенність, анізотропність, історичність. Отже, за Ю. П. Бялловичем (1936) угруповання, що утворюються в рослинництві та лісівництві, є культурфітоценозами, не дивлячись на невизначеність ролі бур'янів. Таке трактування уточнене та розширене Г. О. Часовенною (1967). Вона відмічала, що фітоценоз або угруповання, що культивуються, є в тій чи іншій мірі цілеспрямованим і регульованим людиною сполученням рослин одного чи різних видів, які ростуть на конкретній, відносно однорідній ділянці, де рослини знаходяться в тісних взаємовідносинах між собою та з середовищем ділянки, котру

вони займають. Це угруповання характеризується однорідним складом і будовою. В такому визначенні немає акцентів на те, що культивуються саме культурні рослини, адже поняття культури допускає обробіток і дикорослих видів, який особливо розповсюджений у практиці лісорозведення та лісівництва.

Не тільки визнання фітоценологічної природи рослинності земель, які обробляє людина, але також зміст термінів “культурфітоценоз” і “агрофітоценоз” і їхня класифікація має принципову значущість. Якщо в понятті “культурфітоценоз” закладене розуміння фітоценозу на основі визначеної культури рослин, то в понятті “агрофітоценоз” допускаються широкі пояснення: по-перше, в розумінні культури, тобто власне культурфітоценозу, на основі культурних рослин, об’єктів рослинництва, овочівництва, луківництва, плодівництва, виноградарства, квітникарства; по-друге, в розумінні та визначенні угруповань бур’янів, які характеризують кожний конкретний агроекотоп або екотоп земель, які обробляються, займаються під посіви, насадження та контролюються людиною з метою отримання рослинної продукції.

Культурфітоценози формуються на базі одного, двох чи декількох видів. Видова різноманітність рослин, які культивуються, визначає більш повне використання середовища культурфітоценозу. В. Л. Комаров (1935) писав, що людство випадково зупинилося на певних способах рослинництва: майбутнє за полікультурами. Ця думка В. Л. Комарова стосується головним чином посівів, тому що для створення лісових масивів і, особливо, лісових смуг, парків, скверів завжди використовувались види, не лише в екологічних, але й у меліоративних і естетичних цілях. Не дивлячись на чітко виражені паралелі між культурфітоценозами різних типів, є істотні розбіжності, що пов’язані з їхньою екологічною роллю, складом, будовою, взаємодією з середовищем, у середині самого культурфітоценозу та з антропогенним регулюванням.

1.2. Сутність і диференційованість агрофітоценології

Агрофітоценологія розвивається на межі сучасних загальної фітоценології та агрономії (землеробства, луківництва, рослинництва тощо). Вона є наукою про здебільшого трав'янисті однорічні та багаторічні рослинні угруповання, що формуються при посіві (підсіві) культурних рослин на таких площах земної поверхні (головним чином): 1) оброблюваних людиною земель для одержання рослинної продукції та інших цілей; 2) деградованих, зріджених природних травостанах (у тому числі луках, пасовищах) для підвищення їхніх щільності, біорізноманіття, продуктивності чи, можливо, зміни призначеного використання; 3) сіяних зріджених травостанах пасовищного, меліоративного, захисного типів тощо для підвищення продуктивності, зміни характеру чи тривалості використання, котрі по різному контролюються та регулюються людиною; 4) ділянках: а) декоративного квітництва; б) зеленого облаштування міських поселень (газони, сквери, парки, клумби); в) обочин авто- та залізничних магістралей тощо. В таких і їм подібних групах рослинності елементарною структурною та функціональною одиницею є агрофітоценоз, як угруповання, в якому активне цілеспрямоване укорінювання культурних рослин, як основної мети землеробства, супроводжується стихійним, постійним втисненням, натиском видів дикої флори, переважно синантропних, які тривало, тисячолітньо еволюціонували на фоні культивування людиною рослин і визначаються як бур'яни. Агрофітоценоз, у своїй суті, є угрупованням культурних рослин з різною участю бур'янів, або майже без них, яке складається на певній більш або менш однорідній ділянці оброблюваних (постійно, по різному періодично чи одноразово) людиною земель з характерними рельєфом, ґрунтовою відмінністю, гідрологічними умовами, експозицією схилу відносно сонячного освітлення тощо.

Агрофітоценологія неальтернативно, сутнісно, визначається в якості науки про агрофітоценози, їхню організованість, функціонування, продуктивність, різноманіття, адаптації, динаміку, розвиток, поширення, еволюцію. Вона

спряжена з багатьма суміжними науками та сферами діяльності людини (фітоценологією, біогеоценологією, культурфітоценологією, агроекологією, агробіогеоценологією, землеробством, рослинництвом, лувівництвом, захистом рослин, ґрунтознавством, охороною природи тощо) та знаходиться в стадії розбудови відносно визначених і визнаних принципів диференціювання, поглядів, ідей, парадигм і концепцій. Спонукальними факторами розвитку агрофітоценології є потреби практики по оптимізації культурної рослинності.

Розмежувати поняття «культурфітоценоз» і «агрофітоценоз» важко, проте прийнято вважати друге поняття супідрядним першому. В загальнопоширеному розумінні термін «агрофітоценоз» відноситься до рослинності, що культивує людина в польових умовах на землях, які обробляються спеціальними знаряддями (оранка, поверхневий обробіток). В історичному плані розпушення та оранка примітивними знаряддями, природно, не може бути порівняна з сучасною оранкою, а лише з поверхневим обробітком.

Етимологічно значення терміну «агрофітоценоз» («агро» - поле) припускає не лише одне, в розумінні більшості авторів, але й інші пояснення. В буквальному розумінні агрофітоценоз – польове угруповання, воно може складатися тільки з культурних рослин, культурних і бур'янових рослин та з одних бур'янів. Однак саме поняття польової рослинності може бути витлумачене досить широко, як і термін «поле». Агрофітоценозами вважаються угруповання рослин, які є об'єктами землеробства та рослинництва, тобто ті, що включають культурні рослини та бур'яни.

Агрофітоценози являють собою угруповання, котрі формуються за рахунок рослин, які культивуються та продукція яких має продовольче чи технологічне значення. Штучні та рекреаційні лісові, квітникарські, плодові культури, лісосмуги, штучні ліси, сади, парки, сквери, газони, відносяться до культурфітоценозів різних типів або утворюють фрагменти культурфітоценозів садово-паркового типів.

До джерел культурфітоценології та агрофітоценології, історії формування поняття агрофітоценоз і його змісту

зверталися багато авторів (Короткий, 1912; Камышев, 1939, 1971; Марков, 1972; Часовенная, 1975; Юрин, 1966, 1979; Миркин, 1980, 1988; Туганаев, Миркин, 1982) і, не дивлячись на те, що не залишалось практично сумнівів про виділення агрофітоценозів у особливу фітоценотичну групу, в змістові поняття та в класифікації агрофітоценозів не було єдності та об'єктивного підходу (Миркин, Ханов, 1970). У якості піонерних, узагальнюючих агрофітоценологічних робіт виділяється стаття «Пашенные сочетания как фитоценозы» М. С. Камышева (1939), де він, розвиваючи ідеї фітоценотичної організованості рослинності земель, які обробляє людина, дає обґрунтування природі посівів, називаючи їх орними сполученнями (з бур'янами). Цей автор детально порівнює аналітичні (флористичний склад, ярусність, рясноту, покриття, трапляння, ценотичність, життєвість, періодичність, фізіономічність, життєві форми, синузії) та синтетичні (постійність, коефіцієнт спільності, диференціальні та вірні види) ознаки природних фітоценозів і агрофітоценозів.

Агрофітоценози переважно розуміються як угруповання однорічних та багаторічних трав'янистих культурних рослин і бур'янів (Камышев, 1939; Марков, 1962, 1972; Фурсаев, Хохлов, 1945; Часовенная, 1975; Юрин, 1966, 1979; Миркин, Розенберг, 1983).

Б. М. Міркін, Г. С. Розенберг (1978) писали про те, що агрофітоценози є складними явищами природи та формами спільного існування дикорослих і культурних рослин. Вони визначали агрофітоценоз як рослинне угруповання, створене людиною шляхом посіву чи посадки польових рослин, які обробляються. Компонентами агрофітоценозу є культурні рослини, бур'яни, водорості, мохи. Агрофітоценозу притаманні суттєві властивості фітоценозу – наявність взаємовідносин між компонентами та між компонентами та середовищем. За Б. М. Міркіним, Г. С. Розенбергом (1983) агрофітоценоз – якісно інше явище в порівнянні з природними фітоценозами, бо склад і чисельність культурних компонентів регулюється людиною, крім того агрофітоценоз відрізняється незбалансованістю внутрішніх процесів і під час переривання інтенсивної регуляції

людиною перетворюється в заростеве угруповання. Автори вважають, що сівозміну та всю ротацію культур слід розглядати як один агрофітоценоз, а зміну культур – як подібність різнорічних змін лучного угруповання. В цьому ж плані А. М. Гродзинський (1979, 1980), аналізуючи геоботанічні проблеми спеціалізації сільськогосподарського виробництва, підкреслював закономірність посіву, як угруповання культурних рослин. Він відмічав, що довільність і випадковість, яку акцентують деякі вчені, що заперечують визнання посівів фітоценозами, не така вже насправді довільна та випадкова. Спеціалізація землеробства та рослинництва зумовлена їхнім станом і можливостями ґрунтово-кліматичної зони. Придатність земель, полів для культивування тієї чи іншої рослини завжди оцінювалася емпірично (що підкреслює А. М. Гродзинський), або науково встановлювалася та забезпечувалася шляхом сівозміни та технології вирощування. Таким чином, вибір місця (поля) для посіву не завжди випадковий і довільний, однак, при цьому, до теперішнього часу, мало досліджені та не використовуються індикаторні властивості бур'янів.

А. М. Гродзинський (1980) вважав, що агрофітоценоз – це рослинне угруповання, котре створює та підтримує людина з урахуванням ґрунтово-кліматичних та господарсько-економічних особливостей поля та вирішення завдань отримання максимальної продукції корисного врожаю постійного підвищення родючості ґрунту. Там же А. М. Гродзинський зауважував, що агрофітоценоз – це поле, що зайняте культурними рослинами, так і вільне від них. Головним об'єктом агрофітоценології він вважає поле, тобто середовище існування агрофітоценозу.

Агрофітоценоз, на наше глибоке переконання, не завжди може ототожнюватися з сільськогосподарським полем, яке є господарсько-територіальною одиницею, що відображає організованість землевикористання будь-якого господарства. Агрофітоценоз, у будь-якій інтерпретації, має відповідати одному екотопу, як основі його та агробіогеоценозу. Враховуючи, що система впливів людини займає особливе місце в утворенні, функціонуванні та розвитку агрофітоценозів,

ми вважаємо досить правомірним виділення поняття «агроекотоп», як сукупності умов, які забезпечують існування агрофітоценозу.

Агроекотоп – це комплекс абіотичних, біокосних, біотичних, біогенних структур і факторів, який сформувався та розвивається на конкретній ділянці земної поверхні (оброблюваних земель) під впливом прямої та непрямої діяльності людини, пов’язаної з вирощуванням рослин. У сучасному ландшафті, перетвореному діяльністю людини, агроекотопи займають переважаючі території в складі різноманітних форм антропогенних ландшафтів. Агроекотоп – це ділянка землі, що створюється, використовується для культивування сільськогосподарських рослин і характеризується однорідністю топо-, оро-, едафічних, гідрологічних, інших умов тощо.

Сільськогосподарське поле не завжди є одним агрофітоценозом, якщо воно неоднорідне за екологічними, включаючи ґрунт, умовами та навпаки, декілька сільськогосподарських полів, не дивлячись на дивергуючу дію культур, їхніх технологій і культурфітоценозів, які розмежовують їх, можуть входити до складу одного агроекотопу.

Отже, деякі просторово межуючі поля, що мають одну ґрунтову відмінність, топо-, оро- і гідрологічні умови, слід віднести до одного агроекотопу. Агрофітоценози будь-якого типу можуть характеризуватися в степовій зоні станом відсутності (зведення) бур’янових рослин, існуванням їх в латентних фазах (насіння, зачатки) в періоди, що є перед вегетацією та після збору врожаю. Ці стани ми визначали як про- та постагроценози (Шанда, 1972) у центральному степу України. Вони можуть відзначатися різними співвідношеннями однорічних, але майже однаковими – багаторічних бур’янів. Відмітимо, що поняття «сівозміна» відноситься не стільки до екології та географії, скільки до землеробства та рослинництва. Поля сівозмін можуть екологічно розрізнятися та просторово бути роз’єднані. В сучасному землеробстві сівозміна розуміється як науково обґрунтоване чергування

сільськогосподарських культур і парів у часі та на території або тільки в часі. Досить часто в одній сівозміні можуть бути поля з різними рельєфом, експозиціями схилів, ґрунтовими відмінностями. Поля багатьох сівозмін і, особливо, ґрунтозахисних, часто характеризуються різним ступенем еродованості ґрунту. Кожна сівозміна відрізняється своєю схемою (переліком) сільськогосподарських культур і парів у порядку їхнього чергування. Важливі цілі сівозміни – раціональне використання поживних речовин ґрунту, підвищення його родючості, збільшення маси та якості врожаю, зменшення забур'яненості посівів, ураженості шкідниками та хворобами, зниження повітряної та водної ерозії – вирішуються не лише за допомогою зміни в полях сільськогосподарських культур, але і шляхом раціонального обробітку ґрунту, внесення добрив, заходів боротьби з шкідниками, хворобами культурних рослин і бур'янами.

Термін «культурекоп» ми відносимо до всіх перетворених і контрольованих людиною екотопів, а «агроекоп» - тільки до тих екотопів, де в польових умовах вирощуються культурні рослини, на основі використання різноманітних заходів впливу на ґрунти та рослини.

В поглибленні та конкретизації уявлень про ценотичне середовище рослинних угруповань, ми вважаємо також доцільним (окрім агроекопу) виділити поняття фізичного та екологічного простору агрофітоценозу. **Фізичний простір – дискретне, об'ємне, лабільне, складної конфігурації утворення, зі складними топографічними надземними та підземними поверхнями, відмежоване контурами рослинних видів, які складають агрофітоценози.** Екологічний простір – це комплекс абіотичних, біокосних, біотичних і біогенних факторів інтегрований з антропогенним регулюванням і управлінням.

Неоднорідність фізичного та екологічного просторів агрофітоценозу відбивається на розподілі фонових запасів насіння та зачатків бур'янів у ґрунті. Вона визначає чисельність і щільність агропопуляцій бур'янів у варіаціях їхнього просторового розміщення (Шанда, 1979, 1986, 1987).

Горизонтально фізичний простір агрофітоценозу окреслюється однорідністю едафічних та інших умов, а вертикально – ефективним освоєнням рослинами приземних шарів атмосфери (висота рослин, леткі речовини, що виділяють наземні органи рослин і органічні рештки на поверхні ґрунту тощо), глибиною проникнення коренів, кореневих виділень і водорозчинних речовин рослин (які складають даний або складали попередні агрофітоценози) в ґрунті, підґрунті, материнській породі.

Відмічаючи тенденції в розвитку агрофітоценології, Б. М. Міркін (1980) визначив такі її гілки: 1) структурно-функціональну, що вивчає особливості накопичення біомаси та трансформації сонячної енергії; 2) конституційну, де визначається організованість, популяційний склад агрофітоценозів; 3) індикаційно-інвентаризаційну, завданням якої є проблеми класифікації та індикаційної ролі агрофітоценозів і популяцій, які їх складають.

На наш погляд, як один з показників зрілості науки в її багатоаспектності, агрофітоценологія поки що може бути більш або менш наближено подана декількома розділами з подальшою членованістю.

В агрофітоценології ми виділяємо: I. теоретичну та математичну; II. загальну; III. спеціальну; IV. експериментальну; V. прикладну.

I. Теоретична та математична агрофітоценологія окреслює теорію, різні рівні методології, типологію агрофітоценозів і агроекотопів, математичне та кібернетичне моделювання явищ і процесів, включаючи сутнісно фітоценотичні та агроекотопічні зокрема, загалом і між ними. В полях уваги цього напрямку **формалізовано прослідковуються** внутрішньо- та міжпопуляційні взаємодії бур'янів і культурних рослин, конкурентні та алелопатичні взаємовідношення в агрофітоценозах тощо.

II. Загальна агрофітоценологія ускладнюється та розчленовується на основі просторових, факторіально-часових, функціональних, інших особливостей. У ній виділяють: 1) зональну, стосовно досліджень агрофітоценозів у ґрунтово-кліматичних зонах; 2) регіональну - відповідно певним

осередкам цих зон; 3) ландшафтну, що характеризує певні виділи ландшафтів як фізико - географічних явищ; 4) географічну, що захоплює певні географічні області; 5) ксероагроекотопічну, де агрофітоценози досліджуються в умовах недостатнього зволоження; 6) мезогіроагроекотопічну, в якій агрофітоценози вивчаються в умовах помірного зволоження; 7) гіроагроекотопічну, що охоплює агрофітоценози з достатнім зволоженням середовища, а також зі зрошенням; 8) субстратозалежну агрофітоценологію, в якій характеризуються агрофітоценози на фоні різних субстратів і ґрунтових відмінностей. 9) геоморфологічну, при якій приймаються до уваги особливості геоморфології, орієнтація агроекотопу за частинами світу; 10) індикаційну, котра окреслює індикаційні властивості самих агрофітоценозів (ценотична індикація середовища) та окремих видів бур'янів (фітотична індикація); 11) динамічну, що характеризує агрофітоценози в динаміці; 12) потенційну, стосовно визначення агрофітоценозів на основі таксономічних спектрів насінневих банків; 13) розмірнісну, порівнюючу агрофітоценози за величиною та конфігурацією їхніх площ; 14) регуляційну, в якій розглядаються агрофітоценози за рівнем інтенсифікації регуляторних заходів людини; 15) історичну, що вивчає агрофітоценози в осяжних ретро- та перспективах у межах сотень років; 16) еволюційну, об'єктами якої є агрофітоценози в межах тисячоліть. 17) техногенну, що описує агрофітоценози в різних техногенних умовах з відповідною членованістю щодо станів атмосфери, загалом екотопів і особливостей техноґрунтів, урбоґрунтів тощо.

Усі форми в межах типу «Загальна агрофітоценологія» характеризують можливі та необхідні підходи до вивчення конкретних агрофітоценозів для з'ясування їхньої сутності.

III. Спеціальна агрофітоценологія порівняльно окреслює спеціалізовані форми агрофітоценозів у межах цього типу та залежить від: 1) виду культурних рослин (агрофітоценологія пшениці, кукурудзи тощо); 2) комплексів посівів (сівозмін), 3) способів посіву (агрофітоценологія культур суцільного посіву, культур рядового, пунктирного посіву) тощо.

IV. Експериментальна агрофітоценологія описує сутнісно фітоценотичні експерименти та агрофітоценотичні картини землеробських і рослинницьких дослідів.

V. Прикладна агрофітоценологія націлена на підготовку заходів по оптимізації стану культурних рослин шляхом знищення бур'янів, визначення рівнів забур'яненості посівів у відповідності до встановлення потенційної забур'яненості та можливостей її реалізації.

В сутнісній агрофітоценології агрофітоценози поділяються на: а) індикаторні чи едифікаторні, що характеризують покриття агроекотопу бур'яною рослинністю; б) потенційні, що відзначаються банками діаспор бур'янів у ґрунті; в) реальні, що складаються з культурних і бур'янових рослин; г) ідеальні, до складу яких входять тільки культурні рослини, при повному чи значному усуненні вегетуючих бур'янів.

Така членованість агрофітоценології за її типами та формами не є остаточною, вона може бути розширена та поглиблена в різних напрямках відповідно її концептуальних побудов.

1.3. Функції агрофітоценозів

Функції агрофітоценозу проявляються в першозначному паралелізмі з біогеоценотичними, що в глобальному масштабі за В. І. Вернадським (1926) імітують функціональну значущість живої речовини в її різних проявах (Шанда, Ворошилова, 2015).

Всі функції агрофітоценозів відповідно їхній визначальній ролі в агробіогеоценозах проявляються достатньо широко. Енергетична (продукційна) функція визначається фотосинтетичною активністю рослин. Метаболічна функція характеризується всією сукупністю обмінних процесів у організмах і між ними та виділенням речовин у середовище агрофітоценозу та поза ним. В цьому – один з проявів середовищетвірної ролі агрофітоценозу, а інші визначаються регуляцією газового, водного, теплового, променевого, вітрового режимів тощо. Середовище агрофітоценозу та він сам

є механічними та біохімічними бар'єрами для організмів, їхніх решток,пилку, спор і летких біологічно активних речовин з сусідніх угруповань. Концентраторна функція пов'язана з концентрацією в тілах рослин різних неорганічних і органічних сполук неоднакової біологічної активності. Деструктивна функція агрофітоценозів визначається руйнуванням і розкладанням різних сполук виділюваних рослинами агрофітоценозу, а також нейтралізацією ними спор фітопатогенних грибів, чужородного пилку, бактерій і вірусів. Такий позитивний актив цієї функції водночас існує з її негативним впливом на будь-яке рослинне угруповання, в тому числі на агрофітоценози. Накопичення специфічних біологічно активних і неактивних речовин, які властиві певному виду рослин у ґрунті призводить до ґрунтовтомлення культурних рослин (буряко-, льоно-, соняшниковтомлення тощо), а в бур'янових, інших угрупованнях рослин дикої флори викликає їхню пряму деструкцію або сукцесію (алелопатичну в цьому випадку).

Транспортна функція агрофітоценозу характеризує переміщення речовин всередині за рахунок видільних і поглинальних властивостей рослин. Видільна функція визначається інтеграцією видільних функцій рослин і створенням внутрішнього біохімічного середовища. Поглинальна функція агрофітоценозу позначена явищами та процесами поглинання випромінювань різної природи, в тому числі сонячної радіації та полів різної природи, речовин, вологи, хімічних елементів. Біогеохімічна функція агрофітоценозу виявляється у переміщенні хімічних елементів ґрунтів та підґрунтів, у їхній вертикальній і горизонтальній міграції.

Агрофітоценозам властива агрофітоценотична експансія або агроценохорія, тобто поширення за свої межі шляхом переміщення зачатків і насіння в сусідні угруповання.

Здатність бур'янів певних видів специфічно концентрувати в своєму тілі макро- та мікроелементи може бути вжита для збагачення поверхневого шару ґрунту при використанні бур'янів як зеленого добрива шляхом їхньої

поверхневої заробки в ґрунт при створенні на короткий період заростей бур'янів або так званого «зеленого» пару.

Агрофітоценоз загалом можна розглядати як сукупність двох нерівноцінних і нерівнозначних частин-комплексів культурних і бур'янових рослин. Ці два комплекси є дві взаємодіючі нерівнозначні множини елементів за їхньою чисельністю та якісним складом.

Культурні рослини, представлені в агрофітоценозі одним сортом чи гібридом (зрідка двома чи більше) відзначаються відносною рівністю морфофізіологічних, продукційних інших показників. **Комплексу бур'янової рослинності властивими є невизначено великі розбіжності елементів, їхні множини, різноякісність за показниками життєдіяльності, життєвості, темпів росту та розвитку, адаптованості, продуктивності в межах видів і популяцій, а також гетерогенність і поліморфізм.** Природно агрофітоценоз функціонує як одне ціле на фоні специфічних ознак і властивостей цих комплексів і регуляторної діяльності людини.

Бур'янові та культурні рослини взаємоконтактують, взаємопроникають, взаємодіють у травостанах, розвиваються на ґрунті з безліччю насіння бур'янів, які постійно поповнюють їхній надземний вегетуючий комплекс. Регулююча діяльність людини блокує бур'яни для створення оптимальних умов росту та розвитку культурних рослин у межах своїх можливостей. Підсилення винищувальних заходів людини сприяє відбору бур'янових форм зі швидкими темпами росту, розвитку та прискореної дисемінації. При цьому нестигле насіння бур'янів досягає на поверхні ґрунту або в ньому, що є ефективним еколого-автоматичним процесом забезпечення утримання бур'янами своїх екологічних позицій і множинності потомства.

Екологічна значущість культурфітоценозів має об'єктивний і суб'єктивний вираз. Суб'єктивний підхід добре виражений Ю. П. Бялловичем (1936) у визначенні типів культурфітоценозів, їхнього цільового призначення, проте їхні продукційна та сануюча значущість можуть бути сумісними. Об'єктивно всі культурфітоценози є аналогами природних угруповань, які трансформують і акумулюють сонячну енергію,

а також полями біогенної міграції елементів, яка набуває специфічного нециклічного характеру в залежності від рівня вилучення людиною первинної продукції, внесення органічних і мінеральних добрив, використання біологічно активних речовин.

Екологічно всі культурфітоценози та агрофітоценози виконують біокліматичну та продукційну функції переважно на рівні більш високому, ніж фітоценози природної рослинності, відповідно більш високій утилізації фотосинтетично активної радіації багатьма високопродуктивними сортами та гібридами. Енергетичні функції культурфітоценозів і агрофітоценозів реалізуються не лише в фотосинтезі, але й в трофічних ланцюгах і сітках, які вони забезпечують на основі автотрофних рослин. Культурфітоценози та агрофітоценози являють собою життєвий простір і резервати культурних і бур'янових (небажаних людині, що вкорінюються поза її волею) рослин, організмів дикої фауни, грибів і мікроорганізмів. У регуляції, формуванні цих угруповань (складу, росту та розвитку організмів) їхня еволюція не лише керується людиною, але й реалізується спонтанно.

Культурфітоценози та агрофітоценози виконують середовищеві функції, регулюють водний, газовий, тепловий режим ландшафту, біохімічно впливають на оточуючі середовища. Різноманітна екологічна значущість агрофітоценозів різко змінюється протягом вегетації в залежності від стану рослинності, її зведення (збирання) чи утримання полів у паровому стані.

Культурфітоценози та агрофітоценози приймають участь у обмінних процесах із сусідніми угрупованнями, що пов'язане з рухом газів, аерозолів, твердих частин (пил), водорозчинних сполук, організмів, їхніх зачатків або решток. Як механічні бар'єри чи перешкоди в русі атмосфери та її турбулентності культурфітоценози та агрофітоценози можуть виступати в ролі депо (накопичувачів) речовин, організмів або еманацийних утворень. Це є важливим у циклічних і нециклічних процесах сучасних ландшафтів.

Культурфітоценози та агрофітоценози в багатьох випадках заміщують або замінили природні фітоценози, тому що діяльність людини призвела до диференціації топо-, орографічних і едафічних умов, створила просторові бар'єри (дороги, канали, трубопроводи, лісосмуги), що викликали наступну дивергенцію екоотопів. Культур- та агрофітоценози відіграють певну роль у формуванні мозаїчності біосфери в зональному та екстразональному масштабах, у підвищенні продуктивності рослинного покриву на основі селекційних сортів і гібридів.

Агрофітоценози сприяють збільшенню зонального видового різноманіття рослинного покриву при загальному скороченні видового складу та площ дикої флори, утворюють власне агробіорізноманіття. Агрофітоценози степової зони, в переважній більшості, є зонами періодичного оголення ґрунтового покриву, тобто зміна культур носить характер катастрофічного зведення рослинності. Утримання ґрунту в умовах пухкого стану поверхневого шару змінює адсорбційні, аеробні процеси, спричиняє повітряну та водну ерозії. Агрофітоценози сприяють підсиленню процесів вивітрювання та ерозії ґрунтів, призводять до формування особливих типів рослин культурної та дикої флори, еволюції інших організмів, забезпечують збереження багаторічних форм рослин, призводять до зміни видового складу біокомплексів, формування особливих біогеоценозів – культур- і агробіогеоценозів, змінюють екоотопічні та інші екологічні зв'язки (Шапиро, 1984).

Біологічна роль агрофітоценозів визначається екологічною значущістю землеробства та рослинництва. Вони є сферою прояву творчих здібностей людини як біологічного виду та істоти, що мислить. Становлення та розвиток агрофітоценозів сягає в глибоку давнину, воно пов'язане з розвитком всієї цивілізації, є ілюстрацією розвитку людського пізнання. В агрофітоценозах відображаються гомеостатичні механізми ландшафту. Агрофітоценози являють собою зони взаємодії культурної та небажаної людині рослинності (бур'янів), вони є аренами мікроеволюційних явищ. Агрофітоценози – це

простори: 1) акумуляції сонячної енергії культурними та дикорослими видами; 2) зосередження та спеціалізації шкідників і патогенів культурних рослин.

1.4. Особливості та можливості класифікації агрофітоценозів

В. В. Туганаєв, Б. М. Міркін (1976, 1982), спираючись на власні дослідження та дані інших авторів, прийшли до висновку, що найбільш доцільною основою класифікації агрофітоценозів є ґрунтово-кліматичні умови. Еколого-флористичний принцип класифікації агрофітоценозів за складом бур'янів, які є індикаторами різних варіантів умов середовища, об'єктивно відображає дискретність земель, які обробляє людина. На основі еколого-флористичного принципу І. Браун - Бланке для синантропної рослинності України розроблена повна синтаксономічна система, визначені фітоценотична та екологічна характеристики синтаксонів, виділені 21 асоціація агрофітоценозів (Соломаха, 1986, 1992, 1995), реалізуються можливості фітоіндикації (Дідух, 1994).

Ценотичну роль культурних рослин, як ефемерних елементів, оцінюють головним чином за специфічними заходами культури, ніж за специфічним впливом культурної рослини. В. В. Туганаєв, Б. М. Міркін (1982) достеменно встановили, що специфічний вплив культурних рослин на зміни бур'яново-польової флори незначний. Однак, автори уникають пояснення специфічної пристосованості бур'янів - супутників до ряду видів культурних рослин. С. І. Чернобривенко, В. І. Шанда (1970) в якості одного з пояснень специфічної зумовленості існування бур'янів – супутників вважали вплив біохімічного середовища агрофітоценозу.

Ряд авторів відзначає, що такі бур'яни, як бромус житній, кукіль звичайний, волошка синя ростуть лише в посівах хлібних злаків; кукіль льонової, пажитниця льонова – лише в посівах льону, а деякі з них поза посівами майже не зустрічаються. О. М. Синська (1948) вказує, що одна з давніх

форм льонового рижію зустрічається виключно лише з одним видом льону – стрибунцем.

Насіння паразитних і згаданих бур'янів–супутників проростає тільки під час висіву на полі тієї культури, з якою пов'язаний їхній розвиток. Імовірно, причиною появи специфічних паразитних і супроводжуючих рослин у посівах сільськогосподарських культур є загальне специфічне середовище, тобто утворення, властиве даній культурі в залежності від умов обробітку, її екологічних та інших особливостей.

Деякі бур'яни настільки сильно впливають на культурні рослини, що навіть при слабкому ступені засміченості значно знижують їхню продуктивність. І. Г. Ритус (1930) показав, що при 2 і 5 % - ній засміченості посівів льону-довгунцю рижієм льоновим недобір льону склав відповідно 10 і 22,5 %. Г. Грюмер (1957, 1964), подібно до С. І. Чернобривенка (1956), вважав, що такий вплив рижію льонового на льон пов'язаний з дією речовин, які він виділяє. При цьому не припустимі кореневі виділення рижію, а саме виділення його листків і стебел, які вимиваються дощем або штучним дощуванням, викликають значне зниження врожаю льону. Питання про те, чи є такий вплив на льон закономірним лише для деяких інших або для багатьох видів рижію, потребує подальшого поглибленого вивчення. До цього часу відомі тільки деякі бур'яни з подібною сильною біохімічною дією на сільськогосподарські культури. Здатність бур'янів впливати на культурні види, в результаті виділення різних речовин, у більшості випадків не є першорядною, а лише поєднується з конкуренцією.

В. В. Туганаєв (1977) для Волзько–Камського краю встановив відносну постійність видового складу бур'янової рослинності протягом 2-3 тис. років. Однак, ми вважаємо, що така флористична стабільність все ж таки супроводжується зрушеннями в співвідношеннях груп і життєвих форм. Це пов'язане з різними варіаціями агрофітоценозів, які викликаються зміною структури посівних площ, введенням нових культурних рослин, зміною рівня землеробства, рослинництва та загального науково-технічного прогресу. Так,

І. Н. Шевельов (1922) відмічав для Дніпропетровської області (в минулому Катеринославська) наявність у ґрунті насіння таких рослин, як кукіль посівний, стоголовник багатоквітковий, бромус житній, волошка синя, рижій посівний, суріпиця звичайна, гірчиця польова, вівсюг звичайний із загальним рівнем засміченості від 182 до 997 млн. насіння на 1 га. Ця потенційна забур'яненість ґрунтів у центральному степу України не знизилася (Шанда, 1986). Такі бур'яни, як вівсюг посівний, пирій повзучий, мак самосійка, кукіль звичайний практично зникли з посівів, однак, у агрофітоценозах поширилися амброзія полинолиста, циклахена нетреболиста, злинка канадська та інші види.

Машино- і енергозабезпеченість землеробства та рослинництва, хімізація в широкому розумінні, зрошення, ріст урбанізації перетворюють агрофітоценози та культурфітоценози незалежно від їхнього існування. Разом з цим сукупностям бур'янових рослин, так як і чистим заростям бур'янів, притаманні фітоценотичні риси. Звертаючи увагу на значущість величини угруповання культурних рослин для створення специфічного фітоценотичного середовища, ми можемо використовувати визначення Д. Л. Арманда (1975) для розмірності морф ландшафтів і біогеоценозів: він уявляв лінійну протяжність простору в 0,15-6,5 км достатньою для біогеоценозу, а 0,02-1,7 км – для парцели. Якщо дотримуватися Д. Л. Арманда (1975), то фітоценотичне середовище може формуватися в посівах і заростях, протяжність яких від 20 м до 6,5 км, природно з різними якісними ефектами, в залежності від величини.

Ряд авторів (Марков, 1962), майбутню культуру рослин уявляли без бур'янової рослинності. На наш час травостани та деревостани рослин, які обробляються, у багатьох випадках являють собою чисті, позбавлені бур'янів, зарості, за рахунок винищувальних механічних чи хімічних заходів людини. Такий стан іноді може бути тимчасовим, а іноді підтримується людиною протягом всього вегетаційного періоду. Тут слід відмітити, що визнана багатьма авторами здатність культурних рослин придушувати бур'янові є інтеграційною: вона

забезпечується та реалізується людиною за рахунок вибору строків, способів посіву, виду культурної рослини та здійснюється в якості однієї з необхідних умов і цілей сівозміни, як системи агротехнічних і організаційних заходів.

Досить великому угрупованню трав'янистих культурних рослин, зовсім позбавленому бур'янів за рахунок їхнього постійного нищення, притаманні такі ознаки та властивості, котрі обов'язкові для будь-якого фітоценозу (Сукачев, 1950; Шенников, 1964; Быков, 1987) – взаємовідносини культурних рослин між собою, з усіма умовами довкілля, формування свого біохімічного середовища, мікроклімату, що можуть певний час зберігатися та впливати на всі організми (Уранов, 1965; Чернобривенко, Шанда, 1970).

Сучасні та майбутні агрофітоценози можна поділити на три основні класи: ідеальні, індикаторні та реальні. Ідеальні, тобто чисті, позбавлені бур'янів, агрофітоценози можуть бути тільки тимчасовою фазою реальних, їхнє існування в будь-якій ґрунтово-кліматичній зоні забезпечується постійним регулюючим впливом людини. Разом з культурною, бур'янова рослинність агроєкотопу утворює реальний агрофітоценоз. Індикаторні агрофітоценози відображають умови екоотопів і складаються з бур'янів. Індикаційна роль видів принципово не заперечує (Викторов, Ремезова, 1988) такого ж значення фітоценозів, особливо в їхній еколого-флористичній класифікації. Виділення індикаторних агрофітоценозів цілком відповідає об'єктивним умовам розвитку сучасного рослинного покриву, особливо в степовій зоні. Отже відмітимо, що чисте угруповання бур'янів конкретного агроєкотопу є індикаторним агрофітоценозом. Агрофітоценологічне трактування бур'янової рослинності відповідає її природі та походженню, бо вона є вихідним і постійним фактором виникнення, розвитку культурних рослин і землеробства та рослинництва. Фітоценози бур'янів, які характеризують екотопи орних земель (Миркин, 1978; Туганаев, Миркин, 1982), відображають історію цих земель, специфіку впливу культурних рослин і технологій обробітку ґрунту на агроєкотоп загалом. Індикаторні

агрофітоценози є флористичним фоном вирощування культурних рослин.

Екотопічність, стохастичність, нестійкість у часі, що відмічав Б. М. Міркін (1980), можуть бути віднесені по-різному до агрофітоценозів тих або інших типів. Так, екотопічність, у найвищому ступені, притаманна індикаторним агрофітоценозам, а потім реальним. Ця ж екотопічність пояснює в значній мірі спеціалізацію рослинництва та створення ідеальних агрофітоценозів, культурні рослини яких здатні ефективно рости в конкретних екотопах, у конкретному еколого-географічному середовищі та на фоні економічно доцільного застосування людської праці.

Стохастичність характеризує розвиток агропопуляцій бур'янів у індикаторних і реальних агрофітоценозах та, в меншій мірі, вибір полів для посівів, тобто створення ідеальних і реальних агрофітоценозів. Нестійкість у часі характерна для ідеальних і реальних агрофітоценозів, бо ще немає ні теорії, ні досвіду створення штучних фітоценозів, які б існували довгий час тільки з культурними рослинами. Лісові культурфітоценози на основі посадки чи посіву рослин культурної флори, після підтримки їх у фазі становлення, існують десятки років. Такий досвід є в лісівництві та лісорозведенні різних зон (Бельгард, 1971).

Для кожного типу агрофітоценозів характерні свої специфічні особливості. Ідеальні агрофітоценози можуть існувати за рахунок пригнічення латентних фаз або станів індикаторних: вони можуть бути тимчасовим проявом реальних. Можна констатувати, що ідеальний стан досягається таким придушенням бур'янової рослинності, в якому людина використовує не лише винищувальні та попереджувальні заходи, але й можливості культурних рослин, особливо високостебельних (жито, суданська трава, кукурудза, соняшник), з високою щільністю стояння. Під час регуляторного впливу чи при його послабленні можуть бути взаємні переходи типів агрофітоценозів. Наприклад, в одному і тому ж агроекотопі – індикаторний може бути перетворений у реальний, потім у ідеальний, далі в індикаторний і реальний.

Реальні агрофітоценози характеризуються різним ступенем насичення бур'яною рослинністю. Вони більш різноманітні за складом, будовою та взаємозв'язками.

Значна екоморфність культурних рослин у агрофітоценозах може бути екотопічно визначеною, пов'язаною з природно та антропо зумовленою мозаїчністю агроекотопу. Сильна диференціація культурних рослин на фоні екстремальних умов призводить до вияву гетерогенності генотипів, до падіння репродуктивної цінності сорту чи гібриду, тобто до «старіння сортів».

Реальні агрофітоценози з різною засміченістю можуть бути поділені по ступеням, як у землеробстві, проте тут не враховується специфіка впливу бур'янів. Екологічна роль бур'янів не виявлена в повній мірі. Один із проявів багатозначної ролі бур'янів, у сумарному підсумку, характеризується в якості реакції ландшафту на зведення живого покриву. Ця реакція забезпечується багатьма адаптаціями, що потребує різних методів для подавлення бур'янів.

Бур'яни – прямий продукт культури та невід'ємний елемент усіх сучасних культурфітоценозів у сільському, лісовому господарстві, в зеленому будівництві, декоративному садівництві, квітникарстві. Будь-яке культивоване угруповання являє собою складні сукупності культурних і бур'янових рослин. Землі, що обробляє людина, для вирощування рослин є середовищем розвитку бур'янової рослинності та зосередженням великої маси їхнього насіння та зачатків (банки-депо).

В сучасному степовому ландшафті великі площі культурних рослин, з порівняно невеликим їхнім видовим набором, призводять до збільшення поліфаговості та поліпатогенності шкідливих організмів фауни, грибів і мікроорганізмів. Екотопи корінних, природних фітоценозів у рідкісних випадках співпадають з агроекотопами, внаслідок антропогенних процесів і їхньої дивергенції. Антропогенно викликані просторові зміни не лише природних фітоценозів поки що досліджуються без урахування функціонування всього ландшафту. В агрофітоценозах чисельність як потенційних

запасів насіння та зачатків, так і бур'янів, що вегетують, може перевищувати чисельність культурних рослин у десятки та сотні разів. Це має істотну значущість для їхнього порівняння та побудови агрофітоценотичних систем (Миркин, Ханов, 1970; Фісюнов, 1981).

У класифікації агрофітоценозів, на еколого-флористичній основі, принципового значення набуває питання про едифікатори агрофітоценозів. Едифікатори – це види, які відіграють основну роль у створенні біосередовища та складу біогеоценозу (Реймерс, 1980); і визначають структуру, тобто будову та специфічні умови життя угруповання (Сукачев, 1967). Вони найбільш активно, глибоко перетворюють середовище та характеризують умови існування інших видів, які контролюють режим відношень у рослинному угрупованні (Миркин, Розенберг, 1983).

Якщо едифікаторна роль дикорослих або культурних деревних рослин у лісових культурфітоценозах у стадії розвиненого деревостану практично не заперечується, то в ученні про агрофітоценоз визначення едифікаторів неоднозначно пояснювалося багатьма вченими. Принципова важливість, зміст, інтерпретація понять едифікаторів дуже сутнісна для розвитку агрофітоценології. Едифікаторами можуть бути названі культурні рослини в такому розвиненому, високо регульованому рослинному угрупованні, яким є ідеальний агрофітоценоз, у якому бур'яни або сильно придушені, або зовсім відсутні. Однак, такий стан може бути лише тимчасовою фазою, за якою може йти фаза інтенсивного розвитку бур'янової рослинності. Одні й ті ж види бур'янів мають у агрофітоценозах різні адаптації за Л. Г. Раменським (1971), у залежності від впливу людини та особливостей культурної рослини.

Агрофітоценоз є специфічним угрупованням і його середовище створюється на фоні впливу людини. Він насичений масами насіння та зачатків бур'янів. Ці рослини є його індикаторами та едифікаторами, тому що вони є більш постійними інгредієнтами агрофітоценозу та об'єктивно впливають і перетворюють його на фоні діяльності людини.

Значущість і рівні такого перетворення ще не лише нерозкриті, але й мало досліджуються.

Екологічна роль бур'янової рослинності багатозначна. В сучасному степовому ландшафті, що перетворений діяльністю людини, бур'яни можуть розглядатися як елементи інтеграції рослинного покриву. Підтримка агрофітоценозів на рівні, що відповідає ідеалам і цілям людини, потребує постійного впливу на агроекотопи та рослинність, як таку, що культивується, так і ту, що спонтанно розвивається, тобто бур'янову. Карти засміченості полів сівозмін багаторічними бур'янами є за своєю сутністю картами агрофітоценозів.

У складі агрофітоценозів можна виділити не лише синузії однорічних і багаторічних бур'янових і культурних видів, але й використовувати в якості критеріїв загальне число видів культурних рослин, розміри, конфігурацію (просту, складну), організованість (з розривом і без розривів) території, з різними особливостями екотопів, включаючи рельєф, зрошення, промислове забруднення. Агрофітоценозам притаманні різні особливості організованості, функціонування та розвитку (табл. 1.1). Їхнє пізнання важливе для управління ними.

Таблиця 1.1.

Характерні особливості агрофітоценозів

№ п/п	Показники	Типи агрофітоценозів		
		Індикатор-ний	Ідеаль-ний	Реаль-ний
1.	Обов'язкова присутність рослин: культурних бур'янових	-	+	+
		+	-	+
2.	Рослинне угруповання носить характер: тимчасовий постійний	-	+	+
		+	-	-
3.	Популяційний склад: однорідний неоднорідний	-	+	-
		+	рідко	+
4.	Розподіл організмів: рівномірний	-	+	-

	нерівномірний	+	-	+
5.	Чисельність популяцій: певна	-	+	-
6.	Чисельність популяцій зростає протягом вегетації	+	-	+
7.	Просторовий розподіл особин змінюється протягом вегетації	+	-	+
8.	Видовий склад впорядкований	-	+	-
9.	Число видів обмежене	-	+	-
10.	Стратифікація виражена	-	+	-
11.	Наявність горизонтальної мозаїчності	+	-	+
12.	Тенденція розвитку на фоні впливу людини	Посилення адаптованості	Відхилення в напрямі, що бажаний людині	Прямі та непрямі небажані ефекти

Ознаки та властивості агрофітоценозів можуть бути окреслені на основі їхніх функцій, особливостей і поза ними. Ознаками агрофітоценозу є: фізіономічність, відчленованість від інших подібних або неподібних, специфічність, об'ємність, розчленованість вертикальна та горизонтальна, різнорівнева дискретність, багатоелементність або множина цих елементів, різноманітність елементів і компонентів, комбінування та композиції елементів і компонентів. Властивості: організованість (усталеність складу, будови, зв'язків), організація (рухомість складу, будови, зв'язків), мультиспрямованість загального розвитку, поліфункціональність існування та взаємодії, інтегративність, а не сумарність реакцій, адаптивне реагування на всі впливи, зовнішнє та внутрішнє, загальне та хімічне середовище творення, гомеостатичні прояви життєдіяльності та розвитку, агроценохорія, здатність поширюватися на сусідні угруповання.

ЧАСТИНА 2

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ КОНТЕКСТ АГРОФІТОЦЕНОЛОГІЇ

2.1. Гносеологічні, онтологічні аспекти та рівні методології

Для вчення про агрофітоценози характерні увага екологів різних спеціальностей, недостатність фактичних даних, незакінченість теоретичних побудов, відсутність чітко сформульованих проблем і напрямів, які диференціюються, деякий паралелізм з дослідженнями біологічних основ рослинництва (в широкому розумінні) та землеробства. Звідси витікає необхідність методологічного обґрунтування та теоретичних розробок у галузі агрофітоценології.

Теоретичні засновки сучасної агрофітоценології ще не досить визначені у вигляді більш чи менш стрункої системи наукових, філософських і методологічних основ. Її диференціація, як показник зрілості будь-якої галузі знань, знаходиться в фазі розвитку.

В першому наближенні до створення системи знань у агрофітоценології слід виділяти настанови на: 1) відмову від догматизму (Миркин, 1980, 1981); 2) формування історичних передумов (Туганаев, 1977; Миркин, 1988); 3) визначення теоретичних напрямів і прикладних проблем (Камышев, 1971; Миркин, Муст, 1985); 4) класифікацію та ординацію агрофітоценозів (Туганаев, 1980); 5) пізнання взаємовідношень організмів (Чернобривенко, 1956; Марков, 1962; Гродзинский, 1980, 1982; Юрин, 1966, 1979; Иванов, 1973; Воробьев, 1973; Часовенная, 1975); 6) дослідження динаміки та еволюції агрофітоценозів (Туганаев, 1984); 7) популяційний (М. Вит. Марков, 1986; Агаев, 1988; Любарский, 1988) і біогеоценологічний підходи (Раменский, 1951; Бей-Биенко, 1961; Камышев, 1967; Гродзинский, 1979; Шанда, 1978, 1979).

В числі основних концепцій агрофітоценології відмічені еволюційна (Туганаев, 1977), теорії екологічної ніші, сингенезу (Миркин, Муст, 1985), адаптаціогенезу, що охоплюють практично все поле агрофітоценології з виходом у практику

адаптивних землеробства, рослинництва, меліорації (Шанда, Масюк та ін., 1988).

В теорії та методології агрофітоценології можна виділити, відповідно нашим уявленням, такі концепції: системну, термодинамічну, біотехнологічну, стереометричну, біогеохімічну, адаптаціогенезну, еволюційну, агробіогеографічну, кібернетичну тощо.

Системна концепція є визначальною, вона певною мірою перебиває сфери та поля всіх інших і виходить з сутності розуміння системи в загальнонауковій методології, біогеоценології та фітоценології. Системне бачення агрофітоценозів ми викладаємо в окремому розділі.

Термодинамічна концепція пояснює агрофітоценози як відкриті нерівноважні термодинамічні системи з певними рівнями впорядкованості, неупорядкованості та їхніми співвідношеннями. В основі цієї концепції – енергетика агрофітоценозів, як сукупність явищ і процесів одержання, накопичення, перетворення та розсіювання енергії, що підпорядкована основним законам термодинаміки. Рослини, як культурні так і бур'янові сприймають, акумулюють і перетворюють сонячну енергію в енергію хімічних сполук, частина сонячної радіації відбивається рослинами, нагріває їх, агрофітоценоз випромінює інфрачервоні промені в атмосферу та в ґрунт і на сусідні угруповання, набута енергія розсіюється також при транспірації. Вивільнення та розсіювання тепла є однією з форм внутрішньо- та міжагрофітоценотичних відносин.

Біотехнологічна концепція розвиває уявлення про біохімічне різноманіття та індивідуальність агрофітоценозів на основі природних технологій, які властиві рослинам культурної та дикої флори разом та зокрема по синтезу та ресинтезу органічних і неорганічних сполук у процесах життєдіяльності. Ці технології визначають: 1) масу та якість рослинної продукції, котру планує людина; 2) загальний біохімічний фон або середовище агрофітоценозу, що формується леткими та водорозчинними речовинами, продукованими культурними рослинами та бур'янами.

Біогеохімічна концепція пояснює роль і функції агрофітоценозів у переміщенні та рухах хімічних елементів, які виносяться рослинами у верхні шари ґрунту, ідуть на побудову їхніх тіл, горизонтально розподіляються при контактуванні кореневих систем за рахунок виділення речовин підземними органами та вимивання їх опадами з надземних частин рослин і решток на поверхні ґрунту.

Стереометрична концепція розвиває погляди на агрофітоценози як особливі рослинні тіла невизначених просторових форм і об'ємів, які мають складні топографічні надземну та підземну поверхні. В межах цієї концепції прослідковується та обговорюється роль орієнтації тіл агрофітоценозів за частинами світу та конфігурація їх та їхніх агроекотопів.

Адаптаціогенезна концепція визначає агрофітоценози як об'єкти системних пристосувань, спрямованих на забезпечення стійкості завдяки змінам складу, будови, зв'язків, неспадкового поліморфізму, тривалих модифікацій і морфозів.

Генетична концепція розвиває погляди на агрофітоценози як арени первинних еволюційних процесів у бур'янових комплексах з проявами мутацій, генетичним дрейфом, змінами частот генотипів.

Агробіогеографічна концепція описує та класифікує агрофітоценози в межах зональних і планетарних типів землеробства та рослинництва.

Еволюційна концепція агрофітоценології охоплює історичні принципи розвитку агрофітоценозів у ретро- та перспективах, від зародження землеробства до сучасного періоду та осяжного майбутнього.

Кібернетична концепція визначається розумінням агрофітоценозів як специфічних кібернетичних систем з різними рівнями само- та антропоної регуляції, прямих і зворотніх зв'язків у життєдіяльності рослин культурної, дикої флори та реакціях на впливи людини.

Агрофітоценози, як об'єкт трудової діяльності в землеробстві та рослинництві, є сферою виробництва матеріальних благ і полями застосування творчої активності

людини. Агрофітоценози були та залишаються однією з необхідних умов існування людини від глибокої давнини до сучасного періоду розвитку сільського господарства. Тому зародження та розвиток землеробства одночасно призводили до розуміння різниці умов виростання рослин і специфічності заходів культури на їхньому фоні. Це сприяло визначенню та розвитку нових пізнавальних ситуацій і тенденцій, котрі потребували осмислення та пояснення. Становлення принципово нового об'єкту пізнання - природи, що змінюється людиною в процесі її практичної землеробської діяльності, закріплення землеробства як сфери праці, стали рушіями розвитку мислення, творчості, науки, культури. В. І. Вернадський (1977) відмічав, як з потреб землеробства та пов'язаної з ним іригації були створені елементи геометрії. Землеробство та рослинництво, як особливі форми людської практики, поклали початок розвитку уявлень про матеріальність і пізнання світу, істинність і практичну цінність знань. Звідси випливає, що в історичному та онтологічному планах, агрофітоценологія, як галузь знань про світ, на основі своїх специфічних підходів сприяла поглибленню теорії буття, уявлень про єдність світу, матерії та руху простору, часу, мислення.

Гносеологічно дослідження агрофітоценозів визначаються новими широкими можливостями, як джерел і засобів наукового пізнання, побудови теоретичних моделей, розробки методології практичних і експериментальних досліджень, а також використання методів та форм фітоценологічних підходів для встановлення сутності екологічних процесів у агрофітоценозах, шляхів їхнього регулювання у відповідності до конкретних практичних цілей.

В просторово-часовому масштабі від неоліту до сучасної епохи відмічається збільшення форм, напрямів і сили впливу людини на рослини, що культивуються, та їхнє середовище. Така матеріально-практична, трудова діяльність людини, що забезпечує її існування, є джерелом пізнання, об'єктивною основою розвитку свідомості людини, відображає нерозривну єдність людини та природи, є світом великих пізнавальних,

культурних і естетичних цінностей, проявом творчих здібностей та духовного росту людини.

Дослідження агрофітоценозів і культурфітоценозів у науково-теоретичному та методологічному обґрунтуванні селекції, лісорозведення, рослинництва та землеробства розширює межі пізнання, розкриває: 1) нові особливості взаємодії людини та природи; 2) закономірності структури, функціонування та еволюції живої природи; 3) загальні та специфічні риси екологічних систем різних рангів і типів; 4) принципові шляхи управління продукційними та іншими процесами в екосистемах на благо людському суспільству. Разом з тим сучасні пошуки в агрофітоценології та культурфітоценології об'єктивно характеризуються недосконалістю програм теоретичних, практичних і експериментальних досліджень, предметного та математичного моделювання різних явищ і процесів, неповнотою пізнання культурфітоценозів.

П. В. Копнін (1974), аналізуючи гносеологічні основи науки, писав про те, що праця, як форма чуттєвої практичної взаємодії об'єкту та суб'єкту, відрізняється від всіх інших форм матеріальної взаємодії своєю складністю. Вона включає в себе всі інші форми, починаючи від суто механічної взаємодії двох тіл і закінчуючи біологічною формою, тобто взаємодією організмів, але не зводиться ні до однієї з цих форм чи до їхньої суми. Праця є новою, якісно своєрідною та самою високою формою матеріальної взаємодії. Там же, В. П. Копнін (1974) відмічав, що людина прагне пізнати буття не лише як істотне, але й як належне, тобто яким воно має бути в результаті її практичної діяльності.

Тривалий процес надбання та становлення знань на основі культури рослин призвів до розвитку землеробства, рослинництва та поклав початок агрофітоценології як одній з їхніх біологічних основ. **У числі всезагальних принципів методології агрофітоценологічних досліджень ми (слідуючи О. П. Шептуліну, 1983) виділяємо принципи відображення, активності, всебічності, руху від одиничного до загального, від абсолютного до конкретного та назад, єдності індукції та**

дедукції, взаємозв'язку якісних і кількісних характеристик, детермінізму та стоїцизму, суперечностей, єдності історичного та логічного, аналізу та синтезу, а також методи схожості, різниці та залишку, супутніх змін, експерименту, мислення, що необхідно для створення ідей, образів, які відображають сукупність властивостей і зв'язків об'єктів, тобто теорії тієї чи іншої науки.

Методологія конкретної науки, як вчення про вихідні основи (принципи) пізнання, про способи та засоби досліджень (Мостепаненко, 1972), як система теоретичного оформлення ідей, генеральних принципів досліджень (Сержантов, 1973), як предмет пізнання, система принципів, способів організації та побудови теоретичної й практичної діяльності (Москаленко, 1988), як філософська теорія методів, засіб орієнтацій у різних сферах наукового дослідження (Подкорытов, 1988), включає принципи, закони функціонування методів, аналіз основних понять даної науки. Методологія є сукупністю пізнавальних засобів, а також галуззю знань, яка вивчає передумови та принципи організації пізнавальної та практичної діяльності людини (Гирусов, 1983). Вона є вченням про досягнення істини, та її використання, про методи руху знання до виробництва і до інших сфер практичної діяльності (Урсул, 1981), чи самопізнання науки, усвідомлення шляхів і методів ефективного рішення пізнавальних задач (Степин, 1985). О. Д. Урсул (1981) підкреслює, що методологія захоплює широке коло проблем, які включають розгляд предмету, цілей і результатів інших компонентів діяльності людини.

Методологія агрофітоценології, як і всієї культурфітоценології, сходиться до загальних проблем природокористування, взаємодії людини та природи. Рішення глобальних проблем: а) вичерпання сировинних, енергетичних ресурсів; б) порушення будови, функцій ландшафтів і раціонального використання територій; в) росту народонаселення; г) недостачі продовольства пов'язані певним чином з культурфітоценологією та агрофітоценологією, в числі завдань яких стоїть удосконалення землеробства, рослинництва, лісівництва та лісорозведення, штучного садівництва та

квітникарства, збільшення маси та підвищення якості відчуженої з урожаєм рослинної продукції культур- і агрофітоценозів, досягнення їхнього раціонального складу, будови та стійкості.

Відомо, що в методології предметом наукового пізнання (Мостепаненко, 1972) є матеріальні явища та закони, що їх пов'язують. **Методологія агрофітоценологічних досліджень у якості специфічних напрямів розробки включає уявлення про походження, формування, динаміку та еволюцію агрофітоценозів.** Слід також звернути увагу на те, що поняття методології не має меж і однозначного змісту. Методологія, як система теоретично виражених ідей, оформляється лише на певному етапі розвитку науки, коли виникає можливість саморефлексії. Проте, окремі методологічні настанови будь-якої науки можуть бути сформульовані на самих різних її стадіях. Методологія, як спеціальна філософська теорія (Москаленко, 1988) наукового дослідження має відображати все багатство філософського знання, тобто онтологічних, гносеологічних, логічних, а також соціально-історичних його аспектів, які знаходять своє вираження в тих чи інших аксеологічних, соціально-екологічних, соціально-психологічних та інших принципах. Важливою методологічною проблемою будь-якої науки (Сержантов, 1973) є зв'язки знань різних рівнів, особливостей емпіричних і теоретичних знань. Два рівні рефлексії за В. І. Кураєвим, В. Ф. Лазарєвим (1988), - перший - аналіз меж застосування тих або інших уявлень і принципів у рамках певної теорії, другий - вихід аналізу за межі певної науки, - характеризують також гносеологічні основи агрофітоценології, як гілки фітоценології та, досить закономірно, стосуються суміжних і віддалених наукових галузей. **Становлення агрофітоценології відзначається, від початку її розвитку до сучасності, екстраполяцією фітоценологічних, екологічних принципів і методів, яка не завжди виправдана відповідно специфіки об'єктів - культурфітоценозів і агрофітоценозів.**

Методологія будь-якої наукової галузі розглядається як складна багаторівнева система. Так, В. С. Степін (1985) виділяє

три основні шари методів наукового пізнання. Перший шар - це спеціальні методи, спрямовані на вирішення конкретних задач тієї чи іншої галузі наук. Другий шар - методологічні ідеї та принципи конкретно-наукового знання. Це такі ідеї та принципи, що спрямовують розробку спеціальних методів певної науки. Третій шар методів наукового пізнання утворюють філософські положення як загальні методологічні настанови наукових досліджень. Таким чином, ми можемо відмітити певну спільність у структурі методології будь-якого наукового напрямку, в тому числі агрофітоценології.

В. С. Степін (1985) в числі причин, які призводять до зростання ролі методології в сучасному науковому пізнанні, виділяє: 1) інтенсифікацію досліджень і прискорення темпів наукового прогресу, котрі призводять до перебудов фундаментальних понять і принципів конкретних наук; 2) ускладнення структури сучасної науки, посилення диференціації та інтеграції наукового знання; 3) інтенсифікацію та розширення комунікацій між дослідниками, що ведуть науковий пошук; 4) появу нових форм розподілу дослідницької творчості та посилення контролю за формуванням нового знання.

Дійсно, до сучасності розвиток агрофітоценології зумовили ряд важливих зрушень в уявленнях про сутність, структуру та еволюцію агрофітоценозів (Миркін, 1978, 1988; Туганаєв, 1977), в поглибленні розуміння значущості агрофітоценологічних досліджень (Юрін, 1979; Гродзинський, 1980; Міркін, 1980).

В. М. Садовський (1974) відмічає такі рівні сучасного методологічного знання: філософський, загальнонауковий, конкретнонауковий, методики та техніки досліджень. О. Л. Сімаков (1986) вважає першим рівнем методології - конкретнонауковий, другим – загально-науковий і третім - філософський. Ми наслідуємо О. Т. Москаленко (1988), який у методології наукового знання виділяє декілька рівнів. Якщо прийняти в якості можливої впорядкованості агрофітоценологічної методології рівні О. Т. Москаленка (1988), то можна простежити рух знань від загального до одиничного,

від абстрактного до часткового і навпаки. Вищим рівнем є філософська методологія, де аналізуються загальні форми та методи наукового мислення, включаючи світоглядну інтерпретацію результатів. **У агрофітоценології рівень філософської методології пов'язаний з онтологічною та гносеологічною значущістю самої агрофітоценології, культурфітоценології, землеробства, рослинництва, як спеціальних галузей екологічної науки, що формують пізнання людиною матеріальності та об'єктивності оточуючого світу, складності, суперечності та розвитку його явищ і процесів. Цей рівень визначає застосованість в агрофітоценології різних принципів пізнання сутності явищ і процесів.**

Рівень філософської методології агрофітоценологічних досліджень пов'язаний з трьома колами філософських проблем, які аналізуються в зв'язку з сучасною екологічною ситуацією (Горелов, 1985, 1986). Перше коло цих проблем - онтологічне. Воно визначається усвідомленням фундаментальності діалектичної суперечності між людиною та природою, а також аналізом філософських принципів, на основі яких ця суперечність може переборюватися, не відображаючись згубно на долі роду людського та біосфери. В створенні та підтримці агрофітоценозів з глибокої давнини людина використовувала різні методи впливу на ґрунт і рослини. Вогнева підсічна, переложна та плодозмінна системи землеробства, чисті та змішані культури, вдосконалення селекції та технологій обробітку культурних рослин підсилювали вплив людини на оточуючу її природу. Руйнування природних ландшафтів, заміна природної рослинності культурною, розповсюдження бур'янів завжди вимагало заходів регулювання та контролю не тільки агрофітоценозів, але й оточуючих ландшафтів. Інтенсифікація заходів різноманітної діяльності людини в агрофітоценозах, особливо широка хімізація землеробства та рослинництва, поставили агрофітоценози, що дають людству основну масу рослинної продовольчої продукції, в розряд тих розширювальних земель, які впливають на всі середовища біосфери поза волею людини. Збільшення

оброблюваних і використовуваних людиною земель потребує пізнання екологічних законів, які управляють природними та культурними угрупованнями, усвідомлення глобальності, всезагальності процесів і явищ у біосфері та місця агрофітоценозів в її структурі. Це є сполучною ланкою першого та другого, гносеологічного кола філософських проблем, які визначаються пізнанням взаємодії людини та природи в суб'єкт-об'єктному відношенні, що призводить до безпосереднього філософсько-методологічного аналізу агрофітоценологічної науки та шляхів її переорієнтації на рішення екологічних проблем.

У якості онтологічних проблем агрофітоценології ми виділяємо:

- 1) об'єктивно існуюче велике різноманіття агрофітоценозів;
- 2) складність їхньої організованості;
- 3) множинність складаючих агрофітоценоз елементів і компонентів;
- 4) специфічність і неспецифічність явищ і процесів у агрофітоценозах;
- 5) невизначеність чисельності та співвідношень елементів активного, вегетуючого та латентного (потенційного) комплексів рослин;
- 6) великі розбіжності та множинність спектрів життєдіяльності та життєвості елементів агропопуляцій бур'янових рослин.

Гносеологічними причинами порушень у біосфері є: обмеженість пізнання та передбачення прямих і непрямих результатів людської діяльності, недосконалість науки, роз'єднаність досліджень. Філософське трактування тих або інших об'єктів, явищ, процесів є однією з важливих особливостей теоретичного знання (Мостепаненко, 1972) поряд із загальністю, абстрактністю, глибиною відображення дійсності. В теоретичних дослідженнях опора робиться не на досвід, а на філософські, логічні та математичні засоби досліджень. До другого кола філософських проблем відносяться гносеологічні. **Гносеологічні принципи теорії пізнання - матеріальності об'єктів, єдності чуттєвого та раціонального**

в пізнанні, відображенні світу, істинності знань на цьому рівні лежать у основі методологічного обґрунтування агрофітоценології. В агрофітоценології, як і у всій біології, сучасна гносеологічна ситуація характеризується зростанням значущості теоретичних методів і засобів дослідження.

Гносеологічні проблеми агрофітоценології ми визначаємо так:

1) об'єктивна обмеженість сучасних знань у агрофітоценології;

2) недостатність і незавершеність існуючих теоретичних побудов;

3) незавершеність основних положень наукової картини світу;

4) розширення та поглиблення теоретизації;

5) актуальність використання принципів невизначеності, доповнювальності, формалізації, аналогій, екстраполяцій у поясненні буття, динаміки, еволюції агрофітоценозів;

6) недиференційованість системи знань у агрофітоценології;

7) недостатня інформативність у теоріях складу, будови, біорізноманіття;

8) невизначеність принципів агрофітоценотичних індикації та прогнозування;

9) недостатність фактологічного матеріалу для осмислення.

Отже, онтологічні та гносеологічні аспекти агрофітоценології стосуються загальних проблем взаємодії людини та природи, людської практики. Одним зі специфічних моментів є визначення ролі агрофітоценозів у сучасних ландшафтах і прогнозування їхнього розвитку.

О. О. Горелов (1986) до третього кола філософських проблем відносить етико-естетичне, де, на його думку, має бути проведена певна моральна та естетична переоцінка відношення до природного середовища кожної людини та всього суспільства в плані формування екологічної етики та свідомості, естетики природи, діалектики свободи та відповідальності людини щодо природного середовища. Це коло філософських проблем

важливе в методології, теорії та практиці раціонального природокористування, культурфітоценології, агрофітоценології, землеробства, рослинництва, лісівництва.

Слід акцентувати увагу на тому, що на сучасному етапі взаємодії суспільства та природи важливим є методологічний аналіз кожної конкретної науки. Це в значній мірі відноситься до культурфітоценології та агрофітоценології. Їхній вищий філософський рівень методології необхідний як евристичний, орієнтуючий і прогнозуючий початок. Під впливом сучасної екологічної ситуації відбуваються значні зміни всього масиву наукових знань і методів досліджень.

На другому рівні методологічного аналізу (Москаленко, 1988) використовуються сучасні загальнонаукові принципи, підходи та форми досліджень. Сюди відносять теорію кібернетики, системний підхід, ідеалізацію, формалізацію, алгоритмізацію, моделювання, ймовірносний, статистичний методи. Тут же в якості значних методологічних підходів загальнонаукового рівня виділяють структурно-функціональний, структурний і системний. Впровадження всіх цих методів і підходів у агрофітоценології залишається ще не достатнім, відповідно її слабкого методологічного обґрунтування та багатьох інших причин, де не останню роль відіграють проблеми класифікації агрофітоценозів, розуміння зв'язків агрофітоценології, землеробства та рослинництва. Подібна ситуація характеризує не лише агрофітоценологію, але й інші галузі біологічної науки. На сучасному етапі до числа загальнонаукових методів слід ще додати виділені також В. Ф. Сержантовим (1973) теорії ігор, зв'язку, рішень і загальну теорію систем. Він вважав, що в методології біологічної науки значним є те, що: 1) природа біологічних об'єктів та рубежі їхнього пізнання потребують відволікання від емпірики й руху до теорії. 2) в біології необхідні: а) встановлення загальних принципів для логічної обробки та моделювання; б) аналіз методів досліджень з метою використання результатів. Такі підходи в агрофітоценології майже відсутні.

Е. Г. Юдін (1970), торкаючись сутності такого загальнонаукового напряму, як системні дослідження, звертає

увагу на те, що специфіка біології з методологічної точки зору характеризується складністю, адаптивністю та великим різноманіттям. Початкове осмислення агрофітоценозів, як складних біологічних об'єктів і систем, ще не досягнене. **Застосованість фундаментальних загальнонаукових понять за П. С. Дишлевым (1980) - система, елемент, структура, функція, модель, симетрія, асиметрія, управління, інформація, алгоритм у агрофітоценології ще не достатньо опрацьована в методологічному та теоретичному відношеннях.** П. С. Дишлевий (1980) досить резонно відмічає, що ці загальнонаукові поняття відіграють змістову та логіко-гносеологічну, методологічну роль у розвитку наукового знання конкретної галузі, що в значній мірі стосується культурфітоценології та агрофітоценології. Ця частина теорії й методології агрофітоценології потребує спеціальної розробки.

Методологія може також розумітися як раціоналізація принципів певного світобачення. За Ю. О. Харіним (1987) вияв евристичного потенціалу інтегративно-наукового знання (математики, кібернетики, системного підходу) є однією з важливих методологічних процедур, поряд з попереднім обґрунтуванням принципів і орієнтацій наукового пошуку.

Третій рівень методологічного аналізу визначений О. Т. Москаленком (1988) як конкретно-наукова методологія, тобто сукупність методів, процедур, принципів досліджень, які застосовуються в певній галузі наук. **Напрями екологічних, фітологічних і фітоценологічних досліджень є визначальними для агрофітоценології.** Звідси виходить, що четвертий, дисциплінарний, методологічний рівень досліджень, пов'язаний з конкретно науковою дисципліною, являє собою комплекс конкретних агрофітоценологічних принципів, методів досліджень узагальнює специфічні підходи до оцінки агрофітоценозів як угруповань, а також агропопуляцій як їхніх складових. На п'ятому, міждисциплінарному рівні методологічного аналізу в агрофітоценології використовуються методи землеробства, рослинництва, лісівництва, штучного садівництва, фітологічних досліджень на основі фізіології та

біохімії рослин, фітопатології, ентомології, аллелопатії, інших часткових наук або їхніх напрямів.

На рівні загально-наукової методології ми зосереджуємо увагу на:

- 1) системності агрофітоценозів у всіх її проявах;
- 2) елементно-компонентному аналізі щодо складу, будови, зв'язків і різномасштабних просторово-часових змін у них.

В конкретно-науковій методології сутнісними є, на наш погляд, проблеми:

- 1) різнорівневої членованості агрофітоценозів;
- 2) типології на реальній і формалізованій основах.

В дисциплінарній методології ми виділяємо: 1) деталізацію внутрішньо- і міжагрофітоценотичних зв'язків; 2) їхній комбінаторний аналіз.

На міждисциплінарному рівні методології агрофітоценології зосередження уваги є: 1) біогеохімічна роль агрофітоценозів; 2) їхня значущість як арен мікроеволюційних явищ і процесів 3) стереометрія агрофітоценозів; 4) їхня кібернетика. Ці проблеми є різнорівневими та різноємнісними, проте слугують побудові концепцій агрофітоценології.

На сучасному етапі в багатьох галузях науки увага до методології, логіки та філософських трактувань, математизації та інтеграції знань, підвищення комплексності досліджень є прямими гносеологічними наслідками загального науково-технічного прогресу. Така ж тенденція накреслюється і в розвитку агрофітоценології, що є прямим підсумком міждисциплінарних зв'язків і впливів. Пов'язуючи методи досліджень і прикладні рішення агрофітоценології необхідно відмітити, що І. Т. Фролов (1986) звертає увагу на три аспекти екологічного знання - науковий, соціальний і гуманістичний (морально-етичний), які стосуються рішення проблем взаємодії суспільства та природи. **Екологічне регулювання середовища здійснюється в широкій сфері соціальних, економічних, міжнародних, правових, політичних і культурних проблем. Такий фон раціонального природокористування та охорони**

оточуючого середовища пов'язаний не лише з практикою агрофітоценології, але й з усіма технологіями землеробства і рослинництва. Екологізація виробництва відкриває можливості для створення технологічних і соціальних умов раціонального природокористування. Прогрес агрофітоценології залежить не тільки від землеробства та рослинництва, але й від загального розвитку екології, фітоценології, споріднених, точних наук і соціальних умов.

Організованість наукових досліджень у агрофітоценології має визначатися специфікою паралельного вивчення культурної та дикої флори як об'єктів не тільки фітоценології, але й фітології в її широкому розумінні. Культурні рослини в кожному агрофітоценозі представлені лише в деяких випадках двома чи декількома сортами чи гібридами. Агропопуляція культурних рослин, як сорту чи гібриду, відзначаються порівняно високими загальністю, спільністю групових ознак і властивостей, однак вирівняність цих ознак і властивостей, яка досягнена селекцією, в процесі репродукції знижується, що призводить до втрати господарських цінних якостей і характеризується як “старіння” сорту. Однією з проблем агрофітоценології є встановлення провідних фітоценотичних факторів, які спричиняють цей процес. Відносно “на поверхні” лежать такі причини як низький агрофон, розбалансованість едатопу за поживними речовинами, висока засміченість посівів. Генеральною лінією є пошук фітоценотичних факторів, які сприяють збереженню та підтримці високої продуктивності агропопуляцій культурних рослин.

У якій мірі формування агрофітоценозів пов'язане з попереднім флористичним фоном у стані цілини чи залежі важко сказати, однак, розвиток бур'янів служить ще не досить зрозумілим індикаційним і діагностуючим критерієм рослинної придатності агроекотопу загалом і для окремого виду культурних рослин. Угрупування бур'янів, які формуються в екотопах орних земель, є індикаторними агрофітоценозами, проте, мова ідеться скоріше про індикаторну роль окремих видів, ніж самого угруповання. Фітологічна індикація

виявляється більш прямою та добре визначеною, ніж складна та мало вивчена фітоценотична. Таким чином, у агрофітоценології однією зі складних задач є визначення таких сполучень бур'янових видів у складі агрофітоценозів, які вказують на якості едатопу та придатність до конкретного виду чи групи культурних рослин. Основи досягнення такого рівня розвитку агрофітоценології закладаються в сьогоденні на основі класифікації агрофітоценозів. Звідси виходить, що в класифікацію необхідно включати як едифікаторні багаторічні, так і детермінуючі однорічні види.

2.2. Методологія та агрофітоценологічна теорія

Специфіка гносеологічної ситуації в агрофітоценології в тому, що вона вступає на шлях розгорнутої теоретизації. Загальнометодологічні настанови формування наукової теорії є, на нашу думку, визначальними та об'єктивно сприйнятними для агрофітоценології.

Торкаючись проблеми побудови теорії агрофітоценології ми маємо з'ясувати ряд вихідних загальнонаукових позицій у визначенні теорії та теоретичного знання. Гносеологічно, теорія - це розвинена та організована система теоретичного знання, що відображає об'єктивну реальність і є засобом її пояснення. Теорія відіграє методологічну та світоглядну роль у розкритті законів об'єктивної реальності (Раджабов, 1982, 1984).

Г. І. Рузавін (1974), крім теорії, до найважливіших теоретичних форм пізнання поряд із поняттями та судженнями відносить також гіпотези. Проте, наукова теорія відрізняється тим, що вона являє собою як результат рішення наукової проблеми, так і конкретно систематизовану форму знання. Теорію можна розглядати як форму раціональної діяльності, як відносно завершений результат пізнавальної діяльності. Термін "теорія" неоднозначний: 1) певний ступінь пізнання, специфічна форма систематизації знання, що виконує описову, пояснювальну та прогнозуючу функції (Дышлевый, 1980); 2) адекватне відображення сутності реальних об'єктів, динамічна

система знань (Степин, Барковская, 1985), застосування якої до об'єктів досліджень визначається як функціонування.

Розвиток теорії агрофітоценології важливий на основі інтенсифікації використання фітоценологічних принципів у експериментальному рослинництві та землеробстві чи шляхом комплексування вчених і практиків у галузі землеробства, рослинництва з агрофітоценологічними дослідженнями.

Схема, що проводиться Л. Б. Баженовим (1984) для характеристики шляхів формування теоретичного знання, в загальних рисах відображає **конкретні риси, механізми, фактори розвитку агрофітоценології**: 1) формування передумов, історизм розвитку; 2) розвиток теорії як схеми емпіричних ситуацій (квазіемпіричні узагальнення); 3) теоретичні узагальнення; 4) формування понять; 5) ідеалізація; 6) внутрішньотеоретичний розвиток; 7) редуція; 8) методологічні регулятиви теорії; 9) творча роль математики; 10) механізми зміни парадигм; 11) інтуїція.

Така ситуація становлення теоретичного базису агрофітоценології є об'єктивною та потребує подальшого розвитку.

За О. І. Ракітовим (1977) наукова теорія виконує декілька взаємопов'язаних функцій: 1) евристичну, що визначається виробництвом нових знань; 2) епістемологічну, тобто вона відображає ті чи інші фрагменти дійсності; 3) генетичну або регулюючу пізнавальну, тобто когнітивну діяльність. Такі функції агрофітоценології в значній мірі пов'язані з принципами фітоценології, геоботаніки та, в меншій мірі, з уявленнями землеробства та рослинництва. До сучасного етапу в рослинництві реакції рослин переважно оцінювалися з позицій аутокології.

Фітоценологічний, в своїй сутності, або синекологічний підхід реалізується в рослинництві на основі агрокліматичних показників або оцінки архітектоніки посівів. Підхід до посівів як до фітоценозів, як до певних систем і сукупностей рослин у рослинництві недостатньо розроблений. На рівні міждисциплінарних зв'язків ця прогалина може бути заповнена

з незаперечною користю для практики землеробства та рослинницьких досліджень, тобто для всього того, що визначає ефективність вирощування культурних рослин, відповідно цілям культури (фітомаса, її якість, вміст речовин, довжина вегетаційного періоду, захист від шкідників і хвороб).

У методології агрофітоценологічних досліджень необхідний синтез теоретичних та емпіричних даних, включаючи теорію, досвід землеробства та рослинництва.

В. І. Кураєв, Ф. В. Лазарєв (1988) відмічають, що сучасній гносеологічній ситуації притаманні декілька переважаючих стилів мислення - ймовірносний, системний, структурно-функціональний, екологічний, інтервальний. Останній стиль мислення автори пояснюють як спосіб розуміння природних, суспільних і духовних явищ, які враховують багатомірність і різномасштабність об'єктів, які пізнаються, а також механізми їхнього включення в універсальні структури реальності. Стосовно агрофітоценології ми можемо говорити про ймовірносний, системний, структурно-функціональний, екологічний підходи, що характеризують загально- і конкретнонаукові методологічні рівні. Інтервальний стиль мислення в агрофітоценології, на нашу думку, слід віднести не лише до загально- і конкретно-наукових, але й до дисциплінарних і міждисциплінарних рівнів методологічного аналізу. Однією з тенденцій, яка привела до зародження та оформлення інтервального стилю мислення, В. І. Кураєв, Ф. В. Лазарєв (1988) вважають тенденцію поліморфізму в мисленні, що означає перехід від одновимірного бачення реальності до бачення її з різних позицій і в різномасштабних аспектах. Внаслідок цього будь-яка природна реальність сприймається як калейдоскоп різних проєкцій, структур і рівнів, а явища, процеси, об'єкти - як елементи складних багатопланових ланцюгів взаємодій. У цьому напрямі слід поставити проблему теоретичного осмислення агрофітоценозів як багатомірних, різнопорядкових, мозаїчних (Абрамова, 1986) об'єктів. Пізнання агрофітоценозів має пройти еволюцію в такій онтологічній схемі - агрофітоценоз, як: а) угруповання; б) система

взаємодіючих елементів; в) складне, багатоякісне, багатовимірне, різномасштабне утворення.

Зміна змістовних горизонтів і масштабів бачення об'єктів, в даному випадку - агрофітоценозів, є необхідною умовою подальшого розвитку будь-якої науки і, природно, агрофітоценології.

Теорія агрофітоценології на сучасному етапі знаходиться в стадії формування свого теоретичного базису, котрий представляє зведення загальних настанов для побудови наукової теорії. М. В. Мостепаненко (1973) констатував, що в теоретичному дослідженні головною є опора не на досвід, а на філософські, логічні, математичні та інші засоби дослідження, на пошуки абстрактних, вихідних, концептуальних настанов. Теоретичне знання характеризується зв'язком з філософськими ідеями та знаннями, йому притаманні абстрактність і загальність, відображення загальних і також істотних сторін більшості явищ, воно не може бути схвалене чи заперечене окремими емпіричними фактами та оцінюється загалом. Це означає, що теоретичні знання відрізняються системністю, тобто такою особливістю, коли зміна окремих елементів призводить до зміни системи як цілого.

Становлення та реалізація будь-якої теорії проходять стадії формування теоретичного базису (з використанням філософії), побудови теорії та застосування її для пояснення явищ і процесів з послідуочим виходом на прикладні рішення. Ці стадії характеризуються різними етапами, включаючи революціонізуючі та перетворюючі ідеї та концепції (зміна парадигм). На будь-якому, далеко незакінченому етапі розвитку, наукова теорія може мати вихід в практику. Наприклад, природне середовище степової рослинності в наш час змінилося антропогенно: на фоні дискретності рослинного та ґрунтового покриву, що перетворюється в степу людиною, інтегративну (Шанда, 1972, 1986), континуальну роль виконують бур'яни. Виявлення індикаторних агрофітоценозів, еколого-флористична класифікація агрофітоценозів особливо значущі для практичних землеробства та рослинництва.

Б. М. Міркін (1980, 1985) досить справедливо відмічає зміни парадигм не лише в фітоценології, але й у агрофітоценології. Він виділяє допарадигмальний період (до 1910 р.), парадигму організмізму (1910-1960 рр.) і сучасну парадигму континууму. В агрофітоценології гіперфітоценологічні та гіпофітоценологічні настанови змінюються усталенням еуфітоценологічного підходу до класифікації та ординації агрофітоценозів на еколого-флористичних принципах. Встановлення істинності теоретичних положень агрофітоценології може бути здійснене шляхом перевірки цих положень: 1) у всій загально людській практиці від давніх землеробства та рослинництва до наших днів; 2) в спеціальних зональних і багатофакторних експериментах; 3) у впровадженні у виробництво.

2.3. Про наукову картину світу в агрофітоценології

В агрофітоценології сучасний етап її розвитку відрізняється всіма характерними особливостями сучасного пізнання, а саме кардинальним розширенням і поглибленням досліджень, які призводять за В.С. Швирьовим (1988) до суттєвих якісних зрушень, як у розумінні природи об'єктів, які вивчаються, так і в самій науково-пізнавальній діяльності.

Наука, загалом, і її окремі галузі виконують пізнавальну (когнітивну) та практичну (фінальну) функцію, що реалізуються на фоні соціальних умов у керовано-організаційному, техніко-економічному та культурно-світоглядному середовищах (Свириденко, 1988). Агрофітоценологія, як окремий науковий напрям, не досягла такого самостійного рівня, проте в складі загальної фітоценології і, стосовно, рослинництва та землеробства досить обґрунтовано можна ставити проблеми реалізації її таких загальнонаукових функцій як культурно-світоглядної, безпосередньої продуктивної сили, що визначають різноманітні соціальні проблеми.

Фітоценологія, культурфітоценологія, агрофітоценологія, рослинництво, луківництво, лісівництво, квітникарство, паркова

справа безпосередньо пов'язані з глобальними еколого-географічними та соціально-політичними проблемами.

Сутність культурфітоценології та агрофітоценології, сполучених безпосередньо з виробництвом рослинної продукції, визначає їхню роль у раціональному світорозумінні, внаслідок чого стають можливими соціальна практика, обґрунтовані прогнози та критична оцінка антропогенної діяльності.

Понятійний апарат, як основа теоретичного мислення конкретної науки, включає вихідні фундаментальні поняття, що визначають істотні сторони галузі, що досліджуються. **Найважливіші компоненти теоретичного пізнання (Дышлевый, 1980) - понятійний апарат, теоретико-методологічні настанови, картина світу, теорія - в агрофітоценології знаходяться в стадії становлення та розробок. У агрофітоценології такими є агрофітоценоз, агроекотоп, агропопуляція, антропогенні фактори, антропогенне регулювання, управління, функціонування, динаміка та еволюція агрофітоценозів, інші поняття.**

Понятійний апарат агрофітоценології в значній мірі екстрапольований чи зкомпільований з фітоценології та синекології, проте недостатньо зрозумілі позиції деяких учених у розумінні агрофітоценозу, поля, сівозміни, агропопуляції та не розвинені уявлення про агроекотоп (Камышев, 1971; Часовенная, 1975; Міркін, 1980; Гродзинский, 1980), не проведена чітка межа між термінами “агрофітоценоз” і “культурфітоценоз”.

В. С. Степін (1985), як і інші дослідники методології науки, в якості важливих компонентів у основах будь-якої галузі науки виділяє наукову картину світу, ідеали та норми пізнавальної діяльності, тобто пояснення, описи, докази, обґрунтування, організованість знань. Наукова картина світу (Мостепаненко, 1972), як відображення дійсності, є знанням більш загальним, ніж наукове знання, але більш конкретним, ніж філософське знання, тобто є проміжковою ланкою між наукою та філософією. Наукова картина світу трактується як система загальних уявлень про природу, що будується певною наукою на основі відповідних філософських знань, ідей і

включає її вихідні, поняття, принципи та гіпотези. В спеціальній картині світу конкретної науки узагальнюються всі теоретичні та емпіричні знання, тобто вона є формою синтезу спеціальних знань. Термін “картина світу” стосовно до спеціальних наук можна замінити поняттям “картина досліджуваної реальності” (Степин, 1985).

С. Б. Кримський (1983) визначає наукову картину світу як сукупний продукт науки. Вона відображає дійсний світ у рамках окремих форм руху матерії. Відповідно до диференціації наук і форм їхньої інтеграції, поняття “картина світу” розкриває в різних аспектах об’єктивну реальність. Ці аспекти представлені поняттями: 1) наукова картина світу; 2) єдина конкретна наукова картина світу.

Наукова картина світу є однією з вищих форм систематизації знань. Вона виступає в якості категорії методологічного аналізу науки, поряд з такими категоріями як емпіричний факт і теорія та виконує евристичні функції. В формуванні наукової картини світу в певній галузі знань за Л. Ф. Кузнецовою (1985) відмічаються два основних шляхи. Перший шлях відрізняється переносом концептуальних і експериментальних засобів, окремих методів з однієї науки в іншу для рішення специфічних задач. Другому шляху властива перебудова фундаментальних ознак і понять наук у результаті впливу однієї науки на іншу, що може призвести до наукової революції.

В числі будь-яких революціонізованих перетворень науки відмічається в першу чергу переосмислення ключових загальнотеоретичних понять. За Ф. В. Лазарєвим, М. К. Тріфоновою (1980) перебудова понятійного апарату може проходити в трьох напрямках: 1) уточнення змісту старих понять; 2) звуження чи розширення сфери їхнього застосування; 3) докорінне переосмислення існуючих понять і заміна їх новими, навіть з новою семіотикою. В агрофітоценології такому переосмисленню підлягає вихідне ключове поняття “агрофітоценоз” (Міркін, 1980). Розвиток агрофітоценології на сучасному етапі характеризується рухом по першому шляху з

використанням теоретичних концепцій і методів екології, фітоценології, геоботаніки та, в меншій мірі, агрономії.

Сучасне антропогенне конструювання та управління агрофітоценозами реалізується на ценотичному та видовому рівнях, у той час як популяційний, еколого-генезисний, системний рівні управління розглядаються в якості перспективних або навіть проблематичних.

Про такі картини реальності або спеціальні картини світу в рослинництві, землеробстві, фітоценології можна вже говорити з достатнім обґрунтуванням, однак, у агрофітоценології як система теоретичних, так і система емпіричних знань ще не узагальнені у вигляді достатнього зведення знань. **Спеціальна картина світу в фітоценології, в першому наближенні, вже побудована на уявленнях екологічності, дискретності, неперервності рослинного покриву, поняттях структурності, системності, динаміки рослинності, концепціях екологічної ніші, адаптаціогенезу, клімаксу.** В агрофітоценології поки ще створені лише фрагментарні обриси її загальної та часткової теорії, зроблені деякі узагальнення на основі емпіричних фактів, принципів і методів. **Наукова картина світу в агрофітоценології відображає розуміння сучасного стану рослинного покриву орних, інших оброблюваних та використовуваних людиною земель, включаючи покращені пасовища, заплавні землі, схили, частини рекреаційних зон.**

У нашому розумінні, наукову картину світу в будь-якій спеціальній галузі знань можна уявити як складання в єдину композицію фрагментів, накладання шарів, які відображають сутність явищ, процесів і як суміщення контурів, які описують ці ж явища і процеси в різних ракурсах. Ця картина є інтегральною, її можна розглядати як багатошаровий, мозаїчний об'єкт (Абрамова, 1986), який включає ряд спеціальних часних картин.

У науковій картині світу агрофітоценології ми виділяли такі картини (Шанда, 2013): 1) одношарову таксономічну, що відображає видове різноманіття, співвідношення видів і родин рослинних організмів;

2) популяційну, в якій показаний популяційний склад видів, їхній поліморфізм і роль у агрофітоценозі; 3) багатошарову екологічну, що описує екологічно диференційовані групи та життєві форми; 4) структурно-організаційну, котра дає обриси основних взаємодіючих частин і компонентів; 5) структурно-функціонально-визначаючу взаємозв'язки та залежності агропопуляцій. **Ці спеціальні картини можуть бути статичними та динамічними.**

В. С. Степін (1985), звертаючись до аналізу другого компоненту основ науки - її ідеалів і норм, - поділяє їх на три основні групи: 1) ідеали та норми пояснення та опису, 2) ідеали та норми доказовості та обґрунтованості знань, 3) ідеали та норми будови (організованості) знань. Ці пізнавальні настанови пов'язані між собою, забезпечують всю систему досліджень, яка спрямована на створення спеціальної картини світу. **Становлення агрофітоценології та формування в ній нового знання пов'язані, на нашу думку, з такими двома пізнавальними ситуаціями появи нового знання (Кримський, 1983): по-перше, коли розкривається в теорії пізнавально-відоме в тих напрямках, які реалізують її використані можливості; по-друге, створенням нової системи інтерпретації та імплікації відомої теорії, що модифікують її в новому напрямку.** Дійсно, розвиток теорії формування понять, класифікаційної техніки в агрофітоценології поставив ряд теоретичних і прикладних проблем, осмислення яких має принципове значення. Тут мала місце стандартна ситуація, коли початок тієї чи іншої науки можуть покласти: 1) методологічний аналіз її вже існуючих гілок; 2) нові підходи до об'єктів суміжних наук або нові наукові факти. Агрофітоценологія почала розвиватися на основі фітоценологічного підходу до рослинності, що формується на оброблюваних людиною землях, де вона вирощує рослини. Обробляти, тобто сіяти, саджати, вирощувати можна не лише культурні, але й дикорослі види. Останні можуть культивуватися в колекційних (для селекції), охоронних (зникаючі види) або декоративних (мальовничі, перспективні для квітникарства, декоративного садівництва, озеленення) цілях. У більшості випадків це неефективно, так як

рослини дикої флори характеризуються значною морфоекогетерогенністю (розміри, габітус, плодоношення, біомаса, накопичення речовин, біоритміка).

Пряма імплікація методів і стилю мислення фітоценології на нові об'єкти (посіви, насадження, всю рослинність земель, що обробляється) не завжди буває однозначною та достатньо обґрунтованою, що було показано в ряді праць (Миркин, 1980, 1985; Миркин, Ханов, 1970).

Основу теоретико-методологічних настанов, як компонентів теорії агрофітоценології, складають принципи опису та пояснення процесів і явищ у агрофітоценозах.

Теоретичні проблеми агрофітоценології:

- 1) концепції агрофітоценології;
- 2) різнорівнева організованість агрофітоценозів;
- 3) їхній елементно-компонентний аналіз складу, будови, зв'язків;
- 4) типологія агрофітоценозів на реальній і формалізованій основах;
- 5) теорія екологічної ніші в двокомплексах агрофітоценозу (культурної та бур'янової флори);
- 6) адаптаціогенез у агрофітоценозах;
- 7) агрофітоценотичні популяції в аут- і синекологічному висвітленні;
- 8) склад бур'янового комплексу в його видовому різноманітті та поліморфізмі;
- 9) спектри життєдіяльності та життєвості видів, які складають агрофітоценоз;
- 10) мікроеволюційні явища та процеси в агрофітоценозах і їхні фактори;
- 11) сучасний ретро- та перспективний аналіз стану та розвитку агрофітоценозів;
- 12) математичне, кібернетичне та експериментальне моделювання в агрофітоценології;
- 13) створення агрофітоценологічної інформатики та використання ЕОМ;

14) аналіз агрофітоценозів як двокомплексних нерівнозначних сукупностей рослин з усіма їхніми явищами, процесами, взаємодіями, функціями, розвитку;

15) порівняння вегетуючих і потенційних латентних комплексів за описом.

Принципи дискретності, континуальності, діалектичності, системності цілком правомірно можуть бути використані як логічні засоби для відбору фундаментальних понять, тобто формування нового знання.

Якщо в експериментальному відношенні можна вважати агрофітоценологію широко обґрунтованою дослідями в галузі рослинництва, землеробства чи експериментальної фітоценології без виходу в практику, то в теоретичному відношенні таке обґрунтування значно слабше.

В комплексі методів агрофітоценології цілком правомірні фітоценологічні, загальноекологічні (дисциплінарні та міждисциплінарні), загальнонаукові та спеціальні заходи та способи досліджень із землеробства та рослинництва.

Стихійно-емпіричне пізнання посівів від глибокої давнини до наших днів нараховує тисячоліття, воно здійснювалося в процесі предметно-практичної діяльності, пов'язаної з культурою рослин. Результати цього пізнання виражалися в певних правилах культури (Скржинская, 1935; Хоментовская, 1935; Каттон, Варрон, Колумелла, 1957; Болотов, 1960; Клинген, 1960; Купцов, 1975; Жуковский, 1971). З точки зору фітоценології вивчення посівів у рослинництві має емпіричний характер. **У розвитку емпіричних основ агрофітоценології можна виділити описовий і експериментальний напрями.** Описовий напрямок включає всі методи та підходи, пов'язані з якісною та кількісною оцінкою стану агрофітоценозів.

Екологічні та фітоценологічні методи пробних площ і квадратів використовуються під час опису агрофітоценозів і трансформовані в землеробстві та рослинництві в якості методу метрівок. Аналогічним чином з екології та фітоценології екстрапольовані в агрофітоценологію методи відносного обліку

стану рослин на основі шкал видової рясноти, покриття, аспективності. Вивчення агропопуляцій у агрофітоценозах проводиться на основі канонів фітоценології та екології (Камышев, 1967, 1971).

Специфічні рослинницька та селекційно-генетична оцінки не використовуються в агрофітоценології, хоча цілком застосовуються для встановлення стану агропопуляцій в першу чергу культурних рослин, особливо під час “старіння” сортів і гібридів. Проведення дослідів у агрофітоценології визначається вивченням взаємовідносин рослин на фоні різних щільностей, співвідношень особин, конфігурацій площ живлення (Сукачев, 1928; Серпухова, 1947; Чернобривенко, 1956; Марков, 1962, 1972; Часовенная, 1975; Юрин, 1966; Шанда, 1969) в однорядових і різновидових комбінаціях. У основному вивчалися взаємовідносини культурних рослин у різних сумісних і змішаних посівах (Марков, 1962; Елсуков, 1946), у фонових посівах (Чернобривенко, 1956; Чернобривенко, Шанда, 1970; Шанда, Чернобривенко, 1971), культурних рослин і бур’янів (Вороб’єв, 1973), однак, вивчення взаємовідношень бур’янів у агрофітоценозах на внутрішньовидовому і міжвидовому рівнях практично не проводилося. Експериментальна агрофітоценологія пов’язана також з постановкою лабораторно-польових і польових дослідів по вивченню аллелопатії та конкуренції. Абіотичний фон, за рахунок експериментального створення різних агроєкологічних і агрохімічних умов, у агрофітоценології практично не вивчався, бо цей напрямок визначає типові рослинницькі, землеробські, агрохімічні та агрокліматичні дослідження. Цей розділ агрофітоценології є її сполучною ланкою з експериментальними рослинництвом і землеробством.

Моделювання агрофізичних і агроєкологічних умов може здійснюватись і в теоретичних і в прикладних цілях: 1) фонові посіви С. І. Чернобривенка (1956), В. І. Шанди, С. І. Чернобривенка (1971); 2) радіальні посіви П. В. Юріна (1966); 3) модифікації форм площ живлення рослин у міжвидових відносинах (Шанда, 1969); 4) моделі затіняючого впливу культурних рослин на бур’яни (Вороб’єв, 1973);

5) вичленування аллелопатичного впливу рослин (Чернобривенко, 1956; Иванов, 1973; Гродзинський, 1982; Грюмер, 1964); 6) сполучення фаз росту, випередження розвитку рослин у фонових і змішаних посівах (Шанда, 1969).

Таким чином, у числі експериментальних методів агрофітоценології можна виділити методи: 1) модифікації абіотичних умов (стан едатопу, аеротопу, освітленості); 2) зміни та комбінування біотичних умов (щільність, напрям рядків, строки та способи посіву компонентів, співвідношення компонентів, величини та конфігурації площ живлення); 3) вибіркова зміна стану рослин у процесі вегетації (вибіркові укоси, збирання, підсів компонентів); 4) відчуження частини біомаси.

В переважній більшості випадків експериментальні методи в агрофітоценології близькі до рослинницьких або землеробських; ними передбачались і досягались певні моделі в стані культурних рослин і їхніх угруповань, як ценотичних субодиниць. Проведення агрофітоценологічного тлумачення дослідів у рослинництві, землеробстві, агрохімії визначається, в першу чергу, широтою підходу та горизонтом бачення того чи іншого явища чи процесу: необхідно знімати фітоценотичні показники та оцінювати варіанти, що тривіально визначаються лише задачами рослинницького плану. Порівняння та аналіз емпіричних фактів виконують пізнавальні, пояснювальні функції з послідуочим фіксуванням у вигляді емпіричних, теоретичних знань і розробкою шляхів практичного використання. В практиці агрофітоценології настанови проблемності, пізнавальності, обґрунтованості та системності знань є універсальними критеріями науковості, що фіксуються в теорії. Емпіричні дані в агрофітоценології на рівнях загальнонаукової та міждисциплінарної методології не усвідомлені та не обмірковані в достатній повноті, що безсумнівно затримує її розвиток.

Диференціація, що посилюється, і перехід з аналітичної фази в синтетичну (фазу визначення закономірностей), як показники зрілості будь-якої науки, в агрофітоценології проявлялися в розвитку раніше (Камышев, 1971) у вигляді таких

гілок, як морфологія, екологія агрофітоценозів, їхніх генезу та динаміки географії, систематики, а також у становленні нових розділів - факторіальної агрофітоценології, екології агрофітоценотичних популяцій, з подальшою диференціацією на радіаційну, техногенну агрофітоценологію, біотичну (випас, вигопування, що регулюють дії людини) та абіотичну агрофітоценологію, де вивчається вплив абіотичних факторів на агрофітоценози (клімат, добрива, поливи, пестициди), вчення про агроекотоп. Можна виділити в цьому ж плані синекологію рослин у культивованих приміщеннях, агрофітоценологію інтродукованих видів, експериментальну агрофітоценологію, алелопатичні проблеми агрофітоценології.

Зараз у теоретичному базисі агрофітоценології пізнання, матеріальність, діалектичність, динамічність, стохастичність практично є очевидними, проте системність ще недостатньо обґрунтована.

Системне розуміння агрофітоценозів являє одну зі складних проблем. Вона лежить у ряді методологічних фітоценологічних розробок і може бути виділена в якості окремого розділу як методології, так і теорії агрофітоценології у відповідності до загально-наукової значущості системного підходу та встановлення міждисциплінарних зв'язків з культурбіогеоценологією, землеробством, рослинництвом, лісівництвом.

ЧАСТИНА 3

АГРОФІТОЦЕНОЗИ ЯК СПЕЦИФІЧНІ СИСТЕМИ

3.1. Поняття “система” та “агрофітоценоз”

Системні уявлення про агрофітоценози є однією зі складних і недостатньо розроблених проблем теорії, та методології агрофітоценології. Вихідними передумовами для системної інтерпретації агрофітоценозів є системне (переважно інтуїтивне) розуміння природних угруповань, біоценозів, ландшафтів (Сукачев, 1967; Сочава, 1975; Солнцев, 1981). Парадигма системних досліджень агрофітоценозів, які домінують у рослинному покриві степової зони та окремих районах інших ґрунтово-кліматичних зон, набуває особливої актуальності в плані реалізації загальнонаукового та міждисциплінарного підходів методологічного обґрунтування агрофітоценологічних досліджень.

Парадигми, як теорії, моделі, способи, традиції постановки та рішення наукових проблем за Т. Куном (1975), як вихідні логіко-філософські та методологічні настанови (Абрамова, 1967, 1974; Солнцев, 1981) є невід’ємною ланкою конкретних наукових досліджень і розвитку науки.

В теоретичному обґрунтуванні сучасної екології поряд з принципами матеріальності, еволюціонізму широко реалізуються принцип системності, тому парадигма системного розуміння живої природи охоплює екологічні дослідження, включаючи біогеоценологічні, агрофітоценологічні.

На основі великої спорідненості фізико-географічного і біогеоценологічного підходів у диференціації біосфери (Сукачев, 1965), нам здається доречним звернути увагу на геокомпонентну, геокомплексну, екологічну і геоструктурну парадигми, які виділяє В. М. Солнцев (1981) у фізико-географічних дослідженнях ландшафтів. Автор вкладає в розуміння останньої, геоструктурної парадигми, системне дослідження ландшафтів.

М. С. Гіляров (1983) вважає, що в сучасній екології знаходяться елементи різних (навіть взаємовиключаючих)

парадигм, однак, аутоекологічний редукціонізм змінився синекологічним і третім, нередукціоністичним підходом, є інтегратизм, який характеризує становлення системної екології або нової екологічної парадигми.

Формування системних уявлень має достатньо глибокі корені в науці та філософії (Петрушенко, 1967; Блауберг, Юдин, 1973; Садовский, 1974; Афанасьев, 1980; Аверьянов, 1985).

Розвиток системної парадигми в агрофітоценології пов'язаний з методологією системного підходу в біогеоценології та фітоценології (Куркин, 1970; Мазинг, 1973; Василевич, 1983), розробкою і реалізацією ряду проблем моделювання фітоценотичних процесів (Миркин, Розенберг, 1983; Розенберг, 1984), широкими системними дослідженнями структури та динаміки біогеоценозів (Куркин, 1976).

Системне пізнання агрофітоценозів, з одного боку, входить у число онтологічних проблем фундаментальних суперечностей між людиною та природою, з другого боку, гносеологічно пов'язане з погібленням пізнання таких взаємодій, стосується широкого кола етико-естетичних проблем - моральної та естетичної переоцінки відношення до природного середовища, формування екологічної свідомості та етики (Горелов, 1986).

Гносеологічний контекст системних досліджень у агрофітоценології визначається: 1) новими широкими можливостями: а) системних принципів у якості джерел і засобів наукового пізнання; б) побудови теоретичних моделей; в) розробки методології та методів практичних і експериментальних досліджень у культур- та агрофітоценології; 2) використанням методів і форм системних досліджень: а) для встановлення сутності екологічних процесів у культур- та агрофітоценозах; б) для розробки шляхів їхнього регулювання у відповідності до конкретних практичних цілей. У загальнофілософському плані системні дослідження в культурфітоценології та агрофітоценології суттєві як один з особливих шляхів подальшого вивчення взаємодії людини та природи, пізнання глибинних основ такої взаємодії, пошуків і реалізації управління структурою та функцією живої природи

для росту матеріальних благ, естетичних цінностей людського суспільства. Практична діяльність людини, що з давніх часів пов'язана з землеробством, розведенням та використанням тварин, зміною оточуючої природи, була рушійною силою та критерієм істинності пізнання. В просторово-часовому плані від неоліту до сучасної епохи відмічається збільшення форм, напрямів і сили впливу людини на рослини, що культивуються, та їхні середовища. Матеріально-практична трудова діяльність людини, що забезпечує її існування, є джерелом пізнання, об'єктивною основою розвитку людської свідомості, відображає нерозривну єдність людини та природи. Вона є світом великих пізнавальних, культурних і естетичних цінностей, прояву творчих здібностей і духовного росту людини.

Гносеологічні принципи теорії пізнання (Копнин, 1974) - матеріальності об'єктів, єдності чуттєвого та раціонального в пізнанні, відображенні світу та істинності знань визначили сутність досліджень сучасних способів і систем культивування рослин, використання природних, видозмінених і створених людиною угруповань, у тому числі агрофітоценозів. Системні дослідження в науково-теоретичному та методологічному обґрунтуванні селекції, лісорозведення, рослинництва: а) розширюють межі пізнання; б) відкривають нові особливості взаємодії людини та природи, закономірності структури, функціонування та еволюції живої природи; в) загальні та специфічні риси екологічних систем різних рангів і типів, вказують на принципові шляхи управління продукційними та іншими процесами в екосистемах на благо людському суспільству. Разом з тим сучасний системний підхід у культур- та агрофітоценології об'єктивно характеризується недосконалістю програм теоретичних, практичних та експериментальних досліджень, матеріального та математичного моделювання різноманітних явищ і процесів, неповнотою охоплення особливостей структури, функціонування та розвитку культурбіогеоценозів.

Розробка системного підходу в біології (Гильманов, 1978; Джефферс, 1981; Сетров, 1966, 1970; Хайлов, 1963, 1970), у фітоценології (Василевич, 1983), у біогеоценології (Куркин,

1970; Мазинг, 1973), що пов'язана з визначенням понять системи, її елементів, структур і типів, а також з категоріями цілісності, стабільності є вихідною методологічною основою для системного підходу в культур- і агрофітоценології, який ще недостатньо розроблений (Гупало, Литвак, 1974; Усков, 1974; Полубесова, Зыков, 1982). Такі вихідні об'єктивні передумови: а) теоретичних і практичних досліджень в степовому та інших ландшафтах, у тому числі в екотопах орних земель; б) інтеграції різноспрямованих досліджень до прямого виходу на агро- та лісопромислові рішення та технології.

Принцип системності, як необхідна умова всіх досліджень, теоретичного та експериментального обґрунтування практичних заходів і наукового пояснення сутності біологічних об'єктів, явищ і процесів має ряд складностей. Це стосується варіацій визначень і тлумачень понять "система", "біологічна система", їхніх ознак і властивостей, які ускладнюють методологічні узагальнення, моделювання та прикладні розробки в ряді галузей біології, в тому числі в культурбіогеоценології, агробіогеоценології, агрофітоценології.

В сучасних системних дослідженнях виділяють дві головні гілки - системний підхід і конкретно-наукові знання про системи. Системний підхід або метод (Садовський, 1974) у широкому розумінні уявляє собою філософське обґрунтування, логіку та методологію системних досліджень, у вузькому розумінні - сукупність системних ознак. Конкретно-наукові знання про системи - це теоретичні та емпіричні концепції, моделі, загальні та конкретні системні розробки. Крім того, В. М. Садовський (1974) виділяє в структурі системного підходу таку область, як загальну теорію систем. Загальні філософські проблеми досліджень враховують: а) аналіз їхньої сутності та значущості в загальнофілософському плані; б) оцінку найважливіших напрямів і перспектив.

Розробка логіко-методологічної спрямованості системного підходу до загальної теорії систем окреслює широке коло проблем: 1) класифікацію основних напрямів системних досліджень і систем; 2) методологічний аналіз понятійного апарату; 3) специфічні задачі загальної теорії систем;

4) ієрархічну організованість складних систем; 5) логіко-методологічні описи систем різних типів і поведінки елементів; 6) методологічний і логічний аналіз найважливіших системних відношень. **Все це, на основі встановлення системної природи та еколого-географічної сутності агрофітоценозів, визначає аспекти системних досліджень у агрофітоценології.**

В. М. Садовський (1974) розглядає системний підхід як загальнонаукову, методологічну концепцію, задача якої - розробка спеціальних наукових методів, понять, методик і способів досліджень системних об'єктів. **Аналіз відповідності ознак і властивостей всіх систем особливостям структурно-функціональної організованості агрофітоценозів націлений на поглиблення системних уявлень про фітоценози та системне розуміння диференційованості рослинного покриву, формування методологічних основ агрофітоценології.**

Багато ознак і властивостей, особливостей розвитку та перетворень, які притаманні всім системам і характеризують їхні поняття та категорії (Свидерский, Зобов, 1970; Кравець, 1970; Садовский, 1974; Афанасьев, 1980; В. Д. Морозов, В. В. Морозов, 1978; Аверьянов, 1985) можуть бути виявлені та проаналізовані як формалізовані атрибути агрофітоценозів усіх типів. Науково-дослідна та прикладна результативність теоретичного та методологічного опрацювання проблем агрофітоценології з позицій системного підходу та системного аналізу полягає в поглибленні теорії загальної екологічної диференціації її гілок і напрямів досліджень, у розробці заходів зі стабілізації та управління агрофітоценозами, підвищення їхньої продуктивності та охорони.

Загальні цілі фітоценологічних досліджень (Сукачев, 1946; Марков, 1962) цілком відповідають напрямкам системного пізнання та перетворення світу за О. М. Авер'яновим (1986), а саме: 1) вивчення об'єкту як системи, тобто як відмежованої сукупності взаємодіючих елементів; 2) встановлення складу, структури та організованості елементів і частин системи; 3) знаходження провідних взаємодій між ними; 4) виявлення зовнішніх зв'язків системи, виділення з них головних;

5) визначення функцій системи та її ролі серед інших систем; 6) аналіз динаміки структури та функцій системи; 7) визначення закономірностей і тенденцій розвитку системи. **Все це вкладається в системну концепцію агрофітоценології.**

В. Д. Морозов (1976) системні дослідження загалом характеризує такою послідовністю, що може відповідати теорії та методології агрофітоценології: 1) вичленування системи, на основі її якісної специфіки, та визначення меж, однак обриси системного об'єкту можуть уточнюватися та доповнюватися; 2) встановлення деяких властивостей і ознак системи в процесі аналізу її внутрішньої будови; 3) розчленування системи на елементи; 4) вибір критеріїв визначення елементів; 5) виявлення якісної специфіки елементів; 6) встановлення взаємодії елементів і специфічної структури, що утворюється внаслідок такої взаємодії; 7) виявлення впливу структури системи на властивості елементів; 8) визначення субстратних, інтегративних властивостей системи; 9) опис функціональних властивостей системи; 10) виявлення змін у ній внаслідок впливу системи більш високого рівня; 11) встановлення твірної ролі системи; 12) показ міжсистемних зв'язків; 13) опис можливостей розвитку системи; 14) встановлення меж існування системи. Такий паралелізм є однією з передумов правомірності та плідності системного підходу та системних досліджень у агрофітоценології.

Системний підхід - це одна з форм загальнонаукової методології. Оцінка та вивчення будь-яких об'єктів, явищ чи процесу з позицій теорії систем подається в якості важливої умови сучасного рівня досліджень. У конкретно-науковій методології агрофітоценології, як і в будь-якій галузі науки, сутісну значущість має визначення системності її об'єктів, їхніх системних ознак і властивостей. Однак, у межах загальноприйнятого поняття системності як атрибуту матерії, існують розходження в розумінні системи та віднесення до розряду системних тих або інших об'єктів.

Багатоваріантність визначень поняття “система” пов'язане зі складністю її теоретичного, інтуїтивного, емпіричного розуміння та специфічністю об'єктів системних

досліджень. Змістовні складності та розходження багатьох авторів у ствердженні поняття “система” пов’язані не тільки з їхніми методологічними позиціями, проте й з конкретними об’єктами. В. М. Садовський (1974), описуючи ці принципові складності, виявляє ознаки класів досліджуваних об’єктів, різницю в якісних і кількісних характеристиках, ускладнення співставлення та порівняльного аналізу різноманітних підходів.

Багатозначність поняття “система” дозволило І. В. Блаубергу, Е. Г. Юдіну (1986), В. М. Садовському (1974) поставити ряд проблем визначення поняття “система”, методології класифікації, типології, аналізу, функцій цього поняття в системних дослідженнях.

Етимологія та метаморфози поняття “система” в історичній ретроспективі показані О. П. Огурцовим (1974). Інтерпретація поняття “система” характеризується значним різномайттям. У визначеннях системи, як: 1) комплексу взаємодіючих компонентів (Берталанфі, 1969); 2) будь-якої фізичної сутності та концептуальної ролі, що складається із взаємодіючих частин (Акоф, 1969); 3) комплексу деяких об’єктів чи елементів, які знаходяться в певних відношеннях один з одним (Овчинников, 1967); 4) великої кількості об’єктів, разом з відносинами між об’єктами та між їхніми атрибутами чи властивостями (Холл, Фейджин, 1969); 5) специфічно виділеної з оточуючого середовища цілісної множини елементів, об’єднаних між собою сукупністю внутрішніх зв’язків і відносин; 6) сукупності взаємопов’язаних елементів (Юдин, 1970); 7) взаємодіючого комплексу, що характеризується багатьма взаємними шляхами причинно-наслідкових відносин (К. Уорт, за В. М. Садовським, 1974); 8) великої кількості зв’язаних діючих елементів (О. Ланге, за В. М. Садовським, 1974); 9) упорядкованої сукупності елементів, взаємопов’язаних між собою та утворюючих деяку цілісну єдність (Садовський, 1974); 10) будь-якого відмежованого від оточуючого середовища утворення, що характеризується певним способом зв’язку та взаємодії його складових елементів і підсистем (В. Д. Морозов, В. В. Морозов, 1978); 11) будь-якої виокремленої сукупності тіл (Афанасьєв, 1980);

12) відмежованої сукупності взаємодіючих елементів (Аверьянов, 1985); 13) множини зв'язаних компонентів, яким притаманна цілісність, яка виражена в інтегральних властивостях і функціях (Тюхтин, 1988). **Отже можна прослідкувати певну схожість з поясненням поняття “фітоценоз”, як сукупності взаємодіючих рослин у конкретному екотопі. Ця ж схожість стосується також поняття “агрофітоценоз”.**

Для більшості визначень поняття “система” вихідним є множина (сукупність, набір) елементів. У якості елементів фітоценозів В. І. Василевич (1983) розглядає окремі рослини, а ми вважаємо правомірною навіть індивідуалістичну трактовку елементів агрофітоценозу у вигляді рослин, які його складають.

Поняття “елемент” у теорії систем розглядається як далі неподільна одиниця, що складає систему (Свидерский, Зобов, 1970). Однак рослини, особливо ті, що вегетативно розмножуються, в фітоценозах і агрофітоценозах можуть ділитися, утворюючи агамні комплекси, коли індивідуальність особин стає досить проблематичною. **Таким чином, подільність елементів агрофітоценозу (як і будь-якого фітоценозу) є однією з об'єктивних реальностей, які специфічно характеризують його як систему. Другою такою реальністю є біологічна індивідуальність, яка властива всім живим організмам, в тому числі й рослинам. Це відрізняє будь-які рослинні популяції (в тому числі й агропопуляції) у вигляді їхньої генотипічної та екологічної гетерогенності від інших. Третьою специфічною рисою елементів агрофітоценозів є їхнє розмноження і не тільки вегетативне, але й насінневе, що в бур'янів характеризується значним потенціалом, поки ще недосягнутим у культурних рослин. Чисельність зачатків і насіння бур'янів у ґрунті, великі їхня чисельність, видові, екологічні, індивідуальні відмінності рослин агрофітоценозу відображають найбільш важливі його системні ознаки - множинність і різномаяття, тобто кількість об'єктивно розрізняваних елементів. **Множинність елементів, як найбільш суттєва та важлива ознака, що характеризує будь-****

яку систему, визначає об'єктивне реальне існування, функціонування та розвиток агрофітоценозів, які мають у своєму складі бур'янові, культурні рослини та являють собою складні множини взаємодіючих елементів, рослинних індивідів, тобто системи у відповідності з поясненням поняття “система” багатьма авторами.

3.2. Системні особливості агрофітоценозів

Системні особливості агрофітоценозу можна детально проаналізувати на основі розробок ряду авторів, де описуються об'єкти, атрибути та відносини систем (Клир, 1969; Холл, Фейджин, 1969; Тода, Шуфорд, 1969), елементи систем, число яких може бути невизначеним. **Система - агрофітоценоз - складається з невизначеної сукупності об'єктів - рослинних індивідів.** Атрибути систем - властивості та особливості об'єктів, а відносини - це взаємодії об'єктів, які забезпечують існування системи. **Нам уявляється цілком істотною в методологічному та експериментальному планах, проблема взаємодії таких основних підсистем: 1) у реальних агрофітоценозах - культурних і бур'янових рослин; 2) агропопуляцій у індикаторних агрофітоценозах; 3) культурних рослин у ідеальних агрофітоценозах.** Ці відносини, що мають внутрішньо- та міжвидовий характер, є визначальними для агрофітоценозу, як своєрідного фітоценозу та системи. В якості частин і підсистем агрофітоценозу, можна виділити (в цілях досліджень) - надземну та підземну частини, мікро- чи макрогрупування (куртини), що визначають мозаїчність. Як підсистеми агрофітоценозу можуть бути визначені рослинні синузії, що властиві його системі, як взаємодіючі сукупності елементів.

В. М. Садовський (1974) для типологічної розробки поняття “система” відібрав близько 40 різних найбільш розповсюджених визначень поняття “система”, в яких принципова спільність дозволяє разом з тим виявляти ті чи інші якості, ознаки чи властивості системи. Комбінації ознак, які характеризують: внутрішню будову системи (група А),

специфічні системні властивості (група В), поведінку системи (група С) визначають типи систем. Якщо ж урахувати ступінь прояву чи вираженості цих ознак, то, на нашу думку, число їхніх композицій зростає та стає можливим виділення підтипів систем. Як кожна окремо, так і в різних сполученнях, системні ознаки груп А, В, С притаманні агрофітоценозам. Так, **ознаки групи А, що характеризують внутрішню будови системи, - множина, елемент, властивість, зв'язок, канали зв'язку, взаємодія, цілісність, підсистема, організованість, структура, провідна частина системи, ієрархічна будова системи в більшості випадків - можуть бути віднесені до агрофітоценозів.** Певними властивостями, якостями відрізняються як самі елементи, тобто складаючі рослини, так і сам агрофітоценоз. Взаємодія, зв'язок, канали зв'язку, тобто біохімічний взаємовплив, конкуренція за воду, хімічні елементи, світло, простір, перехресне запилення, інші рядоположні поняття характерні для рослин будь-якого агрофітоценозу.

Така системна ознака (за В. М. Садовським, 1974) як цілісність, стосовно до агрофітоценозів, вимагає достатнього осмислення. Цілісність - це поява у сукупності елементів нових властивостей. Поняття цілісності, що відмічають В. Д. Морозов, В. В. Морозов (1978) виражає наявність у будь-якого об'єкту таких елементів, підсистем, які пов'язані в єдину систему. Цілісність системи за О. С. Кравцем (1970) означає не лише виникнення інтегративної якості, але й певні єдність і погодженість усіх функціонуючих елементів. Це в агрофітоценозі позначається у формуванні його світлового, теплового, водного, трофічного, газового, повітряного режимів, загального та біохімічного середовища (Уранов, 1965; Чернобривенко, Шанда, 1970). Разом з тим треба відмітити, як зауважував О. М. Авер'янов (1986), що будь-яка система завжди є відмежованою, але не завжди може бути цілісною. Чим більше вона виділена, відмежована від середовища, тим більше вона внутрішньо цілісна, індивідуальна. Наявність цілісності в сукупності елементів передбачає (Кравец, 1970) виділеність, відмежованість системи від інших об'єктів. Відмежованість системи від зовнішнього середовища, від інших об'єктів, що не

входять у цю систему, визначаються більш істотними внутрішніми зв'язками та залежностями. Останні в агрофітоценозах пов'язані із загальними агроекологічними та агроекотопічними умовами зокрема. Середовище, що формується, та режими агрофітоценозу в багатьох випадках забезпечують його реагування, як єдиного цілого, на ряд абіотичних факторів (збереження тепла, вологості, зміна швидкості вітру всередині посіву). Разом з тим, цілісним системам притаманні риси сумативності. Цілісність і сумативність є діалектичними протилежностями та існують в нерозривній єдності. При цьому сумативність виступає як момент, етап складання цілісності. Тому, В. Д. Морозов, В. В. Морозов (1978) вважають, що до систем слід відносити як цілісні, так і сумативні утворення. **Агрофітоценози всіх типів постійно поповнюються бур'янами (анемо-, зоо-, антропохорія) і культурними рослинами (сівба, посадка) є сумативними утвореннями, проте в процесі життєдіяльності та взаємодії рослин, агрофітоценози формують певні ознаки цілісності в просторово-часовій перспективі.**

Організованість (Кравец, 1970) є: впорядкованим, закономірним зв'язком різних функцій, операцій, перетворень, які відбуваються як у самій системі, так і з самою системою в зовнішньому середовищі. Її функції спрямовані на досягнення певного корисного результату (адаптації) та збереження. Впорядкованість розуміється не лише як порядок зв'язку елементів, але і як їхня складність та кількість (Югай, 1962). Це характеризує організацію в структурному плані та впливає на взаємодію системи з середовищем, тобто на її функцію. Впорядкованість системи (Сетров, 1971) - це деяка послідовність розташування її елементів у просторі, що повторюється, чи поведінка їх у часі, що корелює з різномайттям цієї системи. Впорядкованість є основою виникнення та збереження системи та структури. Л. О. Петрушенко (1967) вважає, що організованість системи, в широкому розумінні, являє собою зв'язки в системі. Організованість може бути витлумачена як будь-яка загальна невід'ємна властивість системи чи як процес перетворення невпорядкованого та

розрізненого в упорядковане та цілісне. Структура з цієї точки зору є формою, проявом або частковим випадком організованості. Структура є способом зв'язку, що змінюється в просторі та в часі, а організація - це структура, що змінюється тільки в часі, але не в просторі. Зміна рівня організованості за Л. О. Петрушенком (1967) завжди відповідає зміні різномайття чи однамайття системи. **В агрофітоценозах організованість забезпечується зв'язками різноманітних функцій рослин.** Наприклад, пізнання обмінних процесів між рослинами одного чи різних видів у ґрунті за рахунок виділення та поглинання речовин підземними органами (Иванов, 1973) стало основою для уявлення посіву як єдиної трофофункціональної системи. **Впорядкованість в агрофітоценозах можна інтерпретувати багатопланово. Вона визначається: 1) способом посіву чи посадки культурних рослин; 2) особливостями розміщення бур'янів (типи розподілу особин агропопуляцій), пов'язаними з агроекотопом і регулюючим впливом людини; 3) характеристиками росту та розвитку рослин усіх агропопуляцій, включаючи культурні рослини.** Якщо в процесі селекційно-генетичної проробки культурні рослини, що входять до складу того чи іншого сорту і гібриду, відрізняються більшим чи меншим нівелюванням індивідуальних розбіжностей, то бур'янам, як елементам агрофітоценозу, притаманна значна диференціація. Ступінь диференціації І. І. Шмальгаузен (1969) вважав найважливішим показником рівня організованості, тому що диференціація призводить до інтеграції, до об'єктивного зростання цілісності та стійкості біосистеми. **Високі поліморфізм і гетерогенність агропопуляцій бур'янів забезпечують їхню стійкість на фоні різних впливів людини та річної, багаторічної, навіть вікової динаміки агроекотопів.**

Ієрархічність розчленування агрофітоценозу на елементи, частини або підсистеми є проявом об'єктивних закономірностей, які властиві всім системам. В. Г. Афанасьєв (1980) частинами називає структурні одиниці, що взаємодіють з іншими в рамках певної системи. Компонент - це будь-яка частина системи, що вступає в певні відносини з іншими її

частинами. В якості компонентів виступають, за В. Г. Афанасьєвим (1980), підсистеми та елементи. Підсистема являє собою частину системи, утворену з компонентів, тобто це система в системі більш високого порядку. Таким чином, частини та компоненти, як складові системи, є своєрідними системами (підсистеми), проте вони немислимі поза системою (цілого), бо і ціле може мати зміст лише по відношенню до частин, які його утворюють. У цьому полягає методологічний зміст і логічна правомірність виділення та визначення агрофітоценозу як множини взаємодіючих елементів. Торкаючись проблеми виділення провідних частин агрофітоценозу, як системи, ми вважаємо її спорідненою з питанням про едифікатори агрофітоценозу, на яке вже є однозначна відповідь (Миркин, 1985). **Як едифікаторами, так і провідними частинами індикаторних і реальних агрофітоценозів є бур'яни.** Що ж стосується ідеальних агрофітоценозів, які в більшості випадків можуть бути описані як субстратно гомогенні системи (Портнов, Уемов, 1972), то виділення таких частин втрачає зміст - це стосується одновидових, односорткових абсолютно чистих посівів. У реальних і індикаторних агрофітоценозах життєві форми, як компоненти, відображають ту чи іншу особливість внутрішньої будови та функціонування агрофітоценозів у залежності від їхньої складності.

Ознаки систем, які входять в групу В (Садовский, 1974) і характеризують специфічні системні властивості - ізоляцію, взаємодію, інтеграцію, диференціацію, складові системи, стабільність, зворотний зв'язок, рівновагу, регуляцію, саморегуляцію, конкуренцію - в рівній мірі притаманні агрофітоценозам, як і ознаки, що визначають внутрішню будову системи. Дійсно, агрофітоценози просторово відрізняються відносним розчленуванням, ізоляцією на основі різниці чи роз'єднаності агроекотопів. Ця відчленованість, відмежованість, ізольованість агрофітоценозів, незважаючи на інтегруючу роль окремих видів бур'янів (Шанда, 1986), підкріплюється також різницею видового складу. Останнє означає також специфіку всіх внутрішніх і зовнішніх взаємодій, регулюючих і

саморегулюючих процесів, явищ конкуренції та алелопатії внутрішньовидового та міжвидового характеру. Цілком природно, що саморегулювання в агрофітоценозах не стільки чітко проявляється, як у природних рослинних угрупованнях, однак воно об'єктивно притаманне агрофітоценозам і відбивається на абіотичних факторах і в реакціях на біотичні, в тому числі антропогенні, впливи.

Проблему взаємодії організмів біогеоценозів і агробіогеоценозів ми розглядали раніше (Чернобривенко, Шанда, 1970; Шанда, 1972) з позицій хімічної біогеоценології та алелопатії, проте, такий підхід безпосередньо може бути застосований і в агрофітоценології (Шанда, 1971). **Хімічні взаємодії рослин - елементів агрофітоценозів (як специфічних систем), - реалізуються в його загальному та специфічному біохімічному середовищі (Уранов, 1965; Чернобривенко, Шанда, 1966, 1970).**

Багатоступінчастість і динамічність взаємного впливу організмів у середовищі агрофітоценозу показують як визначені багатьма авторами (Чернобривенко, 1956) три альтернативні форми (пригнічення, стимуляція, відсутність впливу) є статичними та відображають лише певний момент, фазу чи кінцевий результат у взаємовідносинах видів. У відповідності до концепцій про динамічну та статичну взаємодію організмів можна вичленити 13 форм взаємного впливу на основі, порівняння з контролем, двох періодів стану видів (по відліку початку та кінця процесів, які вивчаються): 1) посилення стимуляції; 2) постійна стимуляція; 3) послаблення стимуляції; 4) перехід стимуляції у відсутність пригнічення; 7) постійне пригнічення; 8) послаблення пригнічення; 9) перехід пригнічення у відсутність впливу; 11) відсутність впливу; 12) перехід відсутності впливу в пригнічення; 13) перехід відсутності впливу в стимуляцію.

Якісне та кількісне визначення можливих і фактичних взаємних впливів організмів необхідне для пізнання імовірнісних процесів у таких системах, якими є агрофітоценози. Стабільність і регулювання в

агрофітоценозах логічніше розглядати з позицій біогеоценології.

Агрофітоценозам притаманні також системні ознаки групи С (Садовский, 1974), які характеризують поведінку систем, - середовище, стан системи, функціонування, зміна, адаптація, розвиток, еволюція та інші. Середовище агрофітоценозу, як і будь-якого угруповання, характеризується складністю, багатокомпонентністю та динамічністю. Біохімічне середовище агрофітоценозу (Чернобривенко, Шанда, 1966, 1970), як комплекс речовин, які виділяються організмами в процесі життя, посмертного розкладання та привнесених із зовні, інтегруються в єдине ціле, на основі хімічних взаємодій (Шанда, 1972) всіх рослин агрофітоценозу. Агрофітоценоз функціонує на основі розвитку рослинності та регуляторного впливу людини. Абіотичні, біотичні та антропогенні фактори можуть викликати різні адаптації його компонентів. Особливо широким спектром адаптацій відрізняються бур'яни.

Відповідно, системні ознаки та властивості, їхні поєднання, що визначаються багатьма авторами (Садовский, 1974), характеризують агрофітоценози як специфічні системи.

Необхідно також звернути увагу на зв'язки типології систем і агрофітоценозів. Зокрема, В. С. Тюхтін (1988) подає розгорнуту типологію систем на основі таких базових характеристик: 1) компонентів; 2) зв'язків і взаємовідносин; 3) видів упорядкованості. Він вважав найбільш теоретично та практично важливими, з точки зору їхнього аналізу, проектування, конструювання, створення таких типів систем: 1) статичних, динамічних, які розвиваються; 2) стабільних, які являють собою перехідні процеси та стани. Якщо характеристики кожного типу систем сполучати між собою, то можна отримати нові типи систем, таких як: а) статично стійкі; б) динамічно стійкі; в) такі стійкі, що розвиваються; г) динамічно нестійкі системи.

Агрофітоценози різних класів можуть бути віднесені до різних систем. Так, індикаторні агрофітоценози є

динамічно стійкими системами. Ідеальні та реальні агрофітоценози слід віднести до динамічно нестійких систем, за рахунок зміни складу та стану культурних рослин у часові.

Різномайття систем на основі їхньої інтегральної складності В. С. Тюхтін (1988) уявляє у вигляді різних форм складності. Склад і властивості системи можуть бути зумовлені субстратною складністю, тобто різномайттям компонентів, підсистем і їхніх рівнів. **У агрофітоценозах складність виражена індивідуальним, екологічним, видовим і популяційним різномайттям.** Параметрична складність, як різномайття субстратних особливостей або властивостей компонентів, інтегральних властивостей і функцій на виході з системи, а також зв'язків і відносин прийнятих у якості компонентів (елементів) регуляційної системи за В. С. Тюхтіним (1988) у такій же мірі властива агрофітоценозам, як і субстратна складність. Агрофітоценозам під час опису складності систем, притаманна також і динамічна складність, яка відображає різномайття стадій, фаз, етапів внутрішнього функціонування та зовнішньої поведінки чи перехідних процесів і станів. Дійсно, на фоні регулюючих впливів людини чи під час послаблення таких впливів, стан, внутрішні процеси та середовищевірні впливи агрофітоценозів постійно варіюють у значних межах, особливо якщо це пов'язане з наростанням рослинної біомаси, відчуженням більшої частини цієї біомаси у вигляді врожаю, ростом засміченості, знищенням бур'янів. У агрофітоценозах має місце і генетична (еволюційна) складність за В. С. Тюхтіним (1988) чи складність розвитку. На нашу думку, цей вираз - генетична складність - недивлячись на її уточнення як еволюційна, є невдалим. Генетична складність, у буквальному розумінні, може означати складність спадковості та відноситися до генотипів організмів і генофондів популяцій. **Якісні стани агрофітоценозів усіх класів змінюють один одного не лише в часі, але і в просторі (в прямому розумінні), вони диференціюються та варіюють на фоні всіх агроекологічних умов у сезонному, річному та столітньому масштабах (Шанда, 1972, 1986, 1987).**

Складність організованості систем за В. С. Тюхтіним (1988) включає: 1) різномайття зв'язків і відносин між рівнями організованості, підсистемами, компонентами в середині рівнів; 2) різномайття, відображене в законах композиції компонентів, підсистем, рівнів, зокрема складність: а) статичної будови; б) складність структур функціонування та поведінки, тобто динамічну складність стійкої частини організованості; в) складність програм функціонування та поведінки, чи якісне та кількісне різномайття, закладене в цих програмах; г) складність організованості розвитку, включаючи складність законів (структур) і програм розвитку. **Ця форма складності також притаманна агрофітоценозам як системам, у яких формуються горизонтальна та вертикальна будова, в залежності від особливостей агроекотопу та для яких характерні специфіка функціонування та поведінки рослин (елементів, компонентів) і самих агрофітоценозів під час антропогенного управління та поза ним.**

Відповідно, агрофітоценозам як системам притаманна інтегральна складність, яка включає велику кількість окремих характеристик складності.

В системній типології агрофітоценозів можна використовувати ще інші підходи. Наслідуючи Г. Я. Портнова, О. І. Уємова (1972), прийнявши в якості системних параметрів властивості, характерні для будь-яких систем, можна по кожному з параметрів або їхніх двох-, трьох- чи чотирьохчленим комбінаціям визначити типи систем. Г. Я. Портнов, О. І. Уємов (1972) вважають, що здатність системи самостійно поновлювати свої елементи чи відносини може бути спонтанною, самостійною та індукційованою із зовні. Системи можуть називатися: 1) авторегенеративними за елементами, коли вони спонтанно поновлюють свої елементи в процесі функціонування; 2) авторегенеративними за відносинами, якщо вони спонтанно поновлюють свої відносини; 3) зовнішньорегенеративними за елементами, коли елементи поновлюються під впливом інших систем; 4) зовнішньорегенеративними за відносинами, якщо вплив інших систем поновлює відносини в системі.

За такими системними параметрами відтворення (регенерації) елементів і відносин у системі, індикаторні, реальні, ідеальні агрофітоценози можуть бути віднесені до кожного з цих типів і, більше того, авто- і зовнішня регенеративність можуть бути суміщені, як характерні риси кожного окремого агрофітоценозу.

Спонтанна авторегенерація елементів і відносин будь-яких агрофітоценозів може бути зумовлена потенційними запасами насіння та зачатків бур'янів, проростання та розвиток яких призводять до відновлення як самих бур'янів, так і їхніх відносин між собою, з культурними рослинами, іншими організмами та факторами абіотичного середовища.

У зовнішньорегенеративних агрофітоценозах визначну роль відіграє занесення насіння і зачатків бур'янів, яке призводить до відновлення як їх так і їхніх зв'язків. Таким чином, ідеальний агрофітоценоз (абсолютно позбавлений засміченості) внаслідок занесення насіння бур'янів може розвиватися в реальний. Ідеальні агрофітоценози можна розглядати як авторегенеративні за відносинами та елементами, якщо на основі залишків, органів або частин культурних рослин поновлюються ці рослини, їхні біомаса та відносини. Наприклад, відростання післяукісної маси культурних рослин.

За Г. Я. Портновим, О. І. Уємовим (1972) іманентними системами є такі, в яких більшість елементів і корелятив системотвірного відношення співпадають. За цим параметром можна характеризувати тільки часові фази (стадії) індикаторних і реальних агрофітоценозів, коли поза впливом людини, розвиток бур'янів відіграє середовищевірну роль. Таким чином, **іманентність слід розглядати для агрофітоценозу як певний момент його розвитку та функціонування.**

Авторегенеративність, буквально, можна розуміти як самовідновлюваність. Ця фітоценотична ознака була предметом дискусії під час формування уявлень про агрофітоценози (Сукачев, 1934). **Самовідновлення можна вважати характерною ознакою індикаторних і, частково, реальних агрофітоценозів.** Воно практично не властиве ідеальним, за винятком відростання післяукісного стану рослин. Процес

самовідновлення або авторегенерації є все ж таки узагальненим відображенням певної схожості існуючих і знов виникаючих будь-яких рослинних угруповань. Абсолютна подібність у елементах і відносинах (особливо якщо врахувати біологічну індивідуальність рослинних організмів) природно не досягається в процесі самовідновлення індикаторного агрофітоценозу, однак, схожість складу та відносин може виявитися цілком істотною. В просторовому відношенні, слід відмітити, що індикаторні агрофітоценози не мають чітких меж, тобто на **орних землях може простежуватися просторово-часова неперервність рослинності**, хоча й бур'янової. Межі ідеальних і реальних агрофітоценозів більш чіткі: вони визначаються культурними рослинами, проте їхні великі масиви можуть займати декілька агроєкотопів. Ідеальний, однаково як і реальний агрофітоценоз, можуть розвиватися в частині агроєкотопу. Індикаторний агрофітоценоз у своїй основі має агроєкотоп як ціле, тобто він формується на відносно однорідній ділянці з порівняно ідентичними абіотичними, біотичними та антропогенними умовами конкретного єкотопу оброблюваних людиною земель.

Агрофітоценози не можна оцінити за таким системним параметром Г. Я. Портнова, О. І. Уємова (1972) як мінімальність. Властивість системи руйнуватися під час вилучення хоча б одного елемента називається її мінімальністю. Вилучення навіть багатьох рослин, тобто елементів системи, з агрофітоценозу може істотно не порушувати його структуру та функціонування. Індикаторні та, частково, реальні агрофітоценози слід віднести до систем стабільних за структурою тому, що вони можуть зберігатися під час змін. **Такий системний критерій як гомогенність можна використовувати в агрофітоценології в залежності від типу агрофітоценозу та підходу до розуміння самої гомогенності.** Системи, що складаються з однорідних елементів, називаються субстратно гомогенними. Така однорідність, з певною погіршеністю на індивідуальні відмінності, притаманна ідеальним агрофітоценозам, які складаються, частіше за все, з

рослин одного сорту, гібриду, тобто вони є більш або менш субстратно гомогенними.

Функціонально гомогенними є системи, що складаються з елементів однорідно функціонуючих. Фотосинтезуючі рослини - елементи ідеальних, реальних та індикаторних агрофітоценозів - визначають приналежність їх усіх до функціонально гомогенних систем. Якщо ж функціонування елементів-рослин, які складають агрофітоценоз, розглядати в плані оцінки накопичення та виділення специфічних речовин, поглинання та концентрації хімічних елементів, то функціонально гомогенними слід вважати ідеальні агрофітоценози, а реальні та індикаторні слід відносити до функціонально негомогенних. Серед системних параметрів Г. Я. Портнова, О. І. Уємова (1972), окрім названих, ще можна використовувати впорядкованість. Впорядкованими системами вони називають такі системи, де є істотний порядок їхніх елементів. **Впорядкованість притаманна реальним та ідеальним агрофітоценозам за рахунок суттєвого порядку в розміщенні культурних рослин, який залежить від способів їхнього посіву чи посадки. Однак, навіть безрядковий посів культурних рослин означає певну, дифузійну впорядкованість їхнього розміщення.** Певною впорядкованістю характеризується розподіл особин агропопуляцій бур'янів. Таким чином, у певній мірі, індикаторним агрофітоценозам також притаманна впорядкованість, якщо оцінювати по відношенню до таких їхніх компонентів як агропопуляції бур'янових рослин.

Г. Я. Портнов, О. І. Уємов (1972) називають циклічними такі системи, де зміна властивостей або елементів системи відбувається з певною періодичністю; частковими є системи, в яких системотвірні відносини визначаються не за всіма властивостями елементів; стаціонарними є стійкі під час зміни їхнього субстрату. Стосовно агрофітоценозів ці системні параметри дозволяють **вважати індикаторні агрофітоценози повністю, а реальні частково циклічними на основі зміни стану рослинності з року в рік. Ідеальні, реальні та індикаторні агрофітоценози є також частковими системами, тому що системотвірні відносини не охоплюють усіх**

властивостей рослин. Індикаторні агрофітоценози є стаціонарними системами, бо здатні зберігатися під час зміни їхнього субстрату, тобто елементів, і в крайньому випадку, під час зміни індивидів чи агропопуляційних характеристик.

У концепціях класифікації систем, які склалися (Абрамова, 1974), визначені органічно-цілісні та сумативні, прості, складні та дуже складні, відкриті та закриті, ймовірнісні та жорстко детерміновані системи, з дискретним і жорстким типом зв'язку.

Всі агрофітоценози є відкритими системами, серед них немає органічно цілісних. Індикаторні та реальні агрофітоценози є складними, а багаторічні агрофітоценози, культур- та агробіогеоценози можна віднести до розряду дуже складних систем (Шапино, 1984). Цілісність і сумативність у різних проявах одночасно характеризують практично всі агрофітоценози: нерозчленованість надземної та підземної частин агрофітоценозу, утворення та збереження специфічного загального та біохімічного середовища (Чернобривенко, Шанда, 1970; Шанда, 1972), обмін елементами мінерального живлення (Іванов, 1973) у ґрунтовому середовищі є показниками цілісності. Тоді як неконтрольовані поява та розвиток бур'янів, прояв локальних змін росту та розвитку рослин за рахунок мозаїчності агроекотопу, зовнішніх впливів, розходження морфологічних особливостей крайових і серединних рослин, які оптимально та неоптимально розвиваються, вказують на сумативність будови агрофітоценозу як системи. Якщо не відволікатися на штучне виділення типів агрофітоценозів на основі кожного з системних параметрів, то слід визнати, що у більшості агрофітоценозів, особливо у реальних та індикаторних, наявними є практично всі проаналізовані ознаки та властивості: авто- і зовнішньорегенеративність за елементами та відношеннями, іманентність, стабільність за структурою, субстратна і диференційна гомогенність, впорядкованість, мінливість, частковість, стохастичність, стаціонарність, сумативність, риси цілісності, що практично сполучаються та цілком об'єктивно характеризують агрофітоценози.

3.3. Проблема хаосу в агрофітоценології

Розглядаючи агрофітоценоз як систему, в плані поглиблення пізнання його специфічності, слід звернутися до виділених О. М. Авер'яновим (1986) в якості двох протилежностей системи, - категорій Хаосу та Елементу. Він пише, що такі класичні приклади хаосу, як натовп, броунівський рух часток, какофонія тощо під час найближчого розгляду виявляються сумативними системами, що утворилися випадково, проте, підпорядковуються ймовірнісним і статистичним закономірностям. Ці системи названі статистичними та вони є найпростішими матеріальними системами.

За О. М. Авер'яновим (1986) поняття хаосу відображає: 1) системи з непізнаними закономірностями зв'язків, які є складовими елементів; 2) системи з низькими формами зв'язків, що є складовими їхніх елементів, по відношенню до систем з вищими формами зв'язків; 3) одну чи групу систем, що є фоном системи, що відносно досліджується. Хаос, як непізнані закономірності, має відносний характер: взаємозв'язки, тобто певний порядок об'єктів, явищ і процесів пізнання. Тут, **проводячи паралелі між натовпом, як одним класичним прикладом хаосу та ототожнюванням або порівнянням посіву культурних рослин і бур'янів з натовпом зівак, які ніколи разом не зберуться, коли їх розігнати (Алєхин, 1935), ми можемо, на новому методологічному рівні, визначити агрофітоценоз як специфічний фітоценоз і систему особливого типу, де хаотичний стан, склад елементів і структура підтверджують його системний характер.** Необхідно відмітити слабку теоретичну та методологічну розробку проблем хаосу в системних дослідженнях біології та, зокрема, в фітоценології. Наприклад, можна послатися на Т. Уотермена (1971), який розглядаючи теорію систем з точки зору біолога, визнає, в якості відправного моменту такого підходу, предметом класичної фізики організовану простоту, статистичної механіки - хаотичну складність, біології - організовану складність. **Аналіз системності агрофітоценозів**

свідчить про те, що цим специфічним угрупованням властиві хаотична, та організована складність. В. Д. Морозов, В. В. Морозов (1978) визначають систему як будь-яке утворення, відносно відмежоване від оточуючого середовища та яке характеризується певним способом зв'язку та взаємодії його складових - елементів або підсистем. Автори вважають, що в такому підході будь-який об'єкт може розглядатися як системний. Звідси виходить, що будь-яке відмежоване заростеве угруповання рослин є специфічною системою, що характеризує розвиток рослинного покриву певної ділянки ландшафту. **Індикаторні агрофітоценози є такими системами: вони вміщують невизначено велику кількість бур'янів, які розвиваються в агроекотопах орних земель і, з точки зору динамічної екології, являють собою першу стадію (бур'янів, які є короткоживучими) відновлення рослинності, що підтримується людиною в процесі культивування сільськогосподарських рослин з фазами їхньої присутності, відсутності, спокою чи життєдіяльності в залежності від пори року, довжини безморозного періоду, специфіки вирощуваних видів.** Розглядаючи хаос як особливий, часовий або локальний стан агрофітоценозу та визнаючи його в якості специфічної системи, можна виділяти особливі стадії перетворення агрофітоценозу від системи до хаосу, та навпаки - від хаосу до системи. В індикаторних агрофітоценозах і поза ними, на пустищах в умовах димо-газового забруднення ґрунтів і атмосфери, на різного типу відвалах заростеві угруповання характеризуються різними відмінними рисами. Це визначається екоотопічними умовами (в першу чергу) та впливом людини. Априорно можна розуміти відмінності таких угруповань як форми типів хаосу. Це зумовлено суміщенням видів, їхніми чисельними співвідношеннями та кількістю елементів, розміщенням у просторі, темпами розвитку, збільшенням розмірів елементів, наявністю латентних і активних фаз. За О. М. Авер'яновим (1986) немає принципової різниці в поняттях "система" та "хаос". Імовірно, що існують також такі різновиди хаосу, як і різновиди систем, а, крім того, ще специфічні форми хаосу.

Ізоморфізм типів систем і хаосу ми вважаємо припустимим і таким, який вкладається в рамки системного розуміння агрофітоценозу. Хаос, як особливий, тимчасовий стан агрофітоценозу, за своєю сутністю є системою. Цілком обґрунтованим у агрофітоценозі буде виділення хаотичності та системності в залежності від підходу чи якісної їхньої характеристики. Наприклад, з будь-яким агрофітоценозом (як і фітоценозом) можна оперувати на основі природи його елементів, їхніх блоків (частин, підсистем), просторового розміщення підсистем, впорядкованості, поведінки елементів, підсистем, їхніх взаємодій, змін, які відбуваються в системі, реакцій на зовнішні впливи.

Хаос, як перешкоди, шум (Винер, 1968; Эшби, 1969; Лернер, 1967; Аверьянов, 1985) проявляється в посівах у вигляді небажаних, таких, які заважають (перешкоджають), людині, підсистем бур'янів. Їхній розвиток еволюційно зумовлений імовірнісними процесами природного добору на фоні культури, їхня поява в посівах пов'язана зі спонтанними явищами проростання зачатків і насіння бур'янів, або заносу тваринами, повітрям і людиною (зоо-, анемо-, антропохорія), тобто формуванням агробіорізноманіття.

Агрофітоценози, як і будь-які угруповання організмів, характеризуються співвідношеннями системності та хаотичності. Відмежованість сукупності елементів і їхні взаємодії, як характерні ознаки системи, можна в різній мірі віднести до будь-якого заростевого угруповання, меротопу лісового культурфітоценозу, зайнятого сходами, порослю або підростом деревно-чагарникових порід, однак вони як раз можуть фігурувати в якості фітоценотичних проявів хаосу, а не системи. Таким чином, поняття хаосу в фітоценології потребує осмислення та розробки поряд з поняттям “система”. Хаос заростевих угруповань, у тому числі індикаторних агрофітоценозів і підсистем бур'янів у реальних агрофітоценозах, є, в загальному підсумку, безсистемністю, що здається або є уявною. З одного боку, він характеризує ймовірність розміщення в просторі та сполучення видів різновікових рослин на основі мозаїчності агроедатопу та

випадкового розподілу в ньому зачатків і насіння бур'янів. З другого боку, взаємовідносини рослин між собою, загальні групові та індивідуальні реакції на вплив зовнішніх абіотичних факторів є системотвірними факторами, що визначають системний характер цих угруповань. Визначення хаосу як систем з непізнаними закономірностями є дуже загальним. Аналізуючи поняття “система” стосовно агрофітоценозів, можна констатувати, що відмінності системи та хаосу пов'язані з просторовою, точніше, зі структурною неупорядкованістю хаотичних утворень (куртини, зарості, агрегації), де більш складно визначати особливості будови, складу (видові, вікові форми) та взаємовпливів рослин (зв'язку елементів), чим у посіві. Крім того, в рослинному покриві України ми виділяли (Шанда, 1988) хаотичні утворення біотичної природи у вигляді: а) серійних угруповань порушених земель; б) заростей порушених ділянок різноманітних біогеоценозів; в) заростей на узбіччях польових доріг; г) деревних культурбіогеоценозів; д) заростей на ділянках орних та інших земель, які використовуються та не завжди регулюються людиною. Для таких угруповань характерні не тільки встановлені взаємовідносини з навколишнім середовищем у широкому розумінні, але й внутрішні взаємозв'язки, статистичні процеси, ймовірнісні невизначені, виявлені закономірності сукцесій, а також ще непізнані особливості природного регулювання та об'єктивного розвитку. Заростеві угруповання можуть бути оцінені як системи за кожною з характерних особливостей хаосу. Вони виконують важливу структурну та функціональну роль у біогеоценотичному покриві, як резервати зачатків і недіяльних фаз організмів, статевих циклів, зони укриття та спонтанного розвитку організмів. Заростеві угруповання відзначаються багатьма недостатньо опрацьованими, методично та практично дослідженими ознаками, властивостями біосистем. Існує певна аналогічність заростевих угруповань, індикаторних і реальних агрофітоценозів.

Типові для степу України агрофітоценози, що склалися в староорних землях, на фоні підсилення антропогенного впливу (інтенсивні технології, сорти, гібриди, техногенні зміни

середовища), відрізняються багатьма модифікаціями в залежності від варіацій агроекологічного середовища. Ці сегетальні угруповання конвергують у напрямі берізково-осоторезедових асоціацій, з варіантами деяких вікаруючих едифікаторів, у залежності від загальних екологічних умов, технологій землеробства та рослинництва, гідрологічного режиму та біогеохімічного фону (гірчак берізковидний - берізка польова, осот польовий - молокан татарський, молочай степовий - молочай лозний). Нами, в ході багаторічних досліджень, встановлено спорідненість (спільність) видового складу агрофітоценозів і ділянок спонтанних заростей (при порушенні ґрунтового покриву в техногенному середовищі промислових підприємств), серійних угруповань на субстратах гірських порід відвалів гірничозбагачувальних комбінатів. На основі трав'янистої та деревно-чагарникової фітомеліорації утворюються рослинні угруповання, що відрізняються притаманними для зони життєвими формами та стадіями відтворення корінної степової рослинності, та має місце зональний тип спрямованості сукцесій. Меліоруючі культурні рослини (люцерна посівна, еспарцет піщаний, бромус безостий) на бідних, мінеральних і змішаних субстратах відвалів утворюють первинні угруповання, що є вихідними для формування специфічної агрофітоценотичної структури на основі бур'янів, у ряді випадків тих же, що едифікують і сегетальні угруповання орних земель. Підвищення продуктивності й стійкості агрофітоценозів меліоративного призначення, особливо в техногенних екотопах, з імовірним фактичним накопичуванням агентів забруднення атмосфери та субстратів у фітомасі, пов'язане з використанням добрив, збільшенням щільності травостану, шляхом підсіву, конструюванням захисних лісових смуг і використанням фітомаси цих агрофітоценозів і заростевих угруповань на зелене добриво, з послідуєчим посівом нових меліоруючих видів. Мозаїчність меліоративних агрофітоценозів може бути значно вища, якщо при формуванні відвалу мала місце відсипка різноманітних порід або якщо монотонно відсипана одна гірська порода, що характеризується високою рослинною придатністю.

Розвиток агрофітоценозів орних земель, меліоруючих і техногенних територій йде за подібним типом при відсутності жорсткого антропогенного контролю (однорічні - корневищні - нещільнокущові - щільнокущові трави). Сам процес носить дискретний характер, навіть при умовах однорідності поверхневого шару субстрату чи ґрунту. Планована та реалізована піонерна роль культурних рослин, у процесі сингенезу при фітомеліорації відвалів гірських порід є одним з виразів їхніх середовищевірних функцій. Багатоманітні форми рельєфу відвальних місцевиростань, контрастність субстратів (скельні, глинисті, піщані, вапнякові), різниця в їхній трофності та комбінаціях змішування відтворюють різноманітність агрофітоценотичних варіацій. Гомологія меліоративних агрофітоценозів порушених земель простежується у ґрунтозахисних сівозмінах. Трапляння рослин у цих агрофітоценозах слугує діагностичним показником трофності субстрату, прояву гомеостатичних механізмів.

Синузіальна структура агрофітоценозів складна. Синузії еврихорних мохів і лишайників, окремих представників надґрунтової альгофлори виявляються спонтанними компонентами агрофітоценозів, які розвиваються в порушених місцевиростаннях. Отже, рослинні угруповання, створювані на субстратах гірських порід, формують склад і будову, аналогічні агрофітоценозам орних земель. Окрім всього цього, слід підкреслити, що хаотичний стан відображає закономірні етапи розвитку всіх культурбіогеоценозів, у тому числі агробіогеоценозів, їхню мозаїчність або фон, суцільне покриття при послабленні антропогенного впливу. Хаотичний стан є необхідною та об'єктивною ланкою в перетвореннях і змінах усіх біогеоценозів. Він відображає також визначені стадії становлення їхньої цілісності, кожна з яких характеризується своїми особливостями взаємозв'язків і взаємодії елементів. Хаос, в такому розумінні, є одною з об'єктивних характеристик (ознак, параметрів, властивостей) індикаторних і реальних агрофітоценозів.

Імовірнісний характер розподілу, розвитку та взаємодії бур'янової рослинності, який розуміється як хаос, є

протилежністю впорядкованості, що відображає відомі причини подібних явищ, які торкаються як бур'янів, так і культурних рослин у агрофітоценозах. **Ідеальні та реальні агрофітоценози при відсутності антропогенного контролю, за рахунок само- і зовнішньогенеративних явищ, розвиваються в заростеві хаотичні угруповання, що являють собою індикаторні агрофітоценози. В реальних агрофітоценозах відтворення індикаторних може набувати особливу форму лінійної або смуговидної упорядкованості, коли бур'яни розвиваються в рядках і знищуються в міжряддях. Хаос взагалі є параметром просторово-часового прояву індикаторного агрофітоценозу на різних етапах розвитку реального. Хаос у реальних, індикаторних агрофітоценозах реалізується на основі однорічних і багаторічних видів. По-перше, в числі його ймовірних проявів можна виділити загальне дифузне, безсистемне розсіювання однорічних рослин, включаючи суцільне покриття одним або багатьма видами (зелена шітка) як луценного пожнивного поля, так і площ посівів до появи сходів або при їхньому розрідженні. По-друге, куртинний, зональний розподіл бур'янів властивий як однорічним, так і багаторічним видам, з неупорядкованим розміщенням цих “плям” на площі агрофітоценозу. Такий характер розміщення у просторі не є випадковим - він залежить від хімічної та біологічної мозаїчності поверхні агроедатопу, що пов'язана не тільки з природними, але й з антропогенними, причинами та не завжди встановленою формою строкатості ґрунту. Крім того, ймовірними є локальні місця обсіменіння бур'янів, агрегацій їхніх насіння та зачатків. Характеризуючи агрофітоценози, як специфічні системи, відмітимо, що не тільки системні параметри, але й параметри хаотичності, хаосу мають визначати їхні типи. Хаос, як стан системи, та хаос, як особлива система, є невід'ємною рисою методологічного та теоретичного аналізу реальних та індикаторних агрофітоценозів.**

У цьому підході важко визначити що існує ізоморфізм агрофітоценозів як типів систем і типів хаосу, однак існування різновидів систем може бути зіставлене з різновидами хаосу.

Тому, якщо агрофітоценози є як динамічними системами, то і прояви хаосу в них можна вважати часовими, динамічними або періодичними.

Для агрофітоценозів усіх типів статика є завжди відносною. Статичним системам властива постійність складу та будови, а в динамічних системах склад і будова змінюються в часові. Такий поділ є відносним (Гільманов, 1978) і залежить від масштабів часу, що розглядаються. Агрофітоценози є динамічними, стохастичними (ймовірнісними) системами, поскільки їхні зміни та реакції викликаються як детермінованими (антропогенними), так і недетермінованими, випадковими впливами абіотичних і біотичних факторів.

3.4. Системотвірні фактори агрофітоценозів

У агрофітоценозах зовнішні впливи знаходяться в складних взаємодіях з внутрішніми зв'язками та відносинами, що визначаються як системотвірні. За Т. Г. Гільмановим (1978) сукупність зв'язків і відносин системи з навколишнім середовищем називається зовнішньою структурою (зв'язків і відносин), а внутрішні системотвірні зв'язки та відносини утворюють внутрішню структуру або просто структуру системи. О. М. Авер'янов (1986), вважаючи перспективними пошуки типології системотвірних факторів, виділяє серед них, у першу чергу, зовнішні та внутрішні. Зовнішні системотвірні фактори - це умови, що сприяють утворенню системи, але не є елементами системи. Серед таких можна виділити механічні, фізичні, хімічні та інші. Вони діють на всіх рівнях розвитку матерії. Фактори природи відіграють визначальну роль у системотворенні життя. В числі найважливіших зовнішніх системотвірних факторів відмічені простір і час, однак, для сукупностей живих організмів сутнісно значущими є екологічні ніші. **Зовнішніми системотвірними факторами агрофітоценозів усіх типів є їхні екологічні ніші, в формуванні яких антропогенна діяльність має пряме та непряме значення** (Шанда, 1989).

Антропогенні фактори системотворення агрофітоценозів є особливою формою впливу на різноманітні фітоценози та

біогеоценози: вони можуть бути не тільки системотвірними, але й системоруйнівними.

Внутрішні системотвірні фактори будь-якої системи є ті, що формуються елементами, їхніми групами (частинами) чи їхньою множинністю. В числі таких внутрішніх системотвірних факторів О. М. Авер'янов (1986) виділяє: 1) спільність природної якості елементів; 2) взаємодоповнення; 3) фактори індукції; 4) постійні стабілізуючі фактори; 5) зв'язки обміну та функціональні зв'язки. Узагальненість природної якості елементів у системотвірній ролі відображається в фотосинтетичних та інших функціях рослин. Ця узагальненість посилюється на рівні будь-якої агропопуляції та, особливо, сорту чи гібриду культурної рослини в ідеальному або реальному агрофітоценозах. Взаємодоповнення, як системотвірний фактор, виражається в забезпеченні зв'язків однорідних (у агропопуляції) і неоднорідних (між агропопуляціями) елементів, екологічна, видова, популяційна та індивідуальна диференціація яких веде до стабілізації системи агрофітоценозу. Фактор інерції, як системотвірний, характеризує одну з атрибутивних, подібних розмноженню, властивостей системи – здатність розвиватися до визначеної завершеності. **Явище індукції в агрофітоценозах означає їхню авторегенеративність, здатність відтворювати елементи та їхні відносини на основі вихідних, потенційних або таких які розвиваються можливостей.** Постійними стабілізуючими факторами системотворення в агрофітоценозах є жорсткі зв'язки, що забезпечують єдність системи. Такими зв'язками є інформаційні, що обумовлюються перехресним запиленням, формуванням загального та біохімічного середовища агрофітоценозу (Чорнобривенко, Шанда, 1970), за рахунок виділення речовин. Зв'язки обміну в агрофітоценозах визначаються метаболітами, що виділяються та поглинаються надземними та підземними органами рослин. Функціональні зв'язки формуються в процесі специфічної взаємодії елементів системи. О. М. Авер'янов (1986) вважає, що вони можуть мати тимчасовий, перехідний характер. Це підтверджується в агрофітоценозах, у відносинах функціонально диференційованих

рослин середньої та крайової зон, де проявляються по-різному їхні функції та інші фенотипічні особливості.

Загалом відмітимо, що системотворення агрофітоценозів - складний процес, який може бути пов'язаний з багатьма причинами та факторами. Реальні агрофітоценози, в переважній більшості, як специфічні біологічні системи, характеризуються тим, що: 1) елементи, їхні складові, що знаходяться в неідеальному стані, в багато разів перевищують число тих, які активні; 2) елементи (окремі рослини) та частини системи (агропопуляції, екотипи), життєві форми розвиваються - вегетують; 3) має місце постійне прибування нових елементів за рахунок заносу бур'янів (анемо-, зоо-, антропохорія); 4) один-два рази в теплий період чи періодично людина вкорінює культурні рослини; 5) забезпечення росту та розвитку культурних рослин призводить до постійних впливів на агроекотоп - середовище агрофітоценозу, тобто стан системи піддається антропогенним впливам; 6) елементи, частини агрофітоценозу, як системи, негомогенні, а індивідуальні, гетерогенні, нерівні; 7) більшість елементів може зростати в своїй чисельності; 8) велика кількість елементів розміщена нерівномірно; 9) постійний перехід у активну фазу бур'янових рослин впливає на будову та структуру агрофітоценозу, що склалися; 10) елементи агрофітоценозу не лише гетерогенні, але й по-різному розвиваються; 11) в агрофітоценозах накопичення біомаси нерівномірне в просторі та в часі; 12) біомаса, гетерогенність і різноякісність відображають числені співвідношення елементів; 13) елементи гетерогенні не лише кількісно: в моделях і в системних дослідженнях велика увага приділяється числу (Гильманов, 1978), але не масі елементів.

Таким чином, **системне розуміння агрофітоценозів ґрунтується на уявленнях про системи, як сукупності взаємозв'язаних елементів. Ідеальним, реальним, індикаторним агрофітоценозам притаманна значна кількість системних ознак, властивостей або параметрів, які по-різному відібражають їхню сутність.** Звідси витікають широкі перспективи розвитку та використання системного підходу та системного аналізу в агрофітоценології, математичного та

кібернетичного моделювання в цілях вияву прихованих, у прийнятих стандартних екологічних і фітоценологічних підходах, закономірностей, їхньої організованості, функціонування та еволюції. Методологічна розробка загальних проблем системних досліджень актуалізує такий же розвиток і часткових проблем системності та структурності агрофітоценозів.

Системне розуміння агрофітоценозів являє собою одну з складних проблем. Вона полягає в ряді методологічних фітоценологічних розробок і може бути виділена в якості окремого розділу як методології, так і теорії агрофітоценології у відповідності з загальнонауковою значущістю системного підходу та встановленням міждисциплінарних зв'язків з культурбїогеоценологією, землеробством, рослинництвом, лісівництвом.

Системне розуміння агрофітоценозів зв'язане з концепціями їхньої динаміки та еволюції. Відмітимо, що два аспекти: 1) аутокологічний; 2) синекологічний (системний, ценодинамічний), відображають флюктуації, сукцесії, вікові зміни в агрофітоценозах. Аутокологічні та синекологічні явища та процеси визначають розвиток, автогенез, онтогенез (Сукачев, 1972) агрофітоценозів, які рухомі зональними типами сингенезу, проте дуже рідко виходять за межі його першої стадії. Переплетіння та взаємопроникнення аут- і синекологічних процесів у агрофітоценозах визначають їхню інтегральну еволюцію. Рух популяцій у часові (екодинаміка) частіше трапляється в модифікаціях, екоморфозах, ніж у мікроеволюційних явищах і процесах, однак всі вони слугують факторами ценодинаміки. Часові зміни агрофітоценозів характеризуються як модифікаційним характером (флюктуації), так і докорінними перебудовами (сукцесіями). Варіації чисельності, щільності, життєвості, екологічної і, особливо, вікової структури популяцій бур'янів, а також співвідносин життєвих форм, будови простору та стану агрофітоценозу залежать від антропогенності його як цілого, так і складаючих елементів рослин і компонентів (агропопуляцій). Тому необхідно поглиблене вивчення структури агрофітоценозів.

ЧАСТИНА 4

ТЕОРЕТИЧНИЙ КОНТЕКСТ СТРУКТУРИ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

4.1. Термін “структура”: загальнонаукова інтерпретація, використання в культур- та агрофітоценології

В теоретичному та методологічному відношенні системне розуміння культурфітоценозів і агрофітоценозів об'єктивно та нерозривно поєднане з вченням про їхню структуру, оскільки структурність як і системність є атрибутивними властивостями матерії.

Поняття структури в теоретичній фітоценології розроблене недостатньо (Василевич, 1983). Поглиблення цього поняття в фітоценології пов'язане з його екстраполяцією з сфери філософії та загальної методології науки, та, є основою розвитку в цьому напрямку теорії культур- та агрофітоценології.

Структура, як об'єктивна властивість матерії, за В. І. Свидерським (1962), проявляється у всезагальних зв'язках і відносинах матеріального світу. Вона є принципом, засобом, законом зв'язку елементів цілого, системою відносин елементів у рамках даного цілого. **Розуміючи агрофітоценози та культурфітоценози як особливі системи, відмітимо, що сукупність зв'язків і відносин елементів і компонентів кожного агрофітоценозу можуть бути визначені в якості його структури.**

Структуру М. Ф. Овчинніков (1967) розглядає як інваріантний аспект системи. В широкому розумінні інваріантність виражає збереження певного роду об'єктів - речей, властивостей, відносин, відповідно будь-якому типу змін. Подібно існуванню багатоманітних форм змін, існують і багатоманітні форми збереження в природі: інваріанти можуть мати різні форми. М. Ф. Овчинніков (1967) вважає, що визначення структури як способу або закону зв'язку елементів є звуженим, співпадаючим з поняттями відношення чи зв'язку. В будь-якому об'єкті він виділяє три головних моменти - частини, відношення та ціле. В дослідженнях структури об'єкту, у

відповідності з цим, можна вичленити три головних аспекти категорії структури - елементів, зв'язків і цілісності. Властивості елементів визначають закономірності структури досліджуваної системи - їхні відносини складають структурні зв'язки системи. Ця концепція структури та її варіації розвиваються іншими авторами. Так, у загальнотеоретичному плані, В. І. Свідерський, Р. О. Зобов (1970) виділяють матеріалізовану (як будова) та функціональну (як закон зв'язку) структури. О. І. Кравець (1970) визначив три методологічні аспекти досліджень структури матеріальних систем. Перший аспект, субстанціональний, є класичним, зв'язаний із вивченням будови складних тіл, які складаються з якоїсь множини більш елементарних тіл. Під структурою розуміється закон будови, взаємозв'язок усіх просторово відчленованих елементів системи. Другий аспект - організаційний, визначає дослідження систем на основі переважання методів блок-схем і теорії зв'язку. У третьому, функціональному аспекті, структура розглядається як сукупність відносин між сутнісними складовими системи.

В. Д. Морозов (1976), розвиваючи свої погляди на дослідження систем, їхніх структур, виділяє три рівня системного аналізу: 1) елементно-структурний, у якому вивчаються склад і будова системи в статичі, якісні особливості та роль елементів у стійкому стані системи, їхня упорядкованість; 2) структурно- функціональний, де спочатку досліджуються закономірності функціонування системи, взаємодії елементів, роль кожного елементу в цій взаємодії, а потім функціонування даної системи, як компоненту системи більш високого рангу, та, в загальному підсумку, встановлюється регулююча та координуюча роль системи; 3) структурно-функціональний-генетичний (історичний), визначаючий дослідження закономірностей виникнення та розвитку системи, її рух у часові (стадії зародження, становлення, розквіту та деградації). Кожна система формується поступово на основі попередніх або співіснуючих з нею систем, відповідно змін її елементів, структури чи систем більш високого рангу.

При елементно-структурному підході структура розуміється як результат безпосередньої взаємодії елементів у процесі обмінів між ними речовиною, енергією чи інформацією (В. Д. Морозов, В. В. Морозов, 1978). Вона характеризується субстратними носіями. Їй властиві конкретні змістовні характеристики. При структурно-функціональному підході в якості елементів виділяються функціональні властивості, кожна з яких не зв'язана з визначеним носієм. Структури визначаються як функціональні залежності між елементами-властивостями при абстрагуванні від матеріальної основи системи та механізмів її утворення. В. Д. Морозов, В. В. Морозов (1978) вважають такий підхід правомірним для поглиблення уявлень про системи, коли їхні властивості пояснюються не як функції зовнішніх впливів, але і як функції внутрішньої будови.

Такі підходи до розуміння терміну “структура” в теорії та методології природознавства, використання цього поняття в фітоценології та біогеоценології закономірно дозволили В. В. Мазінгу (1973) вказати **три основні напрями в трактуванні структури ценозу: 1) структура як синонім складу; 2) структура як синонім будови; 3) структура як сукупність зв'язків.**

Ці пояснення практично далі розвивають у фітоценології уявлення про структуру як про склад, будову, взаємозв'язані елементи (Лавренко, 1959; Овчинников, 1967; Кравец, 1970; Сержантов, 1973; Назаров, 1974), а також узгоджуються в агрофітоценології з індикаторною та едифікаторною значущістю бур'янів (Миркин, 1968, 1985).

В. Ф. Сержантов (1973) вважає структуру з одного боку, як сукупність елементарних об'єктів і таких взаємодій між ними, завдяки яким дана сукупність утворює єдиний матеріальний об'єкт зі своєю якісною та просторово-часовою визначеністю, а з другого боку - як інваріант динаміки внутрішніх відносин. Структуру як єдність просторової дискретності та континуальності чи разчленованості та монолітності, сукупності елементів та їхніх взаємозв'язків В. Ф. Сержантов (1973) розглядає також у нерозривному зв'язку

з системністю. Ця складність може бути оцінена якісно та кількісно, на основі її основних характеристик.

Триєдине тлумачення структури будь-якого ценозу є правомірним і в культурфітоценології, та агрофітоценології. При цьому слід мати на увазі, що характеристики, розподіли та сукупності елементів, частин і підсистем можуть перекриватися та переплітатися в загальній схемі виділених напрямів. Крім того, склад, будова та відносини елементів, як атрибути ідеальних і матеріальних систем, є спряженими та взаємозалежними: 1) склад системи визначає її будову та відносини елементів; 2) будова системи впливає на склад та відносини елементів; 3) відносини елементів виявляються на складі та будові системи. **Такий аспект пояснення складності структури цілком логічно узгоджується з теорією та практикою загально- та агрофітоценологічних досліджень.** Це відповідає визначенням, як у будь-якій системі, що функціонує, можна виділити багато класів елементів і досліджувати зв'язки цих елементів у межах даного класу (Овчинников, 1967).

У агрофітоценозах можна виділяти не тільки рослинні агропопуляції, але (на основі фенотипічного поліморфізму) також ті чи інші класи спільності, вивчати взаємодії в межах цих класів, між ними і між агропопуляціями в усій їхній складності. Наприклад, внутрішньо- та міжпопуляційні взаємодії різновікових, неотенічних рослин, біологічних і сезонних рас, а також функціонально диференційованих рослин. Спільність окремих груп елементів (компонентів) розвивається на основі екологічної, популяційної, видової приналежності. **В агрофітоценозах бур'яни щорічно привносять у ґрунт значну кількість насіння та зачатків, збільшують чисельність латентних форм.**

Елементно-структурний підхід у агрофітоценології дозволяє вичленити в ідеальних агрофітоценозах у якості елементів культурні рослини, в індикаторних - бур'яни, а в реальних агрофітоценозах - культурні рослини та бур'яни як вираз двох взаємозв'язаних підсистем. Підсистеми (Морозов, 1976) є системами однієї якості в межах будь-якої лубої

системи. Проте, якщо підсистема культурних рослин, яка складається з одного (рідше 2, 3 і т. д.) видів, сортів або гібридів, відмінна більш або менш еколого-генетичною однорідністю рослин (її елементів), то інша підсистема реального агрофітоценозу - сукупність бур'янів, характеризується значною еколого-біологічною та генетичною різноманітністю не тільки міжвидовою, але й внутрішньовидовою. Таким чином, **якісна різниця між підсистемами реальних агрофітоценозів є значною.** Кількісні розбіжності в чисельності культурних рослин і бур'янів також значні, вони коливаються в широких межах на фоні переваги бур'янів в десятки, сотні, а іноді й тисячі разів, якщо, особливо враховувати латентні, потенційні запаси насіння та зачатків у ґрунтах агроекотопів. Латентні фази бур'янів не завжди реалізуються, проте їхній запасний фонд надзвичайно різноманітний, постійно поповнюється, відображає історію та одночасно потенції кожного агрофітоценозу (Шанда, 1978).

Вихідне осмислення теорії структури культурфітоценозів і агрофітоценозів було окреслене в основному їхніми складом і будовою (Бяллович, 1936, 1939; Бельгард, 1950, 1969).

В. В. Мазінг (1973) виділяє в біогеоценозі популяційну, центипічну та біоморфологічну структури, підкреслюючи недоцільність заміни терміну "склад". На наш погляд, таке виділення стосується, головним чином, фітоценозу та цілком може бути віднесене до характеристики будь-якого агрофітоценозу. В лісових культурбіогеоценозах степу садово-паркового та рекреаційного типів при невеликих розмірах має сенс також виділення індивідуальної дискретності. Елемент, як неподільна одиниця будь-якої системи (Свидерский, 1962), у такій матеріалізованій структурі як склад культурфітоценозу та агрофітоценозу, ототожнюється нами з рослинним індивідом. Однак, індивідуальність втрачає визначеність (з переходом на той чи інший рівень множинності), коли досліджуються вегетативно розмножувані рослини, особливо кореневими паростками чи відростками. Разом з тим, слід відмітити, що в такому підході елемент культурфітоценозу, як будь-якого фітоценозу, більш реальна та конкретна одиниця дискретності

складу, будови та точка перетину зв'язків структури, чим ценоелемент М. І. Сахарова (Миркин, Розенберг, 1983). Недивлячись на етимологічну близькість, елемент ценозу все ж нерівний ценоелементу, котрий у синморфології фітоценозів являє собою ценочарунку, ценопопуляцію, синузю чи консорцію. Наша інтерпретація елементу культурфітоценозу та агрофітоценозу відповідає поглядам ряду вчених на дискретність будь-яких рослинних угруповань. За Р. Ріклефсом (1979) угруповання являють собою асоціації взаємодіючих особин. В. І. Василевич (1983) також вважає цілком логічним виділяти в якості елементів фітоценотичних систем особини, але не інші об'єднуючі ці особини компоненти чи частини, як уявляють собі деякі автори (Куркин, Матвеев, 1981). Звернемо увагу на те, що - відмічаючи всезагальність та абсолютність структурності, В. І. Свидерський (1962) вказав на сутність протилежного поняття відносності структури. Воно, з одного боку, означає конкретність, перехідний характер особливих структур, а з другого боку вказує на їхню зумовленість елементами та залежність від елементів. У загальнотеоретичному висвітленні збалансованість, різноманіття (кількості якісно різних одиниць дискретності) складу агрофітоценозу та чисельності елементів у межах кожної одиниці дискретності (на фоні факторів і ресурсів середовища) є однією з важливих умов його стійкості.

Для кожної розвиненої системи в числі основних суперечностей будови та функціонування виділяється диференційованість та цілісність. Диференційованість (В. Д. Морозов, В. В. Морозов, 1978) виражається в різноманітті елементів, різновидів елементного складу, наявності підсистем і рівнів у системі. Цілісність у системі забезпечується структурною відмежованістю від середовища та стійкістю. **Диференційованість у ідеальних агрофітоценозах проявляється в індивідуальних розбіжностях культурних рослин, які нівельовані в процесі селекційно-генетичної роботи над сортом або гібридом. У реальних і в індикаторних агрофітоценозах диференційованість бур'янів**

визначається видовим складом, поліморфізмом і гетерогенністю агропопуляцій.

4.2. Специфіка культурфітоценотичних і агрофітоценотичних структур

Культурфітоценози та агрофітоценози характеризуються різномаяттям видів на основі вихідної твірної діяльності людини та саморегуляційних процесів. Результуюча структура В. І. Свидерського (1962) розглядається як адаптивний склад. Видове та екологічне різноманіття, внутрішньовидова, внутрішньопопуляційна, статева, вікова, групова, функціональна та екологічна диференційованість відзначаються множинністю елементів (індивидів), а в межах культурфітоценозу екоморфічними (Бельгард, 1950; 1969; 1978) і ценотичними (Раменський, 1971) групами різної чисельності. Відносні та абсолютні величини чисельності особин якісно та кількісно характеризують кожний культурфітоценоз.

Розуміючи синузії, як об'єднання екологічно рівноцінних життєвих форм, О. Л. Бельгард (1950, 1969, 1978) виділяє в лісових природних угрупованнях і в культурфітоценозах степу України біля 50 різноманітних синузій, наприклад, такі як дубову (мезотрофну, відносно солестійку, ксеромезофільну), липову (ацидофільно-мезотрофну та мезофільну), черноземно-степового сухого різнотрав'я (мегатрофну та ксерофільну), піщано-степового різнотрав'я (оліготрофну та мезоксерофільну), розхідникову (нітрофільно-мегатрофну та мезофільну), кропивну (нітрофільно-мегатрофну та гігромезофільну), кірказонову (нітрофільно-мезотрофну та ксеромезофільну). Приведені синузії ряду трав'янистих рослин (з едифікаторними видами) властиві не тільки лісовим, але й культурфітоценозам орних земель (агрофітоценозам) степової зони. Таким чином, склад культурфітоценозів степової зони полісинузійальний. Його ценоморфічність за О. Л. Бельгардом (1978) може бути розглянута в плані синантропізації та антропофільності рослин. Тут особливо важливо звернути увагу на роль багатьох віолентів і пацієнтів із кількості синантропних адвентивних і бур'янів

(апофіти), що наносять шкоду посівам культурних рослин і лісовим культурфітоценозам (лісосмуги) на початкових стадіях становлення (Бельгард, 1971; Бельгард, Травлєєв, 1978). У складі культурфітоценозів і агрофітоценозів автотрофні та гетеротрофні рослини, латентна (в стані спокою зачатків, насіння) та активна (життєдіяльна) рослинність утворюють більш великі частини або підсистеми, встановлення яких має особливий сенс у лісорозведенні та лісівництві для закладки лісових масивів і смуг (лісових культурфітоценозів) на початкових стадіях становлення, а в землеробстві та рослинництві для культивування рослин (агрофітоценозів). Популяційний склад культурфітоценозів степової зони більш складний, чим природних рослинних угруповань. Якщо в межах природного фітоценозу (Бельгард, 1950) можна знайти інтразональні локуси, що можуть служити місцями розвитку інших ценопопуляцій виду складаючого цей фітоценоз (основна ценопопуляція), то в культурфітоценозах і агрофітоценозах ряд ценопопуляцій може бути введений людиною не тільки на основі перетворень едатопу, але й шляхом посіву чи посадки різних сортів, гібридів, форм культурних рослин. Це в дійсності має місце в посівах, на газонах, у парках, садах, лісосмугах, у штучних лісних масивах.

У загальному підсумку складність якісних і початкових кількісних характеристик культурфітоценозів і агрофітоценозів є передумовою теоретичної та методологічної проробки кількісних підходів до їхнього складу, враховуючи встановлення чисельності, співвідношень у межах частин і підсистем та поміж ними, коефіцієнтів, формул, інформаційної ємкості.

Коли проаналізувати будь-який біогеоценоз у елементно-структурному відношенні, то виявиться значна різниця елементів двох найважливіших його підсистем - біоценозу та екотопу. Сутнісні видові, міжпопуляційні, індивідуальні відмінності між організмами основних царств живої природи та в середині їх (рослини, тварини, гриби, бактерії, віруси, рикетсії), є тією особливістю елементів, яка в теорії біологічних систем практично не обговорювалась. Якщо в органічному світі існує визначена спільність організмів на основі хімічної (хімічні

елементи планети, основні класи їхніх сполук), організаційної (клітина - основна структурна та функціональна одиниця життя), генетичної (нуклеотиди, нуклеїнові кислоти) універсальності земного життя, то в екоотопі фактори та структури (елементи едатопу, аеротопу чи кліматопу, гідротопу) розрізняються між собою як за природою, так і за характером дії.

Членування агрофітоценозу, як і будь-якого фітоценозу чи біогеоценозу, на певні складові скоріше є методологічним заходом для пізнання його структури, в широкому розумінні, ніж об'єктивно існуючим явищем, особливо коли розмежувати цілі, напрями, методи вивчення. Можна використати аут- та синекологічні підходи, проте слід мати на увазі історичність агрофітоценозів і те, що специфічні просторові особливості агрофітоценотичної системи теоретично та методологічно не аналізувалися з точки зору генетики, екології популяцій, елементно-структурних відносин та теорії систем.

Структура в фітоценології (Сукачев, 1928; Марков, 1962; Воронов, 1963; Шенников, 1964; Миркин, Розенберг, 1978; Работнов, 1983; Миркин, 1985; Камышев, 1971) розглядається лише як склад і будова. **Ємність складу агрофітоценозів може бути оцінена як альфа-, бета- і гамма-різномаїття** за Б. М. Міркіним і Г. С. Розенбергом (1983). Альфа-різномаїття є показником складності та визначається числом видів на одиницю площі фітоценозу. Бета-різномаїття показує швидкість зміни флористичної композиції угруповання, тобто набору видів, впродовж просторових і екологічних градієнтів ландшафту. Бета-різномаїття вказує на відношення числа видів у всіх угрупованнях ландшафту, що вивчаються, до середнього числа видів даного угруповання. Таким чином, на основі бета-різномаїття супідрядних агрофітоценозів можна встановити флористичне багатство агроландшафтів. Чим вище бета-різномаїття, тим більше агрофітоценотичних синтаксонів можна виділити під час класифікації рослинності конкретного ландшафту, тобто воно слугує поглибленню та деталізації ценотичної індикації ландшафту (Гамор, 1988; Шеляг-Сосонко, 1987, 1988). Гамма-різномаїття є показником, який об'єднує альфа- і бета-різномаїття. Найпростішим відображенням гамма-

різномаїття (Миркин, Розенберг, 1983) є конкретна флора, тобто перелік видів конкретного місцевиростання, морфи ландшафту, без визначення будь-яких залежностей або супідрядності видів. Оперування в агрофітоценології показниками різномаїття особливо важливе для оцінки індикаторних і реальних агрофітоценозів у прикладних цілях землеробства та рослинництва. Використання якісних (бальних, індексових) і кількісних підходів, методів у агрофітоценології, що взяті з фітоценології, екології, землеробства, з різними модифікаціями, методично та методологічно виправдане, проте, постановка експериментів відрізняється більшою широтою та різноманітністю, комбінуванням різних фітологічних і фітоценотичних технік, побудовою оригінальних схем (Чернобривенко, 1956; Юрин, 1979; Иванов, 1973; Шанда, 1969; Воробьёв, 1973).

Агрофітоценозам, як специфічним рослинним угрупованням, властивий популяційний склад, який формувався на фоні всієї сукупності агроекологічних умов. Поведінка агропопуляцій, їхні особливості та реакції, в кінцевому підсумку, визначають функції та розвиток агрофітоценозу. В популяційному підході агрофітоценози розглядаються як сукупності агропопуляцій бур'янів, які історично склалися в кожному конкретному агроекотопі та характеризуються значною гетерогенністю та поліморфністю.

Особливості агроценотичного середовища (Чернобривенко, Шанда, 1970), екологічна значущість і стан виду в агрофітоценозі визначають характер розподілу особин агропопуляції. В агропопуляціях бур'янів високий рівень поліморфізму, спадкової гетерогенності, за багатьма ознаками та властивостями забезпечує високу загальну та часткову адаптивність, у першу чергу, антропотолерантність. Варіації чисельності, щільності, життєвості, екологічної та, особливо, вікової структури популяції бур'янів, а також співвідношень життєвих форм, просторового розподілу, взаємодій агропопуляцій і загального характеру функціонування та стану агрофітоценозу залежать від антропотолерантності його як цілого, так і складових елементів і частин.

Реальні агрофітоценози характеризуються різними ступенями насичення бур'яною рослинністю. Це визначається особливостями індикаторного агрофітоценозу та регулюючою діяльністю людини. Реальні агрофітоценози більш різноманітні за складом, будовою та структурою.

Окремо взята бур'янова рослина не відображає специфіки індикаторного чи реального агрофітоценозів, тому що вона може бути елементом будь-яких синантропних або адвентивних комплексів (Шанда, 1989). Такі частини реального агрофітоценозу, як сукупності культурних чи бур'янових рослин, можуть відображати його специфіку як системи. Особливо чітко це виявляють бур'янові рослини-супутники.

В складі агрофітоценозу степу України сутнісною є значущість адвентивних і синантропних рослин. Синантропізація є однією з форм антропо толерантності та означає як явища, так і процеси появи форм, стійких до багатоспрямованих впливів людини. В класифікації синантропних рослин степу України, крім виділюваних В. В. Протопоповою (1987) **флористичних комплексів, ми вважаємо доцільним виділити технофітони, що властиві зонам промислового забруднення та розвиваються як рудеральні угруповання на заводських і фабричних територіях, де дуже забруднена атмосфера (практично постійно) та ґрунти. Рослинність цих комплексів захоплює агрофітоценози, на яких впливає димо-газове забруднення. Ці техногенні комплекси рослинності можна по суті розділити на 4 складові: 1) безпосередньо заростеві, в заводських і фабричних умовах, угруповання; 2) культурфітоценози та агрофітоценози, на територіях промислових підприємств або тих, які прилягають до них; 3) угруповання, що займають відвали гірських порід при відкритому видобутку корисних копалин на фоні пило-газового забруднення; 4) рослинність відвалів поза зоною атмосферного забруднення. Кожен з двох останніх комплексів певним чином пов'язаний з рослинністю культурфітоценозів і агрофітоценозів, які межують чи створюються на відвалах.**

В теорії агрофітоценозу практично не розвинена проблема структури латентної, прихованої в ґрунті,

підсистеми, що за чисельністю в десятки й сотні разів перевищує реалізовану бур'янами підсистему. Зв'язки зачатків і насіння бур'янів, їхні залежності, стани, просторове розташування, переміщення, ритміка та інші особливості приховані в ґрунті та мало вивчені, хіба що в плані визначення їхньої чисельності для встановлення потенційної забрудненості ґрунтів. Отже, латентна частина агрофітоценозу, тобто сукупність насіння та зачатків бур'янів, являє собою підсистему, що закономірно складена на фоні агроекологічних умов і людини, має великі потенційні можливості в кількісному поповненні та реалізації своїх функцій, особливо при послабленні антропогенного регулювання. **Структури індикаторного та реального агрофітоценозів, як багаторівневі, багат шарові утворення, мають бути осмислені щодо складу латентних і активних форм різновікових рослин. Ці агрофітоценози є особливими системами з надзвичайно великою кількістю насіння та зачатків рослин і невизначеними строками їхнього проростання.** Вони розвиваються як за рахунок власних, потенційних запасів, так і за рахунок постійного заносу насіння з оточуючих фітоценозів.

У складі агрофітоценозів можуть з'являтися, в якості бур'янів, типові степові та лучні трави. Таке збагачення агрофітоценозів може бути як випадковим, але і досить закономірним, відображаючи стан ґрунту та загальні агроекологічні умови.

Спрощення складу агрофітоценозу – це еколого-автоматичний процес, який є зворотнім антропогенному впливу, коли впроваджувані види не мають достатньої екологічної амплітуди, тобто можливості агроекотопу не відповідають потребам виду (екологічні спектри агроекотопу та виду не співпадають) і коли види не підтримуються людиною (Шанда, 1989).

В теоретичному аналізі та в практиці опису структури агрофітоценозів правомірно використовуються такі фітоценотичні характеристики як ярусність, фізіономічність,

рясність, склад, синузії, ценопопуляції (Шенников, 1964; Марков, 1962; Камышев, 1971).

Просторово-часова форма матеріалізованої структури чи будови культурфітоценозу та агрофітоценозу відзначаються його горизонтальним і вертикальним членуванням. По суті, агрофітоценози та культурфітоценози є тією чи іншою формою культивування та антропогенного контролю, тому що будь-який культурфітоценоз розвивається, в більшості випадків, на основі антропогенно впровадженої та спонтанно поширюваної рослинності.

Спеціально розмножувані або культивовані рослини дикої флори (насінням, проростками, сіянцями) та культурні рослини різних напрямів вирощування, використання та рівнів селекційно-генетичної обробки, висіваються, висаджуються на певним чином підготовлені площі та, тільки в деяких випадках, без такої підготовки. Один з багатьох прикладів останнього може мати місце під час ручних чи машинних посівів на сильноеродованих схилах або в замулених вологих заплавах з пухкою, позбавленою рослинності поверхнею.

Структура агрофітоценозу характеризує не лише його внутрішньоценотичне середовищтворення, але й, у значній мірі, певне середовищтворення екотонного та позаагрофітоценотичного простору.

Простір агрофітоценозу функціонально диференційовано за щільністю, чисельністю та видовою різноманітністю елементів. Екотонні зони найбільш різноманітні у видовому відношенні, вони можуть бути зосередженням окремих агроценопопуляцій. **В числі гіпотез екотонного різномаїття ми висуваємо біохімічну: чим біохімічно та таксономічно віддалені агрофітоценози, що межують (ідеальні чи реальні), тим різноманітніше їхні крайові зони у видовому відношенні.** Так, екотони ячменю та пшениці, ячменю та вівса, вівса та пшениці, кукурудзи та сорго менш різноманітні, ніж кукурудзи та буряків, картоплі та суданської трави тощо (Шанда, 1986).

Відмічено, що в екотонах і в умовах підсиленого впливу бур'янів коефіцієнти варіації висоти культурних рослин

(пшениці, ячменю, кукурудзи, суданської трави, соняшника) вищі, ніж у серединній зоні чи при відсутності забур'янення (Шанда, 1986). Розподіл груп ранжування висоти культурних рослин характеризується як видовою специфічністю, так і гомологічністю реакції систематично близьких видів. **Екологічний простір агрофітоценозу є фоном виявлення поліморфізму культурних рослин і бур'янів.** Функціонування та роль бур'янів слід оцінювати з позицій антропо-, зоо-, анемохорії, кліматичного, біохімічного, агроедафічного впливу.

В теорії агрофітоценології значущість екотонів недостатньо досліджена та усвідомлена (Шанда, 1984). До числа найбільш імовірнісних ознак і функціональних значень агроекотону ми відносимо: 1) найбільше видове і біохімічне різномаяття; 2) накопичення насіння та зачатків; 3) локальний агропопуляційний поліморфізм; 4) відносно перешкоджаючу, бар'єрну роль для виносу та заносу спор, пилку, насіння, зачатків, залишків рослин; 5) біохімічний вплив; 6) регуляцію теплового, повітряного, світлового, газового, водного режимів травостану та едатопу.

Зони агрофітоценозів з різними культурами мають істотні розбіжності за: 1) чисельністю та спільністю видів; 2) чисельністю однорічних і багаторічних видів; 3) показниками росту, розвитку, розмноження рослин; 4) наборами (спектрами) та співвідношеннями життєвих форм.

Будова агрофітоценозу, видові особливості рослин, які є його складовими та агроекологічні умови в тій чи іншій мірі визначають його фізіономічність. **Агрофітоценози в степовому рослинному покриві є екологічними реальностями, що існують протягом десятиліть, сотень і, навіть, тисяч років.** У будові будь-якого агрофітоценозу виділяється розчленування його: 1) у вертикальному відношенні - надземна і підземна шаруватість; 2) у горизонтальному відношенні - куртини, парцели, синузії, функціональні зони, меротопи.

Т. О. Работнов (1983), розуміючи під структурою фітоценозу особливості розміщення органів його компонентів у просторі та в часі, вказує на те, що структура характеризує об'єм середовища, який використовується фітоценозом, особливості

контакту рослин із середовищем, тобто склад і кількісні співвідношення рослин і сукупність пристосувань. Структура відображає чисельність, життєвий стан рослин і їхні відношення до основних факторів росту, тобто екобіоморфічний склад компонентів. Ці положення цілком можуть бути віднесені до структури індикаторних, реальних, ідеальних агрофітоценозів, у відповідності з їхньою специфікою. Р. Д. Утехін (Работнов 1983) виділяє ще адаптивну (на основі взаємних і загальних адаптацій) і едифіцьовану (визначаючи) структури фітоценозу, котрі також, стосовно до агрофітоценозів, можна широко трактувати в межах кожного типу цих угруповань. **Адаптивна структура, зв'язки та властивості агрофітоценозу формуються під антропогенним впливом.** Горизонтальна будова агрофітоценозів є адаптивним явищем, яке відображає мозаїчність агроедатопу та увесь комплекс агроекологічних умов: тут істотно важлива як діяльність людини по управлінню та регуляції трофічними та топічними процесами, так і спонтанні багатоспрямовані, некеровані багатьма впливами людини, процеси. Реалізація мозаїчності в розміщенні агропопуляцій і особин у межах популяції є спонтанним і непрямим антропогенним процесом, який пов'язаний з мозаїчністю едатопу та локальними впливами людини в агроекотопі.

В горизонтальній будові фітоценозів Т. О. Работнов (1968, 1983) виділяє декілька типів мозаїчності, котрі можна віднести і до агрофітоценозів: 1) епізодичну, пов'язану з випадковостями в розподілі насіння та зачатків рослин; 2) екотопічну (екотопну), що зумовлена частковою неоднорідністю екотопу; 3) фітогенну, що визначається взаємовпливами рослин; 4) клонову, пов'язану з утворенням заростей видів, які вегетативно розмножуються; 5) зоогенну, що викликається діяльністю тварин; 6) антропогенну, зумовлену діяльністю людини.

В горизонтальній будові агрофітоценозів їхня мозаїчність або монотонність визначаються типами розподілу особин основних агропопуляцій. Слід також виділити агрофітоценози, що насичені, ненасичені тими чи іншими

формами рослин: багаторічними та однорічними, монокарпічними та полікарпічними, кореневищними та коренепаростковими, коренестрижневими, синантропними, адвентивними. Тут теорія агрофітоценології пов'язується з теорією антропогенної динаміки рослинного покриву. **Тривіальний підхід, який стосується осмислення та досліджень вертикальної надземної та підземної шаруватостей, горизонтального диференціювання просторів агрофітоценозів, можна співставити з дослідженням простору агрофітоценозу як об'ємної фігури, складних обрисів і внутрішнього розчленування.** Будова агрофітоценозів, як просторове положення окремих матеріальних об'єктів, мінлива, слабо фіксована певними зонами або координатами.

В межах степових агрофітоценозів України спостерігаються великі виділи (діаметром до 30 м) у вигляді чагарників, насипаних пагорбів (доскіфські та скіфські кургани), які можна розглядати як агробіогеоценотичні парцели чи навіть окремі специфічні біогеоценози. Екотони цих біохорів або локусів і вони самі є зонами розповсюдження та розмноження бур'янів за допомогою вітру, тварин і людини. Вплив біохорів на склад і будову агрофітоценозів істотний, однак мало досліджений, хоча їхня дія досить реальна на формування біохімічного середовища агробіогеоценозів і хімічної взаємодії рослин у агрофітоценозах. Мозаїчність горизонтальної будови агрофітоценозів може пояснюватися ще й особливостями розвитку куртин кореневищних і коренепаросткових рослин.

О. Л. Бельгард (1969) у культурфітоценозах виділяв синузальну, ценоморфічну, ценоосередкову, ценопопуляційну структури. Це властиве також агрофітоценозам. Торкаючись визначення цих структур, відмітимо, що адаптивною є така, котра відповідає середовищу. Будь-яка адаптивна структура є інтегральною, але не всяка інтегральна буде адаптивною. Проблема мозаїчності природних та інших угруповань є складною. Мозаїчність, яка вузько розуміється як мінливість горизонтальної будови рослинного угруповання (Шенников, 1964; Работнов, 1968), практично є лише спрощеним,

крупномасштабним розчленуванням фітоценозу. Об'єктивно вона багат шарова, різномасштабна і багатовимірна, якщо це пов'язане з будь-якими живими об'єктами або угрупованнями та характеризує біологічні об'єкти в різних вимірах.

Синузії культурних і бур'янових рослин чітко виділяються в межах будь-якого агрофітоценозу. Ценоморфи (Бельгард, 1986; Бельгард, Марков, 1987) екотонних і серединних зон, локальних загущених або розріджених ділянок у агрофітоценозах як у культурних рослин, так і в бур'янів легко виявляються: багато ценопопуляцій або агропопуляцій відзначаються різницею просторового розподілу особин. Ценочарунки чи фітогенні поля окремих рослинних видів можуть пояснюватися інтуїтивно, проте досліджуватися, відповідно до індивідуальних відмінностей, як реально існуючі об'єкти. Інтразональні локуси в степових агрофітоценозах України трапляються все частіше у вигляді заболочених ділянок, струмків, засолених меротопів або відслонень (грунтови мікросайти), внаслідок неправильного зрошення, складування добрив, зливу палива, випалювання рослин і ґрунту та інших випадкових і не випадкових причин. Все це дозволяє зробити висновок, що, індивідуалістична концепція агрофітоценозів ближча до дійсності, ніж фітоценозів, тому що на мозаїчність едатопу та всього екотопу загалом накладається істотний і постійний вплив людини з безліччю варіацій прямих, непрямих, випадкових локальних і загальних впливів.

Просторова фіксованість як культурних, так і бур'янових рослин у агрофітоценозі впливає на особливості їхніх індивідуальних і групових реакцій, на їхню життєдіяльність, ріст і розвиток, накопичення речовин, формування анатомо-морфологічних і фізіолого-біохімічних особливостей, їхнє функціонування. В просторі агрофітоценозів крайові (екотонні) та серединні зони (Шанда, 1972, 1986, 1987) можна виділити як функціональні підсистеми, тому що елементи крайових зон виконують функції взаємодії з сусідніми угрупованнями та виявляються в таких екологічних ситуаціях, які відрізняються від загального ценотичного середовища. На функціонування рослин крайової зони діють зовнішні системні впливи та реакції

на ці впливи. В системі агрофітоценозу життєдіяльність рослин різних видів, на фоні спільності їхніх рослинних функцій, характеризується значними відмінностями в накопиченні, поглинанні та виділенні тих або інших хімічних елементів, специфічних і неспецифічних речовин. Побудова багатьох моделей агрофітоценозу, як і будь-якого фітоценозу (Розенберг, 1984) має виходити як з об'єктивно існуючої специфіки різних видів, а також з розуміння відносної однорідності особин (елементів) будь-яких популяцій культурних рослин (сорт, гібрид, клон, гібридна популяція).

Стан агрофітоценотичної системи завжди характеризується відносною впорядкованістю розподілу культурних рослин у просторі агрофітоценозів і невпорядкованим (хаотичним) розміщенням бур'янів. Впорядкованість підсистеми культурних рослин є багатобічною: вона визначається відносною рівністю біологічних і господарських цінних ознак у межах клону, сорту чи гібриду (особливо темпів росту, розвитку та термінів дозрівання), що зовсім відсутній у бур'янів.

У теоретичному плані тут доречно навести судження В. С. Тюхтіна (1988) про те, що структура системи є видом композиції чи впорядкованості елементів, який стійкий (інваріантний) щодо цілком певних змін або перетворень системи. Таке розуміння структури, в першу чергу, можна пов'язати з будовою, тому що композиції в ідеальному чи реальному агрофітоценозах визначаються спланованим і створюваним людиною розміщенням культурних рослин. Специфічність ідеального агрофітоценозу в тому, що його елементи розвиваються, відмирають або знищуються людиною протягом певного відрізка часу.

В горизонтальній будові загальна вихідна площа, її конфігурація та складові частини, склад агрофітоценозу, способи розміщення, розміри та форма площі живлення рослин намічаються та реалізуються людиною на основі тривалого досвіду та наукових розробок у рослинництві та лісівництві, зеленій і парковій архітектурі, декоративному садівництві та квітникарстві.

Беручи до уваги те, що для будови всіх культурфітоценозів характерні багато рис, які властиві природним фітоценозам (Бельгард, 1969), слід підкреслити, що така будова розвивається на основі об'єктивних гомеостатичних процесів відновлення вихідної природної рослинності (Шанда, 1972, 1978), що визначаються станом і еволюцією екотопів (у першу чергу едотопів): зростання забур'яненості посівів або молодих лісонасаджень при послабленні антропогенної регуляції, остепнення ділянок культурфітоценозів або розвиток явищ лісовідновлення в байрачних лісах. У загальнотеоретичному плані можна звернутися до поняття результуючої або адаптивної структури будь-яких культурфітоценозов, яка розвивається в процесі прямої та опосередкованої антропогенної регуляції та саморегуляційних процесів.

Антропогенно визначена будова культурфітоценозів може підтримуватися людиною тривалий час при постійному чи періодичному регулюючому та формуючому впливах. Описані В. В. Мазінгом (1973) типи горизонтального розчленування або морфоструктури біогеоценозу - радіальна, смугаста, чарункова, острівкова, деревоподібна, складна - можуть проявлятися в лісових і в трав'янистих культурфітоценозах, доповнюючи або змінюючи вихідну антропогенну. Візерунковатість горизонтальної будови агрофітоценозів визначається особливостями розподілу особин популяцій бур'янів на фоні впорядкованого розміщення культивованих рослин. Такі типи просторового розподілу особин агропопуляцій бур'янів, як дифузне, рівномірне, нерівномірне, зональне, серединне, крайове, смуговидне можуть поєднуватися в одному і тому ж агрофітоценозі, утворюючи складні візерунки, відповідні попередній історії агроекотопу.

Подібні чи близькі морфоструктури характеризують лісові культурфітоценози в стадії становлення, вони визначають також горизонтальний розподіл зачатків бур'янів. У загальному підсумку, до числа причин мозаїчності фітоценозов (Мазинг, 1973; Василевич, 1983) слід додати не тільки прямий антропогенний твірний вплив, а й велику кількість непрямих

антропогенних змін еда топів і рослинності, включаючи перетворення рельєфу, зміни геологічних і гідрологічних умов, дорожнє та інші будівництва, збільшення рекреаційних зон і навантажень, техногенне забруднення, використання пестицидів, інтенсифікацію випасу та вигулу сільськогосподарських тварин, зміни у веденні мисливського господарства, порушення хімізації та меліорації земель.

Горизонтально культурфітоценози являють собою мозаїку не тільки за будовою, різноманітністю видів, але й за щільностями біомас, концентрацій біологічно активних речовин, незважаючи на спільність сфери летких виділень для всього біогеоценозу загалом (Чернобривенко, Шанда, 1966; 1970). Розглядаючи процес різноспрямованого формування структури агрофітоценозів, слід звернути увагу на один момент, який стосується їхньої горизонтальної будови та відбивається у взаємозв'язках організмів. Так, Л. Джилберт (1983) хімічну мозаїку екосистем пов'язує тільки з розташуванням рослин, як джерел міжвидової різноманітності вторинних метаболітів, які визначають сенсорну та трофічну спеціалізацію рослиноїдних організмів (у першу чергу комах), а потім і складні трофічні мережі.

В горизонтальній візерункуватості культурфітоценозу стежки та польові дороги характеризують ускладнення його будови, а парцели та меротопи доповнюють уявлення про острівкові та інші типи морфоструктури. Горизонтальний простір культурфітоценозів доповнюється різними синатропними, антропофільними, бур'яновими рослинами на основі анемо-, зоо- та антропохорії. Переважання анемохорних видів на початкових етапах сингенезу є закономірним на субстратах гірських порід при відкритому видобутку корисних копалин. Це особливо позначається при створенні культурфітоценозів у цих техногенних ектопах і на орних землях, проте на останніх значну роль у складанні горизонтальної будови відіграють фонові запаси насіння та зачатків бур'янів.

Формування культурфітоценозів проектується, реалізується та підтримується людиною на основі періодичної

чи постійної регуляції або без неї, відповідно до цілей чи уявлень про використання рослинної продукції або самого культурфітоценозу загалом.

Вертикальна будова культурфітоценозів, у якісному відношенні, більш чітко визначається та підтримується людиною, ніж горизонтальна. У теоретичному відношенні дослідження вертикального розчленування культурфітоценозів зводиться до тих же методологічних ускладнень, як і у природних фітоценозах (Миркин, 1985).

У теорії структури культурфітоценозів і агрофітоценозів ми, також, слідуємо ряду авторів (Василевич, 1983), обмежуємося тільки сукупністю зв'язків рослинних організмів (індивідів). За В. І. Свідерським (1962) взаємозв'язок, взаємодія, взаємозалежність, взаємозумовленість, взаємовідношення з різних сторін конкретизують загальне поняття зв'язку. Відзначаючи, що уявлення про структуру культурфітоценозів і агрофітоценозов, у чіткому розумінні, як про спосіб, закон системи зв'язків практично не розроблені, ми як орієнтири приймаємо положення про те, що об'єктивно існують властиві всім об'єктам матеріального світу: 1) множинність структур, багатоструктурність явищ; 2) варіювання та відмінності структур, відповідно до специфіки відносин, зв'язків; 3) багаточисельність, мінливість, стійкість, загальність і взаємозумовленість відносин, зв'язків, взаємодій (Свідерський, 1962; Парнюк, 1988).

Кожен тип або канал зв'язку по різному може виражати структуру культурфітоценозу, що дозволяє судити про шари структур і багат шарову загальну його структуру (рис. 4.2.1.). Структура культурфітоценозу чи агрофітоценозу в широкому розумінні невіддільна в своїй сутності від структури культурбіогеоценозу чи агробіогеоценозу (Шанда, 1987).

Уявлення про множинність структур, об'єктів, систем пов'язане з поняттям загальності зв'язків і взаємодій, які властиві цим об'єктам і системам. Багатоканальність зв'язків або число типів зв'язків елементів агрофітоценозу обмежені. Будь-які матеріальні об'єкти природно, пов'язані між собою кінцевим числом типів зв'язків. У теорії та методології

елементно-структурних відносин відзначено (Свидерский, Зобов, 1970; В.Д. Морозов, В.В. Морозов, 1978), що елементний склад системи найбільш рухомий, він постійно змінюється, викликаючи невідповідності між елементами.

Все це відбувається в межах певної структури та може вести до її порушень, змін і перебудови. Ці загальнотеоретичні уявлення об'єктивно проявляються в **агрофітоценозах: взаємодії рослин багатоканальні, динамічні, відзначаються видовою специфічністю життєдіяльності, росту та розвитку.**

В межах кожної системи є індиферентні форми елементів, тому різні типи структури характеризуються неоднаковою повнотою зв'язків. Слід звернути увагу на неоднакову роль зв'язків: є провідні, істотні зв'язки, що визначають трофічні, просторові відносини та малозначні зв'язки елементів і підсистем у агробіогеоценозі або культурбіогеоценозі. На основі цього в системі структур агрофітоценозу слід виділити ієрархічні структури, що утворюють супідрядний ряд. Ідеалізовані схеми структур агрофітоценозу, культурбіогеоценозу, агробіогеоценозу (рис. 4.2.1.) враховують реальну мозаїчність та способи розміщення елементів агропопуляцій, пов'язаних між собою різноманітними відносинами.

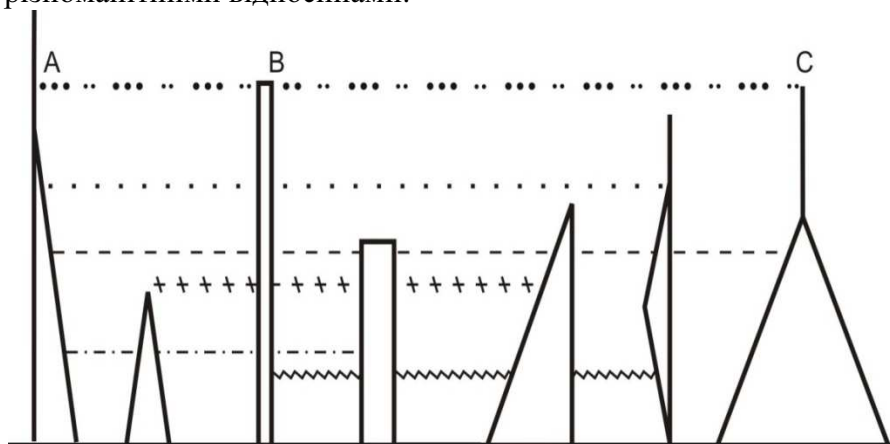


Рис. 4.2.1. Форми зв'язків (лінії) та структур агрофітоценозів, які включають елементи А, В, С ...

Загальна структура агрофітоценозів виявляється будь-якою з реалізованих або таких, які реалізуються, зв'язків. Виокремлена структура визначається каналами зв'язків. Множинність структур за своєю сутністю відображає множинність і невичерпність об'єктів матеріального світу.

І. О. Кравець (1970) вважає, що методи графів і блок-схем зручні для вираження структури. Відомі схеми трофічних мереж біогеоценозу (Кашкаров, 1944), агробіоценозу (Бей-Биенко, 1939), є своєрідними блок-схемами, що відображають трофічну структуру угруповань живих організмів. Слід також припустити, що зв'язки в усіх ланках можуть бути виражені залежностями у вигляді формул.

У агрофітоценозах можна виділити мережі прямих і опосередкованих зв'язків. Виділення рослинами речовин і міграція хімічних елементів у агрофітоценозах є найбільш обговорюваними (Иванов, 1973) показниками картини їхньої цілісності як систем. Вище ми вже відзначали (частина 2), що спеціальна наукова картина агрофітоценозів багат шарова та картини цілісності, сумативності взаємопроникають, накладаються одна на одну. Теоретичні уявлення про складність структури неточні, так як не враховують зв'язки шарів, переплетіння зв'язків у шарах і між ними. Поняття шару ми вживаємо для позначення певних каналів зв'язків і графічного відображення взаємовпливів організмів.

У структурі агрофітоценозів можна, на підставі зв'язків організмів різних груп (за таксономічним поділом), виділяти внутрішньовидові міжпопуляційні, міжвидові та внутрішньопопуляційні зв'язки елементів, тобто організмів або індивідів. Це свідчить про різноманіття взаємозв'язків на рівні підсистем агробіогеоценозу утворених елементами кожного царства живої природи (рослини, тварини, гриби, мікроорганізми), а також між ними.

В теоретичному плані агрофітоценоз можна розглядати як поліструктурне утворення, на основі багат шаровості структури, що визначається типами чи формами різних зв'язків. Ми розрізняємо структури: 1) трофічну: а) споживання речовин і окремих хімічних елементів; б)

водоспоживання; 2) просторову; 3) біохімічну, тобто алелопатичну (Шанда, 1985, 1987).

Взаємні та однобічні дії чи нейтралізм будь-яких двох організмів (а також видів), графічно виражені лініями, що з'єднують дві точки (тобто ці організми, види) утворюють складну мережу структури кожного біогеоценозу. Структура, як система зв'язків елементів будь-якої системи, може мати різні варіації, проте мережиста модель у вигляді складних графів без контурів (Лернер, 1967), яка включає лінійні ланцюги та кільцеві зв'язки чи мережі зв'язків, є характерною не тільки для всіх складних систем, проте і для фітоценозів і біогеоценозів. Цей аспект біогеоценологічної теорії недостатньо розроблений.

Уявлення про мережисту організованість живої природи, (Федоров, Гильманов, 1960) розвивалися від древніх авторів, які визначали ланцюги живлення до Ч. Дарвіна з його "мережею життя". Д. М. Кашкаров (1944) відзначав, що саме вплив Ч. Дарвіна дозволив Х. Мебіусу, Ч. Елтону, Е. Шелфорду сформулювати вихідні положення про мережі живлення чи трофічні сітки. Звертаючи увагу на істотну важливість у біогеоценозах трофічних зв'язків, Д. М. Кашкаров (1938) писав про те, що члени біогеоценозу утворюють систему біологічної залежності. Завдяки цьому саморегулюванню вся система коливається біля деякого середнього положення, а структура біоценозу є інтегрованою реакцією його компонентів на екологічні фактори. Таким чином, поняття системності, саморегуляції, інтеграції, адаптивності структури, незважаючи на їхнє сучасне звучання, розглядалися ще Д. М. Кашкаровим (1944), як важливі атрибутивні властивості біогеоценозів з усіма забезпечувальними зв'язками, явищами, процесами та наслідками, для організмів і самих біогеоценозів. Разом з тим, слід відзначити, що мережиста структура всіх біогеоценозів, головним чином, розглядалася тільки в одному, трофофункціональному відношенні, хоча цілком очевидною вважалася інтегруюча (системотвірна) роль усіх внутрішньовидових і міжвидових відносин (Шмальгаузен, 1969). Маючи на увазі, що для взаємин організмів характерні багатоканальність, просторові, трофічні, хімічні, біофізичні

явища, різноманітні форми конкуренції та обміну інформацією, звернемо увагу на те, що вирішальні трофічні (в широкому розумінні) та просторові відносини опосередковані безліччю інших зв'язків і відносин і що біохімічні зв'язки є найбільш універсальними та стійкими. Мережі біохімічних (алелохімічних) зв'язків організмів (Шанда, 1985) утворюються не тільки на основі прямих, але і непрямих, багатоступневих впливів. Хімічний вплив одного організму на інший є елементарною ланкою біохімічного ланцюга, а хімічні зв'язки кожного з членів цієї ланки з іншими організмами утворюють елементарну чарунку в біохімічній мережі будь-якого біогеоценозу. Біохімічні ланцюги та чарунки мереж одних і тих же видів у різних біогеоценозах характеризуються певним рівнем специфічності в залежності від біохімічного середовища (Чernобривенко, Шанда, 1966). Для кожного культурфітоценозу характерна своя біохімічна структура, що визначається біохімічними зв'язками (рис.4.2.2.).

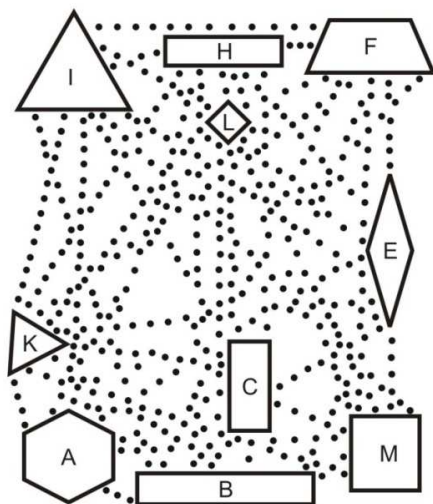


Рис. 4.2.2. Мережа зв'язків або сітьова структура агрофітоценозу: А, В, С ... рослини елементи структури

В межах кожного типу відносин можуть бути виявлені різні форми зв'язків і взаємодій - нейтралізм, антибіоз і симбіоз, які включають усі негативні чи позитивні однобічні чи взаємні впливи. В загальному підсумку, прямі та непрямі біохімічні та інші зв'язки організмів культурфітоценозу чи агрофітоценозу можна уявити в такій формалізованій схемі (рис. 4.2.3), де лінії всередині та по контуру прямокутника показують опосередковані, багатоступінчасті непрямі зв'язки, а криві поза прямокутником – прямі, безпосередні дії.

В мережах біохімічних зв'язків може проявлятися як висока вибірковість, так і неспецифічна дія, а також нейтралізм, як прихована або тимчасова фаза взаємозв'язків (Шанда, 1971). В широкому екологічному тлумаченні всі біогеоценози і культурфітоценози являють собою складну мінливу хімічну мозаїку, на основі розташування організмів або їхніх решток, як джерел виділення біологічно активних речовин.

Проблема біохімічних мереж біогеоценозів і, особливо, культурфітоценозів, агрофітоценозів мало обґрунтована в теоретичному відношенні та практично не використовується.

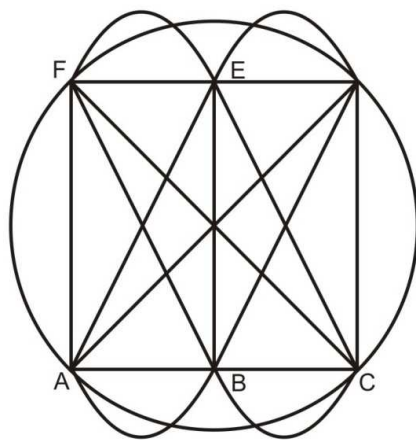


Рис.4.2.3. Прямі (що не перетинаються) і непрямі (що перетинаються) лінії зв'язків елементів А, В, С ... структури агрофітоценозу

На нашу думку, біохімічні зв'язки рослинних організмів утворюють базовий рівень біохімічних мереж усіх біогеоценозів, на основі чого розвиваються інші біохімічні зв'язки.

Біохімічні мережі значно складніші трофічних, вони пов'язують пасовищні та детритні ланцюги, тобто автотрофні та гетеротрофні організми незалежно від трофічної спеціалізації, як всередині груп так і поза ними.

Реальність біохімічних мереж, як і самого біохімічного взаємовпливу, підтверджується міграцією радіонуклідів у біогеоценозах у ланцюгах ґрунт - рослина, рослина-тварина (Верховская, Вавилов, Маслов, 1972). Практичні аспекти теорії біохімічних мереж визначаються: 1) створенням культурфітоценозів з крайовими продуцентами стимулюючих речовин для рослин сусідніх культурфітоценозів, особливо агрофітоценозів; 2) конструюванням лісових культурфітоценозів комплексного біохімічного впливу, за рахунок відповідного поєднання основних і супутніх порід; 3) використанням біохімічного взаємовпливу в агрофітоценозах.

Наше визначення чарунки біохімічної мережі культурбіогеоценозу, культурфітоценозу чи агрофітоценозу, ширше та формалізованіше ценочарунки В. С. Іпатова (1966), яка обмежується в основному трофічними відносинами між рослинами. Такі ценочарунки безперечно властиві культурфітоценозам, однак, це, на нашу думку, суперечить уявленням про єдину метаболічну систему рослинного угруповання, його загальну та біохімічну структури, що інтегрують усі зв'язки природних і антропогенних угруповань. Ідея чарункової організованості агрофітоценозів приваблива, її можна моделювати "загасанням" передачі мічених атомів у ланцюгу послідовно розміщених рослин (Іванов, 1973).

Слід також зазначити, що до числа фундаментальних положень, які визначають різноманітні підходи до структури культурбіогеоценозов О. Л. Бельгард (1978) відносив вчення М. В. Маркова (1962) про екологічний об'єм і видову ємність місцевиростання, звертаючи увагу на значущість екотипів, поглибленого ценоморфічного аналізу, виділення амфі- і

моноценозів серед штучних угруповань у степовій зоні. Ці положення служать напрямками для актуалізації теорії екологічних ніш (Шанда, 1989) та розробки теорії структури культурфітоценозів. Отже, **уявлення про мережисту структуру угруповань живих організмів слід пов'язувати не тільки з біогеоценозами, культурбіогеоценозами, але і з культурфітоценозами та агрофітоценозами.**

Екстраполюючи в агрофітоценологію та агробіогеоценологію ідеї В. І. Вернадського (1926) про біогенну міграцію хімічних елементів можна стверджувати, що **кожен агрофітоценоз і агробіогеоценоз є, по своїй суті, мережею біогенної міграції хімічних елементів, моделлю якої є рух радіонуклідів у системі ґрунт-рослина-ґрунт (Іванов, 1973).**

Мережисту структуру агрофітоценозу слід уявляти так, як і його простір (Шанда, 1987), у якості об'ємного, багат шарового, мозаїчного утворення з безліччю різноманітних зв'язків за своєю значущістю, каналізованістю, спрямованістю.

Агрофітоценози характеризуються мережистою структурою на основі інтеграції біохімічних, інших різноманітних зв'язків, у яких речовини, що виділяються можуть відігравати трофічну роль. Таким чином, структура біохімічних зв'язків може бути трофічною для агрофітоценозів, з подібними мережами та ланцюгами, хоча швидше за все такі ланцюги та мережі все-таки будуть біохімічними (Шанда, 1985), тому що в одній ланці ланцюгу зв'язків виділяються речовини трофічно необхідні, в іншій ланці ланцюгу - вони нейтральні, а в третій - біологічно активні як регулятори росту і т.д. Поняття зв'язку відображає найрізноманітніші процеси та відносини дійсності. **В агрофітоценозах кожен тип зв'язку може по різному виражати його структуру.**

Як у агрофітоценозах, так і між ними та іншими фітоценозами інтегруючі функції виконують леткі, водорозчинні рослинні виділення та перехресне запилення (точніше зоо- і анемофілія). Перенесення пилку не обов'язково пов'язане з ефектами перехресного запилення або простого дозапилення, проте леткі речовини дають безпосередні прямі ефекти, минаючи

проміжні, опосередковані зв'язки в біохімічних ланцюгах або ценочарунках.

Зачатки, насіння, залишки бур'янів в процесі проростання, збереження в ґрунті та на його поверхні чи посмертного розкладання є джерелами біологічно активних речовин, які впливають на культурні рослини та реагують на їхній такий же вплив. Подібним чином, формується ряд ланок біохімічної структури агрофітоценозів. Зачатки та насіння бур'янів, продуценти активних речовин, обумовлюють також свою біохімічну структуру, тобто сукупність зв'язків між собою, як ланками єдиної системи агрофітоценоза. **Біохімічна структура агрофітоценозів є багатшаровою, включаючи біохімічні зв'язки бур'янових і культурних рослин, на різних етапах і стадіях росту та розвитку, як між собою так і всередині цих груп.** Множина рослинних елементів, складових будь-якої агрофітоценотичної системи, характеризується з одного боку певної спільністю властивостей і якостей, притаманних рослинним організмам, а з іншого - видовою специфічністю за багатьма показниками, що визначають їхню роль у агрофітоценозах і у взаєминах з іншими рослинами, тваринами, грибами, мікроорганізмами та абіотичними факторами всередині та поза агрофітоценотичним середовищем.

В поглибленні теоретичних уявлень про складність агробіогеоценозу слід звернутися до реальної об'єктивної єдності пасовищних і детритних ланцюгів в єдиній мережі трофічної структури. Така мережа відображає тільки частину біохімічної структури агробіогеоценозу, що включає ще й різні біохімічні взаємодії рослин, грибів, мікроорганізмів в межах своїх царств, між ними та тваринами. Біохімічна мережиста структура найбільш складна, вона є ілюстрацією закону про загальний зв'язок у живій і неживій природі. Торкаючись проблеми складності структури агрофітоценозу та агробіогеоценозу, як і будь-якого угруповання, слід звернути увагу не тільки на необхідність поглиблення понять, але і на більш широкий підхід у цій проблемі. Цілком очевидні різномірність і зв'язки елементів двох основних підсистем агробіогеоценозу - живих організмів і агроекотопу (об'єктів і

впливів неживої природи). Окремо можна виділяти структуру агробіоценозу, структуру агроекотопу, структуру зовнішніх зв'язків кожної з підсистем і загальну інтегровану структуру агробіогеоценозу. **Загальна структура, як мережа зв'язків, для агрофітоценозів може бути представлена мережами різноманітної природи - мережею зв'язків рослинних організмів між собою, мережею зв'язків з об'єктами чи впливами абіотичного чи біогенного навколишнього середовища та мережею взаємодій усіх факторів і об'єктів.** Отже, загальна структура будь-якого угруповання живих організмів включає елементи біотичного (організми або їхній вплив) і абіотичного (об'єкти і фактори) середовища. Структура агрофітоценозу, в такому розумінні, це багатовимірне утворення, де координати організмів пов'язані між собою багатьма каналами. Звідси випливає, що довільне абстрагування дозволяє пов'язати теорії структури та екологічної ніші (Шанда, 1989, 2013).

В розвитку уявлень про структуру агрофітоценозов слід звернути увагу на те, що наявність будь-якої форми зв'язків між елементами утворює елементарну (Аверьянов, 1985) нижчу форму порядку. При цьому система завжди відмежована від середовища, проте не завжди є цілісною: чим більше вона відокремлена, тим більше вона внутрішньо цілісна. **В прямому розумінні відмежованість агрофітоценозів у значній мірі залежить від людини.** Як в степовій, так і в інших ґрунтово-кліматичних зонах, можуть бути агрофітоценози, що знаходяться в ізольованих, чітко виділених серед інших, агроекотопах, відмежованих лісосмугами чи знаходяться в оточенні лісової чи іншої природної, зміненої чи сформованої людиною рослинності. Проте, така відмежованість все одно не створює того рівня цілісності, який визначається для ідеальних або інтуїтивно представлених систем. У таких ізольованих агрофітоценозах співвідношення цілісності та сумативності по різному відображає складність їхньої структури, функціонування та динаміки. Загальнометодологічне розуміння сумативності, як фактору становлення цілісності, до агрофітоценозів практично не може бути застосоване: фактично

ще немає агрофітоценозов існуючих тривалий час, на основі саморегулювання та саморозвитку.

Сумативність і цілісність, хаотичність і системність є явищами, що відбивають кожну фазу розвитку агрофітоценозу та агроекотопу. Відносини агрофітоценоз-агроекотоп у цілісному та елементно-структурному підході в методології агрофітоценології не обговорювалися. Структура зв'язку цих підсистем агробіогеоценозу являє теоретичний і практичний інтерес. Агроекотоп, як простір індикаторного агрофітоценозу, найбільш доцільно та ефективно може бути використаний для посіву одного виду рослин цілком з метою нівелювання порушень у едотопі. Об'єкти та фактори агроекотопу мають певну структуру пов'язану з агрофітоценозом та з іншими фітоценозами. Внутрішньоагрофітоценотичні зв'язки як, структура агрофітоценозу, поєднуються зі структурою агроекотопу, змикаються з нею та відображаються в інтегральній агрофітоценотичній структурі.

За Л. О. Петрушенком (1967) поняття про систему є поняттям про те чи інше явище або процес, як якісно визначену сукупність взаємозв'язків і елементів, які утворюють єдине ціле, здатне до взаємодії з умовами свого існування та спонтанної зміни своєї внутрішньої будови.

Агрофітоценози є специфічними, своєрідними системами, яким притаманні різні ступені цілісності і сумативності. Дійсно, посів і весь агрофітоценоз, на певному рівні свого розвитку, можуть реагувати як єдине ціле на погодні умови чи антропогенний вплив. У такому підході структуру агрофітоценозів можна розглядати як системотвірний і як системоруйнівний ендогенний фактори. Теоретичні дослідження категорії структури пов'язані з поняттями цілого, частини, цілісності (Овчинников, 1967). Ціле (Абрамова, 1967) характеризується визначеним складом і специфічними зв'язками елементів. Вихідні компоненти - це основа або субстрат для утворення цілого та, частини є результатом внутрішнього розвитку цілого, його продуктом. Ціле є завжди сукупністю частин. Якщо зв'язки частин випадкові, неупорядковані, то таке

ціле є неупорядкованим, якщо існує впорядкований зв'язок частин, то таке ціле називається органічним.

Картина цілісності агрофітоценозів багатопланова, вона може бути визначена за типами структур або характеристиками форм, зв'язків, однак співвідношення цілісності та сумативності, на основі занесення чи переходу зачатків і рослин у нові стани, є найбільш реальною основою формування системності. Взаємодії рослин між собою та з середовищем формують цілісність агрофітоценозів (трофічні та аллелопатичні зв'язки на основі біохімічного середовища та міграції хімічних елементів). Відзначимо, що Н. Т. Абрамова (1974) писала про те, як поняття цілісності відображає реальні фундаментальні ознаки та властивості складних об'єктів, пов'язаних з їхньою розчленованістю. Розуміння цілого близьке до пояснення системи, проте не всі системи можуть бути тільки цілісними та цілісність не є системним атрибутом. Важливим аспектом цілісності є єдність, взаємозв'язок її частин. Така єдність відрізняється від множинності, проте є ще однією з різновидів цілого, особливо тоді, коли частини чи елементи множини нерозривно пов'язані між собою. Всі існуючі біологічні системи, включаючи агрофітоценози, мають визначені рівні цілісності, системності, впорядкованості, організованості, що співвідносяться з реальними, об'єктивними процесами сумативності, хаосу, неупорядкованості, дезорганізації, деструкції та розпаду.

Разом з тим, до агрофітоценозів ми не можемо застосувати визначення цілого О. М. Авер'янова (1986), який писав, що поняття "ціле" означає завершеність, кінцевість вихідного етапу розвитку системи, перебування її в стані відносної стійкості, що воно виражає визначений, кінцевий клас систем, які досягли в своєму розвитку зрілості, завершеності. Розглядаючи теорію структури агрофітоценозів і культурфітоценозів, слід звернутися до тези Н. Т. Абрамової (1967) про те, що частини цілого не мають жорстко фіксованих положень. Одні зв'язки мають тимчасовий характер, інші - постійно змінюються і це забезпечує стійкість системи. Умовою стабільного існування системи є мінливість, варіабільність

елементів і параметрів. Тому, структура є не тільки сталість, а й рухомість зв'язків, відсутність певних меж, з можливостями появи та зникнення нових зв'язків між елементами. В той же час система при цьому має визначені особливості. Стійкість її визначає сувору, чітку повторність зв'язків. Якими рухливими не були б відносини між елементами, кожен раз ці зв'язки та відносини відтворюють якісно визначену систему. **Уявлення про жорстку повторність зв'язків стосуються функціонування агрофітоценозу, культурфітоценозу та агроекотопу, з усіма структурами, що розвиваються в межах кожної з цих підсистем, так і між ними.** Розглядаючи проблему структурності щодо культурфітоценології і агрофітоценології - нам слід торкнутися її організаційних аспектів.

Поняття структури (Кремянский, 1969), як організованості є відображенням впорядкованості елементів і частин системи та самих систем. М. Ф. Овчинніков (1967) акцентує, що структура в сенсі організованості, охоплює найбільш стійкі, інваріантні зв'язки. Структура за І. В. Кузнецовим (1952) відображає як статичні форми впорядкованості цілого, так і відноситься до усталеності процесів. Організацію можна розглядати як процес, а впорядкованість як явище чи стан зв'язків або положення елементів, частин, підсистем агрофітоценозу. З позицій загальнонаукової методології можна пояснити процеси становлення складу та будови агрофітоценозів.

Л. О. Петрушенко (1967), В. Д. Сержантов (1973), В. Г. Афанасьєв (1980) у інтерпретації структури акцентують її просторово-часові взаємодії та зв'язки. За В. Д. Сержантовим (1973) поняття структура відображає єдність просторово-часової дискретності та континуальності, тобто, сукупність елементів і їхніх взаємодій стоять в одному ряду з поняттями будова та організованість.

Структура в розумінні Л. О. Петрушенко (1967): 1) внутрішня будова системи - загальний, якісно певний і відносно стійкий порядок просторово-часових зв'язків і відносин між підсистемами; 2) стійкий порядок внутрішніх

зв'язків і відносин явища, процесу або предмету.

М. Ф. Веденов, В. І. Крем'янський (1967) відзначають, що поняття структури вужче, ніж поняття організованість: структура відображає в усіх своїх проявах тільки найбільш стійке, що зберігається, інваріантне. Ці автори вважають, що структура тієї чи іншої системи охоплює не тільки її будову, але й зміни, взаємодію, всю її поведінку та розвиток загалом. Структура означає відносну виділеність, дискретність частин і фаз або стадій зміни та розвитку, а також певну впорядкованість відносин, зв'язків взаємодій між цими частинами, фазами чи стадіями, що об'єднуються в єдине ціле. Чим вище рівень, порядок організованості матеріальної системи, тим ясніше та різноманітніше виражена її структура.

В. І. Крем'янський (1969) визначає структуру як стійку системну впорядкованість, устрій усіх сукупностей, зв'язків, відносин і взаємодій частин, фаз або стадій. Він вважає, що своєрідна ознака систем - системна впорядкованість і перетворена (на основі розвитку цілого), часткова невпорядкованість, надає живим системам риси особливо високого ступеня різноманіття та складності. Такими рисами характеризуються реальні агрофітоценози, де підсистеми культурних рослин просторово впорядковані на основі посіву чи посадки культурних рослин, заходів впливу на них, на ґрунт і на бур'яни, що розвиваються спонтанно, хаотично, невпорядковано в просторі та в часі. Впорядкованість біологічних систем багатоаспектна (Хайлов, 1963), проте, **в агрофітоценозах співвідношення цілісності та сумативності, впорядкованості та невпорядкованості рухомі на фоні агроекологічних умов і часу вегетації.**

Г. О. Югай (1985) писав про те, що біологічна організованість це доцільне функціонування та взаємодія частин системи, що забезпечує її адаптацію. Значення організованості полягає в передачі інформації за допомогою сигналів, які забезпечують доцільну взаємодію елементів живої системи. Це досягається при здійсненні реакцій саморегулювання.

Організація є особливою формою зв'язку (Аверьянов, 1985), вона є процесом, спрямованим на вихідну стадію

розвитку системи. Стан системи може визначатися організацією або дезорганізацією, тобто вона завжди перебуває в організованому та неорганізованому вигляді. Проте, в **реальних і індикаторних агрофітоценозах, на основі інвазії бур'янів, стан певної організованості завжди поєднується з дезорганізованістю за рахунок імовірнісних процесів розвитку бур'янів, як небажаної людини рослинності.**

За М. Ф. Веденовим, В. І. Кремьянским (1967) для біологічної організованості специфічним є поєднання різноманітних виразів системної впорядкованості (зокрема і дисиметрії) відносин, зв'язків і взаємодій з частковою невпорядкованістю. Відзначимо, що високий ступінь організованості забезпечує збереження та розвиток відносно самостійності підсистем і компонентів, а також збереження та використання випадкових явищ. **Організованість агрофітоценозів – це явище впорядкованості елементів і частин, а організація є процесом формування структури, в її русі до впорядкованості.**

1) Дослідження структури агрофітоценозів у всіх її проявах і інтерпретаціях є необхідною умовою встановлення:

2) закономірностей розподілу агрофітоценозів у ландшафтах;

3) механізмів саморегулювання та антропогенного управління;

4) прогнозування спалахів чисельності організмів;

5) наукових основ використання та охорони рослинного покриву.

Торкаючись біогеоценологічного підходу в агрофітоценології, відзначимо, що структура агробіогеоценозів обумовлена спеціалізацією та особливостями зонального землеробства, конкретними відмінностями агроекотопів і впливу людини. В цьому зв'язку видова ємність агробіогеоценозу визначається його екологічними ресурсами, що являють собою складну, єдину систему абіотичних і біотичних факторів на фоні цілеспрямованої діяльності людини (Шанда, 2013; Шанда, Ворошилова, 2015).

У визначаючій множинність систем агробіогеоценозів

діяльності людини, особливе місце набуває хімізація, в якості фактору впливу, що істотно змінює біохімічне середовище. Можливо, що ступінь такого впливу обмежується певними допусками, порогами чи рівнями насичення речовинами, що є властивими кожному конкретному агробіогеоценозу. Перевищення таких порогів може викликати незворотні наслідки в хімізмі середовища чи в певних зонах сільськогосподарського ландшафту та впливати на екологічні потенції агробіогеоценозів. Такі можливості багато в чому пов'язані з запасами насіння та зачатків рослин, наявністю зоо- і мікроорганізмів у латентному стані, котрими відрізняються конкретні агробіогеоценози. Сприятлива екологічна ситуація для масового розмноження (мігруючих або недіяльних) небажаних людині організмів створюється не тільки збігом оптимальних абіотичних факторів, а й недоліками антропогенної регуляції при наявності вільних екологічних ніш, у першу чергу в трофо-енергетичному балансі. Управління екологічними ресурсами агробіогеоценозів є однією з найважливіших теоретичних проблем, які мають істотний вихід в практику.

Підводячи підсумки викладеного, відзначимо, в першу чергу, що вчення про структуру угруповань організмів є однією з об'ємних і недостатньо диференційованих галузей екологічної науки. **Уявлення про структуру культурфітоценозів і агрофітоценозів характеризуються неоднозначністю та пробілами, що вимагає багатобічного аналізу, спеціальних теоретичних синтезів і широких узагальнень.**

Склад будь-якого агрофітоценозу описується в якісному та кількісному відношеннях і залежить від специфічного середовищотворення видів, які його складають. Регуляція специфічного середовищотворення окремих видів і всього агрофітоценозу з метою підвищення його продуктивності, управління якістю продукції та багатofакторною стійкістю є одним з фундаментальних завдань адаптивних землеробства та рослинництва. **Якість індикаторного та реального агрофітоценозів визначається специфічним набором видів, спектром життєвих форм, здатних уживатися в межах**

конкретного агроекотопу. Цей набір, різноманітність видів є видовим фондом, який характеризує особливості агроекотопу при тому чи іншому рівні розвитку землеробства та рослинництва. Специфічні властивості видів, їхні взаємодії та середовищеві функції в агроекотопі, визначають їхню чисельність і співвідношення в загальному балансі агрофітоценотичного середовища.

В числі закономірностей, які відбивають об'єктивні риси формування складу агрофітоценозів виділяються такі:

1) видове різноманіття та чисельність кожного виду визначаються ресурсами агроекотопу та взаємодіями видів між собою, а також кожного окремо взятого виду та всього агрофітоценозу з абіотичним середовищем;

2) співвідношення видів, з однаковими екологічними потребами, залежить від специфіки середовища та особливостей видів, відповідних цьому середовищу;

3) склад індикаторного агрофітоценозу більш інерційна система, ніж реального і, особливо, ідеального, за рахунок потенційного багатства зачатків і насіння агроедафону;

4) стійкі поєднання видів бур'янів у індикаторних агрофітоценозах можуть зберігатися невизначено довгий час;

5) видовий склад, будова та взаємини організмів у індикаторних і реальних агрофітоценозах визначаються сформованим агроекотопічним комплексом, модифікуються та регулюються антропогенними впливами;

6) в просторі індикаторного агрофітоценозу число видів може змінюватися від краю до центру;

7) співвідношення життєвих форм у складі агрофітоценозу є індикаційною і діагностуючою ознакою;

8) ценотичні особливості рослин визначаються екологічними потенціями виду та середовищем, тобто вони відображають норму реакції генотипів рослин, які складають агрофітоценоз.

Для будови агрофітоценозов характерним є те, що:

1) освоєння простору визначається агроекотопічними умовами, специфічним середовищевтворенням кожного виду та всього агрофітоценозу, в якому інтегруються функції видів і

міжфітоценотичні взаємодії;

2) просторова локалізація видів залежить від специфічних локальних умов агроекотопу, тобто неоднорідність агроедатопу відбивається на мозаїчності індикаторного, реального та зрушенні продуктивності ідеального агрофітоценозів;

3) вертикальні межі агрофітоценозу та стереоструктури надземної і підземної поверхонь складаючих його рослин, у період завершення росту та розвитку рослин, визначаються специфічними особливостями видів і умовами агроекотопу;

4) горизонтальні межі та конфігурація площі агрофітоценозу формується на основі однорідності агроедатопу, всього агроекотопу та сусідніх фітоценозів;

5) у горизонтальній будові розміщення культурних рослин визначається способом посіву, посадки та способами формування розмірів і конфігурацій площ живлення.

В ідеальних агрофітоценозах сорти самозапильних культурних рослин відрізняються значною гомозиготністю та, тому, можуть бути досить ефективно використані в якості індикаторів едатопічних відмінностей за особливостям росту, розвитку та продуктивності. В індикаторних агрофітоценозах така едатопічна мозаїчність відбивається локалізацією видів і може слугувати для виявлення популяційного поліморфізму.

Загалом індивідуалістична концепція, тільки або навіть на основі горизонтальної будови реальних і індикаторних агрофітоценозів, є відображенням об'єктивної різноякісності та специфічності агроекотопів. У природних і в антропогенних фітоценозах усі зв'язки є реальностями, на рівні тих же типів взаємодій, що і всередині біогеоценозів. Просторові виділи парцелярного типу в агрофітоценозах можуть бути у вигляді куртин і заростевих утворень.

Структура агрофітоценозів як закон зв'язку виражається наступними особливостями:

1) кожен тип зв'язку визначає існування елементарних ланок і ланцюгів, які утворюють єдину мережу;

2) структура завжди є багатоплановою, включає супідрядні структури, тому що зв'язки елементів багатотипні

або багатоканальні;

3) зв'язки елементів - можуть бути прямими та непрямыми, також багатоступінчастими, зумовленими проміжними елементами або ланками;

4) проміжні елементи чи ланки можуть бути активними, що спотворюють або послаблюють дію одного елемента на інший або нейтральними;

5) кожен тип структури відрізняється вибірковою взаємодією та вибірковою реакцією елементів;

6) загальний зв'язок і всезагальна зумовленість проявляються в конкретних формах взаємозв'язків і взаємодії;

7) існує множинність форм зв'язків, які визначаються видовою специфічністю та неспецифічними особливостями рослин;

8) є специфічні та неспецифічні зв'язки

9) є ізоморфні та неізоморфні зв'язки, адекватне та неадекватне реагування.

ЧАСТИНА 5

АГРО - : ФІТОЦЕНОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Агрофітоценологія є не тільки наближеною суміжною та спряженою з агроекологією наукою, але також її найбільш розвинутим похідним. Вона повно окреслює екологію агрофітоценозів і відповідно диференційована. В цьому проявляється її паралелізм і змістовна сутність з агроекологією. В агрофітоценозах екологія рослин має бути окреслена двома, традиційними для екологічної науки, напрямками: агроаутекологічним, у якому зосереджена увага на організменному фітологічному рівні (індивіди) та агросинекологічному, об'єктами якого є агропопуляції культурних рослин і бур'янів, а також, що є основним, увесь агрофітоценоз загалом.

Агроаутекологічний аналіз культурних рослин у агрофітоценозах дозволяє виявляти резерви індивідуальної мінливості, життєвості, насінневої та вегетативної продуктивності, темпів росту та розвитку, що важливо при індивідуальному та масовому відборі в селекції та перебудові структури посівного матеріалу. Агроаутекологічне вивчення бур'янових рослин дозволяє визначити спектри життєдіяльності, життєвості, екоелементний склад, потенційну насінневу та вегетативну продуктивність, поліморфізм у рості та розвитку, що є важливим для складання систем блокування бур'янів у агрофітоценозах.

Агроекологія широко окреслює всі прояви розвитку та функціонування агрофітоценозів відповідно своїм спрямованості та осяжності.

5.1. Багатоаспектність агроекології

Агроекологія є розділом загальної екології, який відзначається своїми багатозначністю та тлумаченнями. **В широкому розумінні агроекологія окреслює явища та процеси, в які залучені організми різних царств живої природи та їхні угруповання, що формуються на постійно чи**

періодично оброблюваних землях і в спорудах, у яких людина культивує рослини.

Більш вузько агроекологія визначається по-різному: 1) теорія та практика аут- і синекології культурних рослин, яка спрямована на таку оптимізацію умов їхнього вирощування, що забезпечує максимальну реалізацію їхнього генетичного потенціалу росту, розвитку, продуктивності, адаптивності, встановлення зв'язків у межах своїх груп, з організмами різних царств живої природи та проявів максимально можливої родючості ґрунтів у певних умовах; 2) екологія культурних рослин і угруповань, які формуються ними разом з іншими видами; 3) відповідно етимологічному змісту (агро-поле, логос-наука) агроекологію можна пояснювати як науку про поля, де культивуються рослини. Вона також відповідно захоплює теорії ґрунтознавства, землеробства, рослинництва.

Агроекологія є теоретичною та експериментальною основою землеробства та рослинництва в усіх їхніх складових і напрямках, вона лежить у обґрунтуванні адаптивної діяльності людини в агроландшафтах, пов'язана з ґрунтознавством у всіх його розділах: аналітичному (в якому зосереджена увага на якісних характеристиках ґрунтів); екологічному (відповідно окресленню екологічних явищ і процесів у ґрунтах); експериментальному (де створюються відповідні умови для з'ясування суті та явищ процесів у ґрунтах); еволюційному (в якому з'ясовується стан ґрунтів у історичному часі) та агроґрунтознавстві тощо.

Агроекологія може бути логічно диференційованою на такі крупні відгілки:

I. Теоретичну та математичну, сферу котрої складають теорія, методологія, кібернетичне, математичне моделювання екологічних явищ і процесів, які характеризують культурні рослини, їхні угруповання з організмами інших царств живої природи та ґрунти.

II. Загальну, що окреслює загальні закономірності агроекологічних явищ і процесів на фоні різних рівнів організованості, різних факторів, просторово-часових масштабів і підходів з виділенням: 1) факторіальної (з дробними

характеристиками абіотичних, біотичних, біогенних, біокосних факторів); 2) аут- і синекології організмів, які складають угруповання; 3) динамічної; 4) популяційної; 5) агробіогеоценології; 6) ландшафтної агроєкології тощо. В загальній агроєкології цілком доцільно, відповідно такій логіці, можна виділити агрофізику, агрохімію, агрокліматологію, агрогідрологію тощо.

III. Спеціальну або часткову, що включає таксономічні підходи відповідно царств живої природи, окремих таксономічних груп або таксонів, з виділенням агроєкології вірусів і, зокрема, агроєкології вірусів мозаїк, агроєкології бактерій, включаючи агроєкологію окремих видів нітрогенфіксаторів, агроєкологію грибів, у тому числі мікоризних, сажкових тощо; агроєкологію бур'янів загалом і окремих видів; агроєкологію культурних рослин, як наприклад загальну та зональну агроєкологію пшениць, картоплі, цукрових буряків, соняшнику, ріпаку тощо; агроентомологію, агроєкологію дощових червей, агроєкологію землерійв тощо.

Теоретичними проблемами агроєкології є:

1) системна організованість посівів і насаджень культурних рослин і її використання для підвищення ефективності землеробства та рослинництва;

2) умови реалізації генетичного потенціалу продуктивності, стійкості та якості продукції культурних рослин;

3) шляхи нейтралізації та компенсації негативних впливів дикої біоти в агробіогеоценозах;

4) напрями підвищення біорізноманіття агробіогеоценозів для забезпечення їхньої стійкості та оптимізації стану культурних рослин;

5) управління продукційними процесами в агробіогеоценозах на користь людини.

Об'єктами агроєкології можуть бути абіотичні, біотичні, біогенні, біокосні умови: ґрунт, приземна атмосфера та окремі популяції, види, їхні групи, угруповання, що формуються людиною в процесі землеробської та рослинницької практики виробництва рослинницької продукції, підтримання та підвищення родючості ґрунтів.

5.2. Агроекологія та екологічне ґрунтознавство

В агроекології ґрунт характеризується в якості субстратної основи агрофітоценозу (агробіогеоценозу), що є складовою агроекотопу тобто агроедафотопом.

Агроедафотоп відзначається тим, що є зосередженням органічної речовини, енергії, елементів живлення; виконує різні функції, забезпечує постійний, тимчасовий або періодичний життєвий простір тваринним організмам (або їхнім онтогенетичним формам) і підземним частинам рослин. Агроедафотоп є динамічною системою, в якій явища та процеси збіднення чи збагачення його ресурсів постійно змінюються на фоні абіотичних і біотичних умов, участі в циклах карбону, кисню, нітрогену та інших біофільних і небіофільних елементів при реалізації заходів землеробства та рослинництва.

Агроедафотоп виконує сорбуючі, очисні, сигнальні функції, може стимулювати або гальмувати життєві процеси організмів, регулювати склад і будову агробіогеоценозів, зв'язки організмів, запускати механізми сукцесій. Він, у основному, є середовищем детритних трофічних ланцюгів і сіток, його трофності належить визначальна роль у існуванні, продуктивності, розвитку агробіогеоценозу. Трофність агроедафотопу оцінюється як родючість. Вона достатньо однозначно пояснюється різними авторами: 1) здатність ґрунту, як природного тіла, одночасно задовольняти потреби рослин у воді та їжі (Вільямс, 1949); 2) здатність ґрунтів забезпечувати рослини елементами живлення, водою, а їхні кореневі системи достатньою кількістю повітря, тепла та сприятливим фізико-хімічним середовищем для нормального росту та розвитку (Панников, 1987; Кауричев, 1989); 3) здатність ґрунту, як компоненту біосфери, створювати необхідні умови життєдіяльності рослин, загалом фактори та умови, що визначають поживний, водний, повітряний, температурний, окисно-відновний та інші режими (Почвоведение, 1999; Муха, 2004); 4) багатофункціональна система, інтегруючий системний показник ґрунтових процесів і властивостей із закладеним результатом довгострокового періоду ґрунтоутворення (Купчик,

2007); 5) поліпараметричний показник, який включає в себе як кількісні, так і якісні характеристики, що відтворюють особливості функціонування конкретного ґрунту, його внутрішню структуру та зовнішні зв'язки (Купчик, 2007); 6) здатність ґрунту задовольняти рослини в системах живлення, воді, постачати їм достатню кількість повітря та тепла (Панас, 2009).

Серед форм родючості виділяють: 1) природну, властиву незайманим цілиним землям; 2) штучну, зумовлену обробітком, внесенням добрив, меліоративними заходами; 3) економічну або ефективну, що реалізується від ефективного використання ґрунту; 4) потенційну, що характеризує загальні запаси елементів живлення (Вільямс, 1949); 5) природно-економічну (природно-антропогенну), що відзначає категорію штучного, 6) дійсну чи ефективну, економічну (Муха, 2004); 7) нормативну, що визначає середній багаторічний рівень урожайності на конкретному ґрунті (Муха, 2004); 8) агрономічну, залежну від агрокомплексів (Муха, 2004).

Р. М. Панас (2009) виділяє: 1) природну або потенційну родючість; 2) ефективну, штучну або культурну; 3) економічну, розуміючи її так само як інші автори. **З позицій агроекології, зокрема специфічності агробіогеоценотичної структурованості оброблюваних людиною земель (у тому числі орних), ми вважаємо цілком доцільним виділяти видоспецифічну родючість ґрунту, тобто таку, що відповідає видоспецифічним потребам того чи іншого виду культурної рослини та пов'язана з певним балансом мікро- та макроелементів у ґрунті.**

А. М. Гродзинський (1979) писав, що слід розрізняти, котре поле підходить для вирощування тієї чи іншої сільськогосподарської культури, що визначається цілим комплексом ознак і властивостей.

На наш погляд видоспецифічна родючість ґрунту має забезпечуватися як пошуками, так і створенням оптимальних варіантів агрохімічного складу, загалом трофності ґрунтів для конкретних видів культурних рослин, разом з іншими землеробськими та рослинницькими заходами. **У цьому зміст конструктивної та адаптивної агрохімії та пояснюється з**

позицій екологічного ґрунтознавства.

Для кожного виду культурних рослин мають бути побудовані убуваючі ряди (спектри) хімічних макро-, мезо-, мікро-, ультрамікроелементів і біологічно активних речовин, які відповідають природі цього виду та його потребам у різні періоди вегетації.

Видоспецифічна родючість ґрунтів теоретично має бути максимальною для конкретної культури. Вона має забезпечуватися загалом заходами адаптивного землеробства, що спрямовані на управління екологічними процесами в ґрунтах і в підґрунтах, у агробіогеоценозах для реалізації їхнього потенціалу, забезпечення потоків енергії в ґрунтах і в агробіогеоценозах у напрямку, відповідному потребам того чи іншого виду культурних рослин. В. К. Бахнов, Г. П. Гамзинов (1988) розглядаючи ґрунт як складну систему, що складається з твердої, рідинної, газової та живої фаз відмічають, що родючість є емерджентною властивістю, яку набуває система внаслідок її функціонування та яка не властива ні одному з її компонентів.

Управління екологічною багатofункціональністю ґрунтів, загальною та специфічною родючістю визначають теоретичні засновки екологічного ґрунтознавства. Воно є такою системою знань, яка спрямована на пізнання факторіальних залежностей явищ і процесів природних і залучених у користуванні людиною ґрунтів, у абіотичних, біокосних, біотичних підсистемах, їхніх взаємозв'язках у статичі та динаміці. Природне чи штучне регулювання родючості ґрунту входить у проблематику екологічного ґрунтознавства.

Явища та процеси в ґрунтах багатозумовлені, дискретні, взаємозв'язані, імовірнісні, динамічні. Екологічне ґрунтознавство визначається як: 1) факторіальне, в сфері якого лежать окремі або комплекси факторів, діючі на ґрунт; 2) ценотичне, пов'язане з впливом на ґрунт усього угруповання; 3) агрономічне, пояснюване впливом на ґрунт землеробських, рослинницьких комплексів і технологій; 4) експериментальне, що зосереджене на моделюванні явищ і процесів ґрунту для пізнання їхньої суті. Угруповання, насамперед рослинне, впливає на фізико-хімічні особливості та біоту ґрунту,

змінюючи температурний, вологісний, світловий режими внаслідок затінення ґрунту, структурованості його підземними органами, зокрема кореневими системами.

Л. О. Карпачевський (2005) глибоко проаналізував екологічну роль основних властивостей та загалом усього ґрунту. В сферу екологічного ґрунтознавства вписуються прямі та зворотні зв'язки біоти та ґрунту, багатозначні взаємозв'язки організмів ґрунту на фоні факторів середовища агробіогеоценозу.

В агробіогеоценозах неспецифічними факторами, що впливають на ґрунт, є абіотичні - сонячна радіація, опади, гідрологічні умови, специфічними є впливи культивованої рослини та видів, які її супроводжують. Видоспецифічним є вплив рослин дикої та культурної флори. Специфічними є структурованість ґрунту кореневими системами та землерийними видами тварин, специфічним є виніс елементів живлення та специфічне збагачення ґрунту тими речовинами, що виділяють підземні органи рослин і вимиваються з їхніх надземних частин і органічних решток на поверхні, або привносять мікроорганізми, гриби та тваринні види.

Гранулометричний, хімічний, гумусовий склад, реакція та буферність ґрунту, загалом фізичні, фізико-хімічні властивості, структура, водний, температурний, повітряний, поживний режими ґрунту, його родючість складно взаємозв'язані та факторіально залежні.

Специфічні та неспецифічні фактори визначають агрофізичні особливості, родючість ґрунтів, глибину орного шару, щільність складання ґрунту, загальну пористість, вміст видотривких агрегатів, їхній оптимальний розмір, водопроникливість, найменшу вологість тощо.

В. Р. Вільямс (1949) вказував на важливу роль багаторічних трав у формуванні структури ґрунту та забезпеченні його родючості. П. В. Вершинін, М. К. Мельникова (1959) показали складні взаємозалежності та зумовленість агрофізики ґрунтів, особливо на фоні прямих і зворотних зв'язків з рослинністю.

Біота ґрунту (едафон) є складною багатфакторіально

залежною сукупністю організмів різних царств живої природи (Баб'єва, Зенова, 1989).

Едафон, як комплекс живих організмів, за джерела енергії та живлення має живі організми або їхні частини, рештки та органічну речовину (гумус, детрит) ґрунту. Він має поліфункціональну значущість, формує детритні трофічні та біохімічні ланцюги та сіті. Біота ґрунту, в усій своїй множинності, забезпечує фіксацію атмосферного нітрогену, рихлення ґрунту, переміщення його та органічних решток, їхнє подрібнення, розкладання з послідовними гуміфікацією, амоніфікацією, нітрифікацією, денітрифікацією, мінералізацією, що зумовлюються властивостями та режимами ґрунтів і впливами на них різних факторів (Рассел, 1955; Красильников, 1958; Блек, 1973).

Мікробіота ґрунту (Одум, 1975) є основною ланкою трофічного ланцюгу між рослинними рештками та тваринами ґрунту, що механічно розкладають рештки та надають їм форму, доступну для використання мікроорганізмами.

Загальні особливості реакцій біоти на вплив екологічних факторів виявляються в: 1) змінах і збереженні складу та співвідношень компонентів і елементів; 2) перегрупованні їхнього складу; 3) змінах їхніх функцій; 4) переходах у неактивний стан і анабіоз; 5) зміні взаємовідносин, життєдіяльності, розмноження, адаптацій; 6) неоднаковій чутливості до різних впливів; 7) специфічних і неспецифічних реакціях компонентів і елементів.

Виходячи з природи уже відмічених екзо- та ендогенних екологічних факторів ґрунту відмітимо, що в сферу та сутність екологічного ґрунтознавства має вписуватися екологія едафону.

І. П. Баб'єва, Г. М. Зенова (1989) виділяють в біоті ґрунту зелені, жовтозелені, діатомові, синьозелені водорості, функціонуючі підземні органи рослин, найпростіших, червей, молюсків, тихоходок, членистоногих, ссавців, грибів, міксо-, зиго-, аско-, базидіоміцетів, дріжджів, бактерій, вірусів. Вони членують едафотоп на: нанофауну - одноклітинних найпростіших, мезофауну - членистоногих, червей, енхитреїд; макрофауну - багатоніжок, личинок комах, мегафауну -

представників ссавців - землеріїв і крупних земляних черв'яків. Останні сильно механічно діють на ґрунт, викликаючи переміщення значних мас субстрату, змішуючи ґрунт різних горизонтів, порушуючи природне складання ґрунту, збагачуючи його своїми копролітами та переміщуючи дрібні організми та насіння бур'янів. В екологічних групах тварин ґрунту ці автори виділяють як фітофагів, альгофагів, зоофагів, некрофагів, сапрофагів (найбільшу групу), копрофагів, детритофагів. Серед форм фаготрофії, на всіх рівнях організованості біоти ґрунту, поширене хижацтво, у найпростіших - фагоцитоз. Найпростіші в ґрунтах несуть функції мікрохижаків, мікроконсументів із поширенням паразитизму, симбіозу, коменсалізму, конкуренції (Хаусман, 1988).

Множинність обумовленості елементів і компонентів едафону показали К. С. Кір'янова, Е. Л. Кралль (1989) на прикладі особливостей стану та реакцій нематод ґрунту на вплив його температури, вологості, сезонних факторів, глибини шарів, аерації, кисню, осмотичного тиску, рН середовища. Біотичні фактори визначаються дією вірусів, паразитів і хижих організмів з найпростіших, тихоходок, нематод як хижаків, енхитреїд, сколопендр, хижих кліщів, хижих грибів, личинок жуків стафілінід, багатоніжок. Нематоди на фоні кліматичних умов і ґрунту по різному вражають кореневі системи рослин, вони можуть носити в собі та на собі патогенні віруси, бактерії та передавати їх рослинам.

Загалом зміни в косній, біокосній, біогенній і біотичній підсистемах ґрунту виявляються на фоні факторіальної зумовленості в їхніх різноманітних зв'язках і залежностях.

Екологічне ґрунтознавство спряжене з агрономічним за своєю змістовністю бо в ньому розвиваються факторіально залежні від технологій землеробства та рослинництва екологічні явища та процеси. Ідеї адаптаціогенезу проникають у ці технології (Жученко, 1982), спрямовані на забезпечення потенціальних можливостей родючості ґрунтів і продуктивності рослин.

5.3. Агроекологія та теорія сівозмін у землеробстві

Агроекологія широко окреслює теорію та практику діяльності людини в агрофітоценозах.

Раціональне ведення рослинництва та землеробства передбачає дотримання принципу плодобо́роту або сівозміни для усунення негативних ефектів, пов'язаних з послідовним і повторним використанням полів під одну і ту ж сільськогосподарську культуру. Це зумовлює певне обмеження набору культур у сівозмінах у зв'язку зі складними екологічними процесами, які протікають у них.

Теорія сівозмін визначає послідовну зміну протягом певного періоду (ротації) сільськогосподарських культур або заміщуючих їх парових станів полів.

У сівозміні в кожному полі видоспецифічно та відповідно сорту чи гібриду культивованої рослини **реалізуються**: 1) замкнений на весь цикл, від початку до кінця вегетації; комплекс заходів по її вирощуванню та його завершенню, а саме **обробіток ґрунту** в допосівний період, при вегетації рослин, після збирання врожаю, регуляції чисельності та щільності рослин і інших **організмів**, **зелених операцій** над рослинами (при потребі), нищення бур'янів, **шкідників**, **фітопатогенів**, поливи, внесення добрив і пестицидів; 2) **продукційне функціонування** культурних рослин і бур'янів, яке включає перерозподіл у орному шарі, поглинання та накопичення рослинами хімічних елементів у фітомасі, розвиток у ґрунті видоспецифічного едафону; 3) накопичення в ґрунті видоспецифічних речовин унаслідок їхнього виділення, розкладання підземними органами рослин і тими, які вимиваються з надземних органів і решток рослин на поверхні ґрунту, тобто прояви алелопатії; 4) відчуження, гумусове та агрохімічне збагачення, що потребує постійного поновлення органічною речовиною та мінеральними добривами. В такій складній картині функціонування сівозмін сутнісну значимість мають ті видо- та невидоспецифічні органічні і хімічні речовини, що накопичуються в ґрунтах і специфічно проявляють свою дію з культурами попередниками та

передпопередниками.

Ці явища та процеси ускладнюють насичення **сівозмін певними** культурами та, особливо, цукровими буряками, соняшником тощо. **Виникає об'єктивна** необхідність пошуків шляхів теоретичного **обґрунтування та експериментального** доведення усунення негативних **явищ буряковтомлення, соняшниковтомлення тощо, на** основі переосмислення деяких положень **теорії сівозмін і впровадження** оновлених принципів і підходів.

Усі визначені особливості впливу сільськогосподарської рослини на **грунт є специфічними, серед** яких видоспецифічні біохімічні **(алелопатично активні) речовини, що** накопичуються в ґрунті того чи іншого **поля, потребують «зняття», чи нейтралізації** цих ефектів шляхом чергування, зміни **перебування на одному полі однієї і тієї ж** культури. **Само- чи ауто толерантними, здатними перебувати два і** більше років на одному полі без **суттєвого зниження врожаю є** картопля, кукурудза, пшениця. **В умовах різноротаційних сівозмін, особливо коротких, «зняття» негативного ефекту певного виду може досягатися їхньою інтенсифікацією або збільшенням (особливо вдвічі) агробіорізноманіття сівозмін шляхом введення додаткових попередників чи передпопередників у вигляді проміжних посівів (ПРП) і пожнивних посівів (ПЖП).**

ПРП є ранньолітніми посівами (після збирання озимих або культур весняного посіву), що можуть забезпечити додаткову продуктивність поля для господарських цілей або використані на зелене добриво. ПЖП є пізньолітніми чи ранньоосінніми посівами, що використовується на корм або як зелене добриво.

В організованості сівозмін під кутом розв'язання поставленої проблеми ми виділяємо принципи: 1) системності або цілісності (сівозміна діє як єдине ціле на кожен культуру протягом усього ротаційного періоду: в залежності від усього складу сівозміни ефект одного і того ж попередника може бути різним); 2) дискретності (або індивідуалізації полів); 3) біологічного різноманіття (склад сівозмін різновидовий, може

збільшуватися шляхом проміжних і пожнивних посівів); 4) послідовності (культурні рослини змінюють одна одну); 5) заміщення як оперативного реагування по зміні однієї культури іншою на фоні аномалій клімату; 6) оборотності (послідовність оберненого заміщування культур у полях сівозмін у процесі ротації); 7) несуміщення (запобігання одночасному посіву різних культур в одному полі); 8) насиченості (для вичленування специфіки алелопатичного впливу культивується в одному полі 2-3 роки підряд один і той вид); 9) самозабезпечення органікою сівозміни за рахунок заробки в ґрунт рослинних решток на поверхні ґрунту після збирання врожаю та використання як сидеральних культур рослин проміжних і пожнивних посівів; 10) зняття негативного ефекту ґрунтового тління проміжними та пожнивними посівами; 11) біохімічної віддаленості щодо видоспецифічних речовин, які відрізняють один вид рослин від іншого; 12) агрохімічної неподібності щодо виносу хімічних речовин з урожаєм; 13) неспівпадання агрокомплексів (способів посіву, обробітку ґрунту тощо); 14) різноглибинного освоєння горизонтів ґрунту коренями рослин; 15) різного покриття поверхні ґрунту рослинами залежно від способу посіву, що впливає на едафон, особливо, на ранніх етапах розвитку рослин; 16) нерівності фітомаси, що формується за вегетаційний період і відчужується з урожаєм; 17) чистого «листа» - чорного пару - «відпочинку» поля на весь вегетаційний період або його частину.

В розвитку принципів побудови сівозмін інтенсифікація має бути науково обґрунтована, експериментально доведена, екологічно доцільна та економічно ефективна. Вона має базуватися на таких підходах: 1) доцільного чергування ПРП і ПЖП на основі наукового та експериментального вивчення; 2) оперативності — обґрунтованої заміни видів ПРП і ПЖП при кліматичних аномаліях; 3) досяжності — застереження від частоти ПРП або ПЖП за певних умов; 4) раціональності - при досягненні достатнього рівня самозабезпечення сівозміни органічною речовиною зменшити навантаження інтенсифікації сівозмін.

Відповідно принципу біологічного різноманіття видовий

склад сівозмін може бути розширений широким впровадженням проміжних (ПРП) і післяжнивних (ПЖП) посівів для забезпечення додаткової рослинної продукції або використання рослинної маси цих посівів як зелених добрив, з метою підвищення вмісту органічної речовини (гумусу) в ґрунті. Сутнісим є при цьому застосування дискових борін (луцильників) для заробки (внесення) фітомаси в поверхневий шар ґрунту, збільшуючи можливості його родючості. Використання ПРП і ПЖП дозволить ущільнити сівозміни проміжними додатковими попередниками, чим прискорити повернення певних культур на одну і ту ж площу. Загалом ефективність ПРП і ПЖП ми вбачаємо в тому, що:

- 1) збільшується біологічне різноманіття сівозмін;
- 2) ущільнюється плодозміна;
- 3) ґрунт насичується додатковою органікою;
- 4) реалізується принцип самозабезпечення сівозмін органічною речовиною;
- 5) ефективніше та повно використовуються можливості сільськогосподарського поля;
- 6) з'являються додаткові можливості знищення бур'янів, при провокації їхнього нового проростання у ранньо- та пізньолітній період чи восени;
- 7) досягається можливість «зняття» ефекту однорічного ґрунтовтомлення певною культурою та швидкого її повернення на одну і ту ж площу.

В основу впровадження ПРП і ПЖП мають бути покладені ідеї органічного землеробства та мінімального обробітку ґрунту, збереження збалансованості просапних і культур суцільного сіву. В експериментальній розробці проблеми можна:

- 1) встановити агроекологічну роль ПРП і ПЖП;
- 2) показати значущість ПРП і ПЖП у забезпеченні сівозмін органічною речовиною шляхом їхнього використання на зелене добриво. Як ПРП так і ПЖП дозволяють проглибити уявлення про індикаторні та реальні агрофітоценози.

ЧАСТИНА 6

ЕКОЛОГО - ЕВОЛЮЦІЙНІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА РОСЛИННИЦТВА

В період загального прискорення науково-технічного прогресу та зростання ролі біологічної науки все більш усвідомлюється складність і багатоплановість наукових досліджень у землеробстві та рослинництві, необхідність широкого та глибокого теоретичного осмислення їхнього походження, становлення, сучасних тенденцій і перспективних напрямків розвитку (Семенов, 1974; Нарцисов, 1976; Жученко, 1982).

Біологічне обґрунтування землеробства та рослинництва пов'язане з багатоцільовим використанням і конкретним застосуванням загальноекологічних закономірностей і принципів до тих чи інших їхніх розділів і напрямів, до побудови комплексів заходів або технологій на об'єктивних екологічних законах або їхніх проявах у специфічних умовах культивування рослин (Зубков, 1970; Лекевичюс, 1978; Логвин, 1978; Рейнтам, 1978; Булаткин, 1979; Полубесова, Зыков, 1982).

Екологічні основи землеробства та рослинництва уявляються нами широким полем теоретичних і методологічних розробок, які слугують формуванню та ефективному використанню потенційних можливостей культурних рослин і всіх умов середовища для різноманітних антропогенних цілей, і, в першу чергу, для розв'язання продовольчих проблем.

У теоретичних побудовах сучасних землеробства та рослинництва одним з центральних моментів є проблема інтеграції та дезінтеграції об'єктивних екологічних процесів і антропогенної регуляції в напрямку створення принципово нових методів і підходів (Шанда, 1979).

В загальноекологічному плані, слід, у першу чергу, виділити зростаючу планетарну та зональну значущість землеробства та рослинництва, біогеоценологічний і популяційний підходи, факторіальну екологію та теорію адаптацій. В контексті такого підходу особливо важливі теоретичні розділи землеробства, що стосуються принципів

загального ґрунтознавства, вчення про родючість ґрунтів, теорію плодозмін, екологію ґрунтів зі складовими агрофізики та агрохімії, екології сільськогосподарських ландшафтів, агрокліматології тощо. В теоретичному рослинництві мають бути розвинені принципи та підходи загальної, спеціальної, популяційної та продукційної екології культурних рослин, біології росту, розвитку та розмноження, екології стійкості, походження, географії, селекції та насінництва культурних рослин, культурфітоценології, агрофітоценології, агробіогеоценології, відповідні розділи захисту рослин від хвороб і шкідників, екології та управління продуктивністю рослин в культиваційних спорудах.

Екологічні, еволюційні аспекти землеробства та рослинництва важливі не тільки в ретроспективному розгляді, проте і в перспективі визначення їхньої ролі в сучасній біосфері та в майбутньому. Розвиток землеробства, походження, еволюція та міграція культурних рослин пов'язані з історією цивілізації. Виникнення принципово нового об'єкту пізнання - природи, що змінюється людиною в процесі її практичної землеробської діяльності, становлення землеробства як сфери праці, стало потужним рушієм розвитку мислення, науки, творчості, культури. В. І. Вернадський (1977) зазначав, що з потреб землеробства та, пов'язаної з ним, іригації були вироблені засновки геометрії. Землеробство, як особлива форма людської практики, поклато початок розвитку уявлень про матеріальність і пізнавальність світу, істинність і практичну цінність знань.

Землеробство, разом із скотарством, не тільки забезпечили людству незалежність від дикої природи, а й проявилися як нова геологічна сила, що перетворює поверхню планети та всю біосферу, тривалий час поза волею та розумінням людини. Від давнини та до сучасного періоду людина, створюючи свій ідеальний світ у жорстких умовах навколишньої природи, не розуміла досить повно своїх глибоких зв'язків з біосферою.

Еволюція біосфери за В. І. Вернадським (1926, 1977) природний процес, а вплив енергії людської культури є тим

новим фактором, який забезпечує також об'єктивний (природний) перехід біосфери в якісно новий стан - у ноосферу.

В глобальному масштабі землеробство та рослинництво, як особливі форми взаємодії людини та природи, були та залишаються вихідними, потужними проявами культурної, біогеохімічної енергії людства. Їхній розвиток відображає закономірне посилення впливу живої речовини (сукупності живих організмів) на косну речовину в межах біосфери (Вернадський, 1977). Об'єктивна, довгий час незалежна від свідомості людини, що визначається навіть зараз тільки в загальних рисах, біосферна, планетарна роль землеробства та рослинництва, вимагає їхньої подальшої багатовекторної розробки, включаючи їхнє походження, еволюцію та екологізацію, отримання програмованих урожаїв, моделювання процесів, автоматичні системи управління об'ємами та якістю рослинної продукції.

Біогеохімічна енергія людства в даний час визначає значні перетворення ландшафтів. У планетарному масштабі виробництво продукції рослинництва поки ще не може порівнюватися з потужністю природного відтворення первинної продукції, однак селекційні сорти та гібриди мають значно вищий рівень утилізації фотосинтетично активної радіації в порівнянні з природною рослинністю. Це відкриває один з перспективних напрямків збагачення та зміни рослинного покриву планети в ході формування ноосфери. Поки що важко оцінити та відчленувати вплив на біосферні та зональні процеси інтенсивного відтворення рослинної продукції за рахунок культурних рослин або окультурення земель, особливо в тих ландшафтах, де природна первинна продукція була значно нижче, однак, у історичній перспективі ноосфери ці впливи обов'язково виявляться та визначать необхідні пошуки прогнозів і заходів компенсації небажаних людині ефектів. Цей аспект антропогенних впливів у біогеоценотичному покриві та в біосфері має віковічну природу.

В далекій давнині, близько 100 тисяч років за В. І. Вернадським (1977), змінені людиною місцевиростання, з порушенням рослинним, ґрунтовим покривом (особливо з

рихленим і удобреним ґрунтом поблизу жител) і навколишня дика природа були тим середовищем, у якому виникло землеробство. Таким чином, перетворені діяльністю людини природні біогеоценози були первинним фоном зародження землеробства, рослинництва та формування угруповань різного ступеня антропогенності. Сама антропогенність і міра її значущості в різних біогеоценозах є дещо умовною, проте, практично завжди визначальним і спрямовуючим чинником.

Становлення біогеоценозів будь-яких типів у даний час є об'єктивним природним процесом, який включає в тій чи іншій мірі антропогенні фактори. Угруповання організмів, які формуються на широкому тлі впливу або участі людини, визначаються як антропогенні. В числі цих угруповань були виділені (Добровольський, Шанда, 1980) різні типи в залежності від антропогенного впливу: 1) природно-антропогенні - це природні угруповання, що розвиваються на основі випадкових або тимчасових впливів людини; 2) антропогенно-природні, що формуються та розвиваються природно, на основі вихідної зміни людиною екоотопу, насадження або посіву рослин дикої чи культурної флори та мало регульовані; 3) антропогенні, такі що формуються та розвиваються під впливом людини, на основі однократних (на тривалий час), багаторазових, періодичних або часто повторюваних посівів та посадок рослин дикої та культурної флори з різними заходами регуляцій, вилучення продукції та управління відповідно до антропогенних цілей. У числі угруповань другого та третього типів виділяємо: культурбіогеоценози і агробіогеоценози. Культурбіогеоценози - це угруповання організмів (рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів), які формуються та розвиваються на основі посіву або посадки рослин дикої чи культурної флори, утворюють певну єдність зі структурами і чинниками неживої природи, сусідніми угрупованнями на певній, зміненій або незміненій людиною, ділянці земної кори з подальшою антропогенною регуляцією чи без неї. Уявлення про культурбіогеоценози є логічним продовженням вчення про культурфітоценози і фітокультурні ландшафти, початок якому поклав Ю. П. Бяллович (1936).

Особливими формами культурбіогеоценозів є агробіогеоценози, як угруповання, що формуються та розвиваються в ектопах оброблюваних людиною земель, на основі управляючого та регулюючого антропогенного впливу, що включає підготовку ґрунту, посів, посадку рослин, способи обробітку, відчуження продукції та підготовку до наступної культури. Отже, культур- та агробіогеоценози формуються за участю людини та в ході об'єктивного природного процесу активності живих організмів у біосфері (життєдіяльності, багатоманітних відносин у абіотичному та біотичному середовищах, розмноженні, міграції). Трофічна та топічна приуроченість тих чи інших видів дикої флори та фауни до ландшафтів, змінених, трансформованих і контрольованих людиною, для вирощуваних рослин і їхніх місцевиростань - полів, садів, виноградників, ягідників, лісових і декоративних культур визначає становлення та розвиток культур - і агробіогеоценозів. Регуляція факторів середовища в просторі та в часі (сезонна, річна, багаторічна), а також специфічних особливостей росту, розвитку та розмноження рослин культурної (в першу чергу), диких флори та фауни в антропогенних цілях, є єдиною системою взаємодії землеробства та рослинництва.

Землеробство, як комплекс заходів забезпечення підготовки та утримання полів, земель (ділянок ландшафту) в стані, придатному для вирощування тих чи інших видів культурних рослин, включає як загальні, спеціальні так і специфічні заходи, засновані на об'єктивних законах, які визначають взаємодію ґрунту, культурних рослин і абіотичного середовища. Відомі об'єктивні закони землеробства є прикладами специфічного заломлення в умовах орних земель загальноекологічних законів, які визначають природні явища біогенної міграції хімічних елементів, сприймання та накопичення сонячної енергії, прояви екологічної значущості біологічного різноманіття. Порушення цих законів привело до формування небажаних людині процесів у структурі та функціонуванні систем, створюваних у вигляді культур- і агробіогеоценозів.

Розвиток землеробства як системи, що забезпечує придатність ґрунту та земель сільськогосподарського користування для культивування тих або інших рослин і рослинництва, як комплексу заходів які спрямовані на зростання, розвиток рослин і отримання врожаю йшло по лінії зональної та внутрішньозональної спеціалізації, відповідно до особливостей ландшафтів, загального рівня соціально-економічних умов, ступеня пізнання та використання біологічних законів, фізіолого-біохімічних, генетичних і екологічних основ управління життєдіяльністю рослинних організмів. Однак, впродовж усього наукового розвитку землеробства та рослинництва в походженні, поширенні, селекції, в багатоманітних заходах і способах культури, в управлінні розвитком і продуктивністю рослин недостатньо використовувався синекологічний підхід, системне та біогеоценологічне розуміння всіх угруповань, які формуються та розвиваються під впливом людини. Еколого-географічні та еколого-економічні чинники розвитку землеробства та рослинництва мають глибокий біогеоценологічний контекст, практична значущість якого все більше розкривається в екології.

Вплив дикої флори та фауни, об'єктивний відбір їхніх форм, на фоні діяльності людини, завжди визначали склад, функціонування культур- і агробіогеоценозів, заходи та періодичність антропогенної регуляції. Культурні та бур'янові рослини, патогенні та нейтральні мікро- та всі інші організми агробіогеоценозів є продуктами історичного розвитку землеробства та рослинництва, прямого та непрямого селектуючого впливу антропогенного середовища. Отже, цілком правомірно виділяти особливу, історично сформовану форму природного відбору - спонтанний відбір в антропогенному середовищі на основі мікроеволюційних процесів (Шмальгаузен, 1969), де певну роль, у якості факторів мутагенезу, можуть відіграти рослинні виділення (Шанда, 1976, 1981).

Такий відбір не може бути названий штучним у точному розумінні, тому що не контролюється та свідомо чи несвідомо не керується людиною. Він є наслідком людської діяльності та

некерованих саморегуляційних процесів і явищ у агробіогеоценозах або культурбіогеоценозах. Напрямок цього відбору - стійкість у антропогенному середовищі. Він означає особливі прояви антропофілії, синантропності, антропотолерантності та, в кінцевому підсумку, преадаптацій мікроорганізмів, рослин, грибів, тварин до впливу людини.

Теза Ю. Одума (1987) про те, що домінуючі в агроєкосистемі рослини і тварини піддаються штучному, а не природному відбору, з нашої точки зору, сильно звужує уявлення про складність екологічних та еволюційних процесів у сільськогосподарському ландшафті. В реальних агробіогеоценозах і агрофітоценозах переважають, за кількістю організми дикої флори та фауни. Штучний відбір ведеться людиною в процесі селекції. Середовищем, у якому цей відбір реалізується, є складові агроєкосистем - селекційні посіви, пасовища, вигульні ділянки, культивацийні споруди різних типів і призначення. Навряд чи можна віднести до штучного відбору в агроєкосистемах винищувальні заходи захисту рослин і тварин, незважаючи на їхні прямі елімінуючі ефекти для нестійких форм, небажаних або шкідливих з точки зору людини, організмів. Тому, наслідуючи І. І. Шмальгаузена, необхідно виділяти особливі варіації природного відбору під впливом людини, а також штучного відбору, на основі первинних скотарства та рослинництва, шляхом окультурення рослин і одомашнення тварин.

Вихідною основою для введення в культуру послужила і служить широка антропофільність рослин і їхня відповідність потребам людини (Дарвін, 1941). Антропофілія, як імовірний шлях походження культурних рослин, пов'язана з особливостями їхнього живлення, зростання та стійкістю проти витоштування. Таким чином, не тільки відповідність потребам людини, але й преадаптації до умов антропогенного середовища, виявилися найбільш імовірними основами культивування рослин дикої флори.

Порівняно слабкі за впливом, середовищевісні функції людини в доземлеробську епоху привели до відбору, на різних засадах, тих форм харчових, використовуваних і

невикористовуваних людиною рослин, які могли виростати при антропогенних змінах рослинності чи на порушеному та удобреному (відходами чи золою) ґрунті. Явище антропофілії, на основі адаптації та преадаптації до прямих і непрямих впливів людини (антропотолерантність) привело, в подальшій історії, до різноманітних адаптивних особливостей: не тільки до культивування і до антропогенних вимог, але й до формування таких форм культурних рослин, існування яких за О. І. Купцовим (1975) було б неможливим без людини.

М. І. Вавілов (1966) вважав, що для первинних і для вторинних культурних рослин цей процес проходив об'єктивно, поза волею людини. На основі екологічного принципу в походженні культурних рослин, він звертав увагу на те, що найближчі дикі та родоначальні форми треба шукати в умовах середовища існування, що близькі до культури. В дикій флорі завжди виявлялися форми, що дозволяли людині використовувати той чи інший вид.

У сучасній екології уявлення про антропофілію стає все більш пов'язаним з розумінням синантропності багатьох рослин, а також з більш широкою інтерпретацією антропотолерантності рослин (Шанда, 1986).

Антропотолерантність, як екологічний термін, можна уявити, в якості: 1) комплексу адаптацій організмів, видів і навіть екосистем різних рангів, які визначають межі їхнього існування на фоні впливів людини; 2) здатності виживання рослин (або інших організмів) у антропогенних умовах; 3) особливостей (складової) екологічного спектру рослинного та будь-якого іншого виду; 4) певної форми антропоморфного симбіозу; 5) вираження екологічних потенцій виду, пов'язаних з генотипом; 6) здатності рослинних (та інших видів) займати та утримувати екологічні ніші в середовищі, трансформованому людиною.

Кожен вид має свої межі стійкості до впливу людини, однак антропотолерантність рідко має поліфункціональне значення та поліфакторіальний вираз. Серед бур'янових синантропних рослин, поширених у даний час у степу України, можна виділити види широкої антропотолерантності

(евриантропоеки) - берізка польова, амброзія полинолиста, циклахена нетреболиста, злінка канадська, пірій повзучий, які трапляються в різних зонах сучасного степового ландшафту, в техногенному середовищі, на субстратах гірських порід, винесених на поверхню Землі при відкритому видобутку корисних копалин (Добровольський, Шанда, Гайова, 1979). Однією з форм антропотолерантності культурних рослин є також стійкість до монокультури, засвідчена багатьма авторами у кукурудзи, пшениці, картоплі (Купцов, 1975). У історичному плані проблеми антропофілії та антропотолерантності природно пов'язані з порушеннями рослинності та всього ландшафту, з міграцією культурних рослин, удосконаленням засобів культури. Диференціація центрів походження культурних рослин, на основі різноманітності умов, сприяла різним варіаціям заходів і знарядь вирощування. Основою таких варіацій завжди була та залишається відповідність антропофільним екологічним потребам рослин. Це виражалось у розпушуванні, подрібненні, в удобренні, перемішуванні, і, при потребі, вирівнюванні поверхневого шару ґрунту для забезпечення рослин поживними елементами, водою, повітрям, теплом і для активізації ґрунтових мікробіологічних процесів. Осередки первісного землеробства є центрами походження культурних рослин за М. І. Вавіловим (1966). В даний час П. М. Жуковський (1971), показавши обґрунтованість розширення уявлень про географічні генцентри походження культурних рослин і їхніх деяких дикорослих родичів, виділив такі мегацентри: 1) китайсько-японський; 2) індонезійсько-індокитайський; 3) індостанський; 4) австралійський; 5) європейсько-сібірський; 6) середньоазіатський; 7) передньоазіатський; 8) середземноморський; 9) африканський; 10) центральноамериканський; 11) південноамериканський; 12) північноамериканський, а також уперше визначив ендемічні (в межах цих мегагенцентрів) географічні мікрогенцентри в східній і західній півкулях.

П. М. Жуковський підкреслює плідність ідей М. І. Вавілова про первинні, вторинні географічні та генетичні центри походження культурних рослин і звертає увагу на те, що в окремих випадках ці центри походження культурних рослин

збігаються з центрами їхньої різноманітності.

Вторинні центри походження культурних рослин історично виникли в процесі розселення людини та розвитку землеробської культури. Осередки первісного землеробства були приурочені до гірських районів з чітко вираженою вертикальною зональністю та широким спектром умов. Тому зародження та розвиток землеробства одночасно призводило до розуміння різниці умов виростання та специфічності заходів культури на їхньому фоні. Все це сприяло постановці та розвитку нових пізнавальних ситуацій та тенденцій, які потребували осмислення та пояснення.

Закономірні заходи та моделі ряду як примітивних, так і розвинутих сучасних систем землеробства виявляються майже з однаковою ймовірністю в різних районах земної кулі. Відзначено історичний паралелізм, відповідність заходів і знарядь обробітку ґрунту, догляду за рослинами та збирання врожаю (Семенов, 1974) на основі задоволення антропофільності рослин і потреб людини. Послідовність і періодичність заходів впливу на ґрунт і обробітку рослин були відповідними розумінню людиною специфічних потреб рослин у кожен період їхнього виростання та розвитку.

З одного боку, розподіл природних ресурсів харчування був важливим фактором розселення людей, а з іншого боку, розселення людини визначало поширення культурних рослин і розвиток землеробства. Археологічні та етнографічні дані (Семенов, 1974; Купцов, 1975) свідчать, що в історії культурної флори все більш знижувалися її залежність від впливу несприятливих факторів і зростала тенденція до збереження родючості ґрунту та підвищення продукції на одиницю площі. При поширенні культурних рослин (Вавилов, 1966) поза волею людини проходила природна диференціація: з переходом на північ, при зміні клімату і ґрунтів, виділялися більш холодостійкі, більш скоростиглі, більш витривалі рослини. Причинами такого процесу могли бути як поліморфізм перенесених людиною культурних рослин, так і спалахи формоутворення на фоні нових умов. Стародавні культури озимих пшениці та ячменю мігрували з півдня на північ, зі сходу

і на захід і в цьому напрямку відзначалося убування сортового різноманіття пшениці та поширення жита, особливо в умовах з холодними зимами та бідними ґрунтами. За визначенням М. І. Вавилова (1966) особливий науковий і практичний інтерес у цьому процесі являють бур'яни, як джерела різноманітності та формоутворення. Агрономічне обмеження поширення культурних рослин залежало від їхніх екологічних особливостей і економічної цінності.

З давніх часів у географії культурних рослин суттєву значущість відігравали культурно-історичні та етнографічні чинники, ізоляція культурно-етнічних груп людства. Все це позначалося не тільки на формуванні рослинності та угруповань організмів тих земель, де людина вирощує культурні рослини, але, безумовно, відбивалося в екології та еволюції конкретних, зональних ландшафтів, а також, у глобальному масштабі.

Логічний аналіз загальноекологічних аспектів землеробства та рослинництва в ретроспективному та перспективному напрямках дозволяє зробити висновки: 1) ноосферний етап еволюції біогеоценотичного покриву, як наслідок розвитку землеробства та рослинництва, ще недостатньо опрацьований у теоретичному та прикладному планах; 2) проблема оптимізації біогеохімічних функцій людини в біосфері має віковічну природу; 3) природно-антропогенні біогеоценози були та залишаються фоном початкового та сучасного розвитку землеробства, рослинництва, становлення агробіогеоценозів різних типів; 4) формування агробіогеоценозів – об'єктивний процес, у якому проявляються гомеостатичні механізми підтримки зонального біогеоценотичного покриву; 5) прямий і непрямий вплив людини визначає існування корисних, шкідливих і нейтральних, з точки зору людини, організмів, на основі особливої форми природного відбору; 6) сучасні землеробство та рослинництво розвиваються в напрямку все більшої їхньої екологізації що є одним із шляхів реалізації всіх потенційних можливостей ґрунтів, рослин і цілеспрямованих зусиль людини.

ЧАСТИНА 7

АДАПТИВНІ ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО ТА ТЕОРІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НІШИ

7.1. Ідеї адаптаціогенезу в теорії землеробства та рослинництва

Загальнобіологічний підхід до землеробства та рослинництва є особливо актуальною, об'єктивно необхідною умовою їхньої подальшої екологізації, вирішення теоретичних і практичних проблем, пов'язаних з антропогенною діяльністю на поверхні планети, розвитку теорії загальної та спеціальної екології, екології ландшафтів, екології ґрунтів, екології рослин. Звідси витікає об'єктивна необхідність пошуку адаптивних стратегій діяльності людини в біосфері, теоретичних і прикладних пошуків у теорії землеробства та рослинництва.

Широке розуміння проблеми адаптаціогенезу та екстраполяція його ідей у теорію та практику культивування рослин, дозволили виділити адаптивні землеробство та рослинництво, як важливі напрямки антропогенного впливу на ґрунти, культурні рослини та інші організми агробіогеоценозів. Основні положення теорії адаптацій біологічних систем (Шмальгаузен, 1969) є істотно важливими для поглиблення теорії та екологічних принципів сучасних технологій вирощування культурних рослин, перетворення та охорони ландшафту з метою раціонального природокористування. Відзначаючи методологічну багатоплановість порушуваних проблем, слід звернути увагу на великі розбіжності наукових трактувань поняття "адаптація" стосовно широкого кола об'єктів і явищ. Причиною цього є як об'єктивна складність самого явища, так і недостатня теоретична розробка цієї, однієї з основних проблем біології.

Адаптація розуміється як: 1) ознака, властивість, якість, стан, явище чи процес (О. Солбриг, Д. Солбриг, 1982), які відображають закономірності збереження або розвитку будь-яких систем на фоні взаємодії внутрішніх і зовнішніх факторів їхнього існування; 2) цілісна система реакцій організмів,

популяцій, видів, екологічних систем (Георгиевский, Петленко, 1975), яка визначає динамічну рівновагу в певних умовах середовища (гомеостаз) або збереження загального напрямку процесів і еволюції при змінах середовища (гомеорез); 3) цілеспрямована самозміна системи (Растрьгин, 1972); 4) зміна властивостей системи, що дозволяє їй досягти найкращого чи, принаймні, прийняттого функціонування в змінюваних умовах середовища (Лернер, 1967). Адаптація властива системам природного, соціального, технічного характеру (Растрьгин, 1972), її специфіка визначається природою кожної системи. Всі адаптивні системи відрізняються також загальними неспецифічними властивостями пристосування до конкретних умов навколишнього середовища та створення відповідних структур і механізмів адаптації (Калайков, 1984).

У методології адаптивних землеробства та рослинництва уявлення про адаптацію необхідно опрацювати в плані теорій відображення та систем (Блауберг, Юдин, 1973; Садовский, 1974; Аверьянов, 1985; Афанасьев, 1986) з виділенням двох шляхів адаптаційних програм (Кейлоу, 1986) - апостеріорного (порівняльного) і апіорного (передбачуваного), що повинні інтегруватися при обґрунтуванні та реалізації спеціальних технологій.

У степовому ландшафті широкими амплітудами стійкості відрізняються організми диких флори та фауни, мікроорганізми та гриби. Адаптивність у значній мірі властива культурним рослинам, їхнім угрупованням, сукупностям і заростям бур'янів. Адаптивний характер має прямий і непрямий вплив людини з метою оптимізації умов вирощування культурних рослин.

Загалом об'єктами адаптивних землеробства та рослинництва є специфічні угруповання живих організмів, які формуються в ектопах орних і незручних земель (культурбіогеоценози, агробіогеоценози, природно-антропогенні та антропогенно-природні біогеоценози, культурфітоценози та агрофітоценози) і відрізняються пристосувальними реакціями на вплив різноманітних факторів середовища, включаючи вплив людини (Шанда, 1978, 1986).

Термін "адаптація" відображає об'єктивні матеріальні явища в різних системах, але все ж оцінка адаптивної діяльності людини багато в чому відрізняється суб'єктивізмом, залежним від: 1) рівня розуміння екологічної суті процесів, які відбуваються в живій природі; 2) досконалості форм і способів ведення землеробства та рослинництва; 3) якості постановки та шляхів вирішення завдань. Для кожної епохи розвитку людського суспільства адаптивні землеробство та рослинництво можна уявити ідеалізованими комплексами заходів, до яких весь час наближаються технології вирощування культурних рослин.

З загальноекологічних позицій, за своїми кардинальними цілями, адаптивні землеробство та рослинництво є аналогами природних процесів динаміки ґрунтового покриву та формування первинної продукції. Адаптивність землеробства та рослинництва виражається в їхній відповідності природним екологічним процесам. Це шлях до більш повного використання передбачуваного екологічного потенціалу природних екотопів, або змінених і сформованих під впливом людини, хоча ідеали людини по відношенню до стану ґрунтів і рослин змінюються в міру розвитку науки та культури.

Сутність екологізації складових агросфери – землеробства та рослинництва полягає в посиленні їхньої адаптивності до стану ґрунту та потреб культурних рослин, інших організмів, корисність або нейтралізм яких вже зрозумілі для людини.

Адаптивне землеробство ми розуміємо як систему заходів, націлених на досягнення, в конкретних умовах, такого стану ґрунтів сільськогосподарських угідь, який відповідає специфічним екологічним потребам культурних рослин у кожен даний момент вегетації загалом і протягом всього циклу вирощування. Адаптивне землеробство в кожному конкретному випадку спрямоване на таку регуляцію едафічних процесів, яка сприяє прояву - генетичного потенціалу стійкості, продуктивності культурних рослин і досягненню багатьох антропогенних цілей.

Адаптивність землеробства - в створенні, підтримці та реалізації потенційної родючості ґрунтів, у використанні

екологічно вигідних і економічно ефективних заходів утримання сільськогосподарських угідь, технологій обробітку ґрунтів, внесення добрив, побудови сівозмін тощо.

Адаптивне землеробство забезпечує: 1) стабілізацію та підвищення родючості ґрунту; 2) реалізацію його максимальної родючості; 3) просторово-часову стійкість цієї родючості; 4) управління еволюцією ґрунтів у тих чи інших ґрунтово-кліматичних, еколого-економічних умовах агропромислового виробництва, в конкретних агробіогеоценозах.

Адаптивне рослинництво уявляється нами як такі технології виробництва рослинної продукції, при яких: проявляються багатоадаптивні можливості культурних рослин і досягаються найкращі умови життєдіяльності та реалізації генетичного потенціалу їхньої продуктивності.

Це управління ростом і розвитком культурних рослин на основі інформації про стан рослин в кожен даний момент. Заходи та технології адаптивного рослинництва в наш час багато в чому реалізуються при використанні інтуїтивних оцінок спеціалістів, але можуть визначатися та контролюватися на основі програм.

Програмована та планована врожайність не завжди вичерпують генетичні та екологічні потенції виду, сорту та, особливо, гібриду. Тому, адаптивне рослинництво можна розглядати як створення та управління адаптивними модифікаціями культурних рослин (біомаса, інші кількісні та якісні показники). Отже, адаптивність рослинництва полягає у відповідності заходів вирощування специфічним просторово-часовим потребам виду, сорту чи гібриду. Адаптивна стратегія рослинництва (Жученко, 1982) забезпечує не тільки максимальну продуктивність культурних рослин, але і стійке зростання виробництва продукції при одночасному зниженні енерговитрат і порушень сільськогосподарського ландшафту. Сезонні, річні, вікові адаптації ґрунтів і організмів при антропогенному контролі характеризуються загальними та специфічними рисами.

В методології адаптивних землеробства та рослинництва

принципи системності та еволюціонізму припускають діалектичне розуміння дискретності та цілісності кожної системи чи технології, націлених на отримання конкретних виробничих результатів. Звідси випливає цілком очевидна необхідність глибокої та тонкої регуляції впливів на ландшафт, ґрунт, рослини в залежності від аналізу, пізнання та розуміння інформації, одержуваної постійно або періодично різними методами, включаючи візуальні оцінки. Антропогенне управління в системах і технологіях землеробства та рослинництва реалізується в аналогічних, послідовних, замкнених на річний цикл (або більш тривалий період) ланцюгах взаємопов'язаних або змінюючих один одного надходженнях інформації та антропогенних заходів. Так, в адаптивному землеробстві інформація про стан ґрунту чи всього агроєкоотопу веде до застосування певних інтуїтивно чи свідомо передбачуваних прямих і опосередкованих заходів впливу на організми чи на весь агроєкоотоп. Потім нова інформація про стан ґрунту - веде до нових заходів і засобів впливу, а послідує - до наступних.

В адаптивному рослинництві кожна інформація про стани агроєкоотопу та рослин є аналогічною основою тих чи інших технологічних операцій.

Можна припустити, що навіть у майбутніх, глибокоідеалізованих, тонкоконтрольованих системах і технологіях адаптивних землеробства та рослинництва, заснованих на новітніх методах безперервного надходження інформації про стани ґрунту та рослин, з використанням ЕОМ і АСУ, важко буде досягти ідеальної адаптивності кожного передбачуваного чи застосовуваного заходу впливу. Оцінка відповідності параметрів середовища в кожен даний момент екологічним потребам культурної рослини, з врахуванням подальшого розвитку середовища, рослини та її взаємодій з середовищем, являє собою велику теоретичну та прикладну проблему, пов'язану з теорією екологічної ніші, методологією екологічних досліджень і практичних рішень з виходом на продовольчі проблеми.

Адаптивні землеробство та рослинництво можуть бути

виглядають дуже широко: адаптивність заходів можна відносити до дискретних одиниць або різних сукупностей (сполучень) таких об'єктів як рослина, ґрунт, рослинний покрив, ґрунтовий покрив, культурбіогеоценоз, агробіогеоценоз, агрофітоценоз, ділянка ландшафту, біосфера, людство, планета.

7.2. Екологічні ніші культурних рослин і рослинних угруповань сільськогосподарського ландшафту

Однією з фундаментальних основ адаптивних землеробства та рослинництва є теорія екологічної ніші. Вчення про екологічну нішу виділяється в числі центральних концепцій екології (та агрофітоценології в тому числі). Теоретичні положення, впливаючі прикладні рішення та практичні розробки проблеми екологічних ніш живих організмів охоплюють усі екологічні дослідження та зростаючу диференційованість екологічної науки (Шанда, 2013).

Сучасні уявлення про екологічну нішу засновані на її розумінні як: 1) багатовимірного екологічного простору; 2) складної сукупності факторів середовища, що дозволяють або обмежують існування виду; 3) способу, форми чи особливостей функціонування виду; 4) фенотипу та комплексу адаптацій, які забезпечують розвиток виду чи популяції в екосистемі.

Разом з тим термін "екологічна ніша" використовується для характеристики особливих (часто вільних) ділянок ландшафту, що визначають існування видів або біогеоценозів. Так, Р. Даждо (1975) зазначав, що зміни умов середовища або зникнення раніше існуючих груп організмів приводили до появи незайнятих територій - вільних екологічних ніш. П. М. Жуковський (1971) писав, що в походженні деяких культурних рослин істотна роль належала екологічним нішам, або екологічним притулкам, де види були ізольовані від періодично негативних або різко мінливих умов середовища. Як приклади він приводив Салтівський ліс в напівпустельній зоні Нижнього Поволжжя з дикими плодовими рослинами, дикий гранатник в ущелинах Копетдагу, таусагиз у окремих фаціях гірського хребта Каратау.

В широкому біологічному плані екологічну нішу можна інтерпретувати не тільки як атрибут виду, популяції, організму, але її можна віднести до екосистем різних рангів, до біосфери, а також до людства (загалом) у межах біосфери, а в майбутньому і поза нею. Землеробство та скотарство, створюючи умови для існування людини (Вернадський, 1977), закріплювали та розширювали його екологічну нішу в біосфері.

Формування уявлень про екологічну нішу пов'язане з роботами Д. Гріннела, Ч. Елтона, Г. Хатчінсона, Р. Уїттекера, Е. Піанки (Миркин, Розенберг, 1983). Різноманіття трактовок, різні напрямки досліджень і шляхи розвитку цього розділу екології (Грант, 1980; Уїттекер, 1980; Піанка, 1981; Одум, 1986) відображають його об'єктивну складність і недостатнє теоретичне осмислення в даний час.

У теорії та в практичних дослідженнях екологічних ніш практично ігнорується такий значущий, об'єктивно існуючий в біосфері протягом багатьох тисячоліть фактор як вплив людини. Антропогенна діяльність на багатьох ділянках сучасного біогеоценотичного покриву планети відіграє суттєву чи, навіть, вирішальну роль.

Природні та антропо сформовані екологічні ніші степового ландшафту забезпечують існування різних лісових біогеоценозів (байрачних та заплавних), у його природних морфах, а також меліоративних, продукційних, рекреаційних та інших культурфітоценозів на основі теорії і практики степового лісознавства. В культурбіогеоценології, в степовому лісорозведенні істотно важливим є забезпечення екологічними нішами молодих деревних рослин до того віку та деревостану, в якому досягається стійкість на фоні степових екологічних умов (Грицан, 2000). Таким чином, екологічні ніші лісових культурбіогеоценозів у степовій зоні створюються та управляються людиною, розвиваються, а потім саморегулюються. Те ж саме відноситься до агробіогеоценозів і агрофітоценозів будь-якої ґрунтово-кліматичної зони.

Екологічні ніші культурбіогеоценозів і агрофітоценозів включають абіотичні, біотичні, біогенні та антропогенні фактори, спільна дія яких дає новий якісний, інтеграційний

ефект. У проблематиці екологічних ніш широко обговорюються явища конкуренції, перекриття, розподілу ніш, хижацтва, тобто різні форми антибіозу, та мало уваги приділяється важливим позитивним впливам або їхній відсутності. Крім того, ще не в достатній мірі розкриті особливості дії екологічних факторів і адаптацій організмів.

Багатовимірність екологічної ніші, в буквальному розумінні, означає істотну різницю природи та напруженості кожного фактору, що забезпечує існування виду в екоотпі. Проте екстраполяція поняття багатовимірного простору включає інтеграційний ефект впливу екологічних факторів. Їхня сукупність, забезпечує існування виду (його екологічний простір) та відрізняється невизначеністю змін своїх параметрів, складністю, динамічністю всередині та в міжпросторових взаємодіях. Екологічна ніша виду визначається абіотичними умовами, власним функціонуванням, зі зміною абіотичного середовища (біогенні чинники), а також біотичних умов - взаємодією з іншими організмами, і, відповідно участю виду в функціонуванні біогеоценозу. Біотичні фактори - вплив живих організмів - характеризуються різноманіттям типів і форм внутрішньовидових і міжвидових відносин, динамічністю, суперечливістю, взаємодією між собою та з абіотичними умовами. За своїми властивостями дії абіотичних і біотичних факторів можуть бути позитивними чи негативними. У взаєминах організмів можливий і нейтралізм, однак він може бути тимчасовою фазою їхніх відносин, прихованою або невстановленою формою зв'язків. Біотичні відносини є складними, специфічними, для них характерна багатоканальність, однак, не всі зв'язки рівнозначні та реалізуються одночасно. Організми певним чином взаємодіють між собою в процесі життя: виділення речовин, поглинання води і хімічних елементів, освоєння простору тощо. Негативні, позитивні, нейтральні відносини можуть стосуватися будь-яких проявів життєдіяльності організмів при спільному використанні факторів середовища. Особливості цих відносин можуть змінюватися на різних етапах росту та розвитку, що було змодельовано нами в досліді по взаємному впливу насіння

різних видів при спільному проростанні (Шанда, 1969).

Екологічна ніша формується так, що на кожен вид діє інтегрована множина видів - біотичне середовище. В діях абіотичних і біотичних факторів синергізм, антагонізм, нейтралізм можуть зустрічатися в різних поєднаннях і переходах. Число таких комбінацій у взаєминах всередині виду і між видами значне (Шанда, 1971), тому що обопільні та односторонні впливи в парах і в інших зв'язках не тільки по-різному поєднуються, але ще і носять динамічний характер. Дія виділюваних організмами речовин, визначає реакції та міграції організмів, їхнє залучення або відлякування, пригнічення чи стимуляцію: підвищення життєдіяльності чи припинення її служить доведенням ролі біохімічного середовища біогеоценозу (Чернобривенко, Шанда, 1966; 1970) в формуванні екологічних ніш. Біотичні зв'язки, що визначають екологічні ніші, складні, їхня антропогенна оцінка як нейтральних, позитивних і негативних може бути суб'єктивною.

Екологічна ніша, як місце виду в структурно-функціональній організованості біогеоценозу, безпосередньо пов'язана з міграцією та трансформацією енергії в трофічних мережах, з біохімічними мережами взаємовпливів організмів (Шанда, 1984, 1987), біогенною міграцією елементів у біогеоценозах, з консортивною та парцеллярною структурами.

В узагальненому вигляді екологічні ніші автотрофів визначаються накопиченням сонячної енергії, наявністю оптимуму абіотичних умов, регулятивним впливом консументів, включаючи виділювані речовини, органічні та неорганічні сполуки, забезпечувані функціонуванням біоредуктивів.

Екологічна ніша - це те, що виникає в процесі взаємодії виду, екотопу та біоценозу. Природне потрапляння виду в екотоп - об'єктивне явище, навіть якщо цей вид антропохорний. Проникнення, тобто вселення виду в незайнятий організмами простір, реалізується порівняно легко, якщо абіотичні умови сприятливі, біологічні чинники прямо чи побічно діють позитивно чи нейтрально. Одні і ті ж біотичні фактори можуть мати позитивний або негативний вплив у залежності від їхньої напруженості, інтенсивності, періодичності, часу впливу на ту

чи іншу фазу росту чи стадію розвитку організму та популяції. Екологічна ніша утворюється за рахунок взаємодії виду з абіогенним середовищем біогеоценозу, вона визначається не тільки факторами середовища, а й середовищевірною функцією виду. Таким чином, екологічна ніша - це не готовий простір, не "адреса та професія" виду (Одум, 1975) або "стіл і дім" (Крылов, 1986). Ніша - це еволюційне та екологічне надбання виду, це адаптації як явища та як процеси, це функції, ритми життя, зміни в середовищі та реакція на вихідне або перетворене ним же або іншими видами середовище (Шанда, 2013).

Одна з закономірностей екологічної ніші в тому, що ніші генетично і екологічно близьких видів характеризуються подібними наборами екологічних факторів і видових адаптацій. Наслідком цієї закономірності є те, що екологічні ніші близьких видів мають також подібні спектри екологічних факторів. Екологічна валентність може визначати не тільки стійкість виду до того чи іншого абіотичного фактору, але і до біотичних впливів, особливо регулюючих, які змінюють чисельність і щільність популяції. Існують критичні точки зниження чисельності, порушення структури, за межами яких популяція може припинити існування.

Біогенні умови як складові екологічної ніші - затінення, особливий (специфічний) спектральний склад світла, вологість повітря, газовий склад приземної атмосфери в біогеоценозах - можуть визначати присутність того чи іншого виду там, де він не міг би існувати та функціонувати без цих умов. Так, лісові трави з'являються в степових лісових культурфітоценозах тільки при певних змінах деревостану, що забезпечують досить сприятливе середовище, властиве лісовим біогеоценозам (Грицан, 2000). Ці біогенні умови екологічної ніші формуються в процесі ценогенезу, розвитку угруповання. В такій еволюції може мати місце перебудова едатопу та екологічних ніш внаслідок накопичення у верхніх горизонтах ґрунту певних хімічних елементів, за рахунок їхнього виносу з глибинних шарів або мінералізації органічних залишків на поверхні ґрунту, зміни концентрації біологічно активних речовин у ґрунті та в приземній атмосфері.

Отже, екологічну нішу ми розуміємо як комплекс екологічних факторів, які відповідають екологічним потребам виду, як екологічний простір виду в конкретному екотопі. Екотоп, як екологічний простір (Шанда, 1987, 2013), можна представити у вигляді безлічі ніш, визначаючих число видів або екологічну ємність біогеоценозу.

З теоретичних позицій досить складно розчленувати значення для виду його екологічної ніші та конкретного екотопу, проте в ряді випадків їхнє ототожнення цілком правомірне.

Положення В. М. Сукачова (1972) про екотоп, як сукупність абіотичних факторів, має бути поглиблене та доповнене невід'ємною середовищевірною функцією біоценозу. В сучасному ландшафті позначається перетворення абіотичного середовища організмами (біогенні чинники, взаємовідносини організмів, біотичні фактори) та різноманітним прямим і непрямим впливом людини (антропогенні фактори). Екологічні фактори, що визначають екологічну нішу, надзвичайно різноманітні за своєю природою, характером, силою та динамікою.

Поняття "екологічна ніша" узагальнене, очевидно, має відображати можливість існування в екосистемі не визначеного виду, а певної екологічної форми, функціонування якої забезпечує її стійкість. Параметри екологічних ніш можуть прямо та опосередковано глибоко та широко контролюватися та змінюватися людиною в різних напрямках за винятком геомагнітного і гравітаційного полів, ритмів сонячної активності та інших процесів у межах планети, ближнього та далекого космосу.

Складовими екологічної ніші культурної рослини є: 1) абіотичні фактори агроекотопу; 2) взаємодії організмів (біотичні чинники, прямі та опосередковані, мінливі за силою та характером і тривалістю); 3) зміни середовища в процесі життя та посмертного розкладання організмів і власне їхня специфічна середовищевірна дія (біогенні чинники); 4) визначальний і регулюючий вплив людини. Всю сукупність умов, при яких організм може існувати Г. Хатчинсон (Пианка, 1981) назвав

фундаментальною (потенційною, преконкурентною) нішею, а реалізовану - фактичною або постконкурентною, проте, в нашому розумінні, такий підхід означає деяке звуження поняття екологічної ніші.

Для культурної рослини потенційна ніша визначається біокліматичними та ґрунтовими ресурсами зони чи регіону, а реалізована пов'язана з певними конкретними агроекотопом і системою заходів землеробства та рослинництва, що забезпечують життєдіяльність виду, ріст, розвиток, формування певної фітомаси та якості продукції. Це виражається в утворенні та управлінні водно-трофічним, тепловим, газовим і загальним хімічним режимами ґрунту, циклічними процесами руху хімічних елементів, гумусотворення, структуротворення ґрунту, в цілеспрямованих заходах використання землі, механічного обробітку ґрунту, застосування добрив, меліорації ґрунту та всього ландшафту, в регуляції рівня біологічно активних речовин у ґрунті, різноманітності, чисельності організмів едафону та наземного шару агробіогеоценозу. Досягнення бажаних цілей пов'язане: 1) з управлінням, ростом, розвитком, життєдіяльністю, габітусом, наростанням біомаси та накопиченням певних речовин культурних рослин; 2) загальними заходами оптимізації сільськогосподарського ландшафту, відповідно до рівня розуміння людиною екологічних зональних, глобальних явищ і її науково-технічних можливостей.

Екологічна ніша культурної рослини визначається широким набором екологічних потреб і оптимумів щодо різних екологічних факторів. Завданням адаптивного рослинництва є поетапне досягнення оптимальних умов для реалізації генетичного потенціалу культурної рослини, відповідно цілям людини. Тому, складання програми отримання врожаю повинно базуватись не тільки на межах стійкості культурної рослини щодо кожного окремого фактору середовища, а на визначенні та забезпеченні оптимального прояву потенційної продуктивності рослин при контрольованих умовах (Шатилов, 1978). Відповідно до конкретних середовищ і цілей селекції встановлюються вимоги до майбутніх сортів і гібридів, тобто формування

адаптацій для досягнення генетичного потенціалу культурної рослини в конкретній екологічній ніші, з варіаціями стійкості при флюктуаціях її складових.

У загальнотеоретичному плані, торкаючись не лише культурних рослин, а й інших видів, відзначимо також істотну значущість відповідності набору екологічних валентностей виду спектру екологічних амплітуд екотопу. Якщо коливання екологічних факторів екотопу виходить за межі екологічної валентності виду, то вид елімінується з екотопу, якщо тільки не має латентних, стійких фаз при таких коливаннях. Вид, який має екологічну валентність ширшу екологічного спектру середовища, стійкіший у даному середовищі, ніж ті види, межі валентностей яких збігаються з критичними точками екологічних факторів екотопу. Екологічна ніша не вичерпує можливостей екотопу, вона може бути його аномалією, елементом мозаїки, елементом прогресивного чи регресивного розвитку.

Кожен вид має певну лабільність у межах екологічної ніші. Ця лабільність стосується реакцій і станів виду на фоні того чи іншого фактору середовища. Градієнти факторів середовища, що визначають оптимум активності виду, можуть не співпадати в часі. Така розбіжність оптимумів у межах кожного фактору є швидше об'єктивною закономірністю, ніж винятком. Загальний оптимум активності виду не завжди визначається оптимумами для нього ряду факторів. Цей загальний оптимум є інтегральним і специфічним у залежності від поєднань реакцій виду на той чи інший вплив (не завжди повністю оптимальний) кожного з екологічних факторів, особливо визначальних (Шанда, 1989). Надоптимум, який характеризує виключно сприятливі умови розвитку, розмноження та життєдіяльності, може бути пов'язаний зі збігом оптимальних станів не тільки по кожному з провідних чинників, а й за всіма іншими.

Градієнти та граничні рівні будь-якого екологічного фактору в екотопі можуть відповідати та не відповідати амплітуді стійкості виду за цим фактором. Різні рівні активності виду можуть перебувати за межами та в межах амплітуд

екологічного чинника екотопу з можливою зміною мінімуму та оптимуму активності на фоні змін градієнтів напруженості чи інтенсивності дії цього екологічного фактору. (Шеляг-Сосонко, 1969) Точки оптимуму активності виду можуть перебувати: 1) за межами мінімального та максимального значення екологічного фактору екотопу; 2) в межах мінімального та максимального значень; 3) між мінімальним і середнім; 4) між середнім і максимальним значеннями.

Коли екологічні валентності виду, хоча б по одному з вказаних чинників середовища, виявляються вужче амплітуд екологічних факторів екотопу, тобто їхні коливання виходять за межі критичних точок виду або популяції, то ці вид або популяція елімінуються.

Отже, екологічна ніша, це все те, що створює можливості існування видів, екологічні амплітуди яких знаходяться в межах амплітуд екологічних факторів екотопу. Це явище визначається модифікованим екологічним законом Ю. Лібиха (Даждо, 1975): існування виду обмежене мінімальним фактором.

Перетворююча та регулююча середовище діяльність людини може визначити, створювати та підтримувати екологічну нішу культурної рослини, компенсувати несприятливі впливи за рахунок меліоративних, і контролюючих заходів. З цих позицій агроекотоп - це не тільки конкретна ділянку орних земель, відповідна агробіогеоценозу, з усіма абіотичними і біогенними структурами, біогенними і біотичними факторами, але й місце для застосування та прояву антропогенної діяльності та творчості.

Слід звернути увагу на те, що в проблемі специфіки екологічних ніш не враховуються варіації тимчасової стійкості організмів у процесі онтогенезу: стреси температурних впливів, голодування, високої щільності є видоспецифічними за напруженістю, витривалістю, відновленням.

Б. М. Яхонтов (1964) зазначав, що зв'язки з середовищем різних фаз розвитку одного і того ж виду комах можуть бути такими різнохарактерними, що вони займають різні екологічні ніші. Одні і ті ж види можуть бути в багатьох зонах приурочені до різних ніш або займати більш широкі екологічні ніші, ніж в

інших зонах.

Екологічна ніша може бути оцінена та осмислена як поле існування та функціонування видів з можливим розширенням або звуженням життєдіяльності, росту та розмноження, збільшення чисельності. З приводу обсягу ніші, як частини екологічного простору екосистеми, цілком логічно припустити його розширення або звуження, залежно від пресу екологічних факторів і специфіки реагування виду, аж до появи адаптивних модифікацій. Подібно до того, як внутрішні ендогенні чи поведінкові реакції організмів змінюють криву зростання швидкості біохімічних реакцій на тлі підвищення температури (Одум, 1986), так і в екосистемі реакції організмів залежать від її середовища, тобто це можна назвати своєрідною, екосистемно зумовленою, нормою реакції виду, популяції або організма. Така норма реакції проявляється в межах екологічної ніші виду та, в кінцевому підсумку, є відображенням генотипічної норми реакції.

В числі закономірностей екологічної ніші ми виділяємо наступні:

1) екологічні потреби, реакції та толерантність будь-якого виду щодо кожного екологічного фактору знаходяться в певних відповідності та співвідношеннях до всього обсягу екологічного простору екотопу, з ефектами накладання, викривлення, суміщення, компенсації, заміщення, інтегрування;

2) стійкість виду в часі залежить від того чи відповідає спектр його екологічних амплітуд екоотопічним;

3) вид не може тривалий час існувати в екоотопі, якщо критичні точки життєдіяльності виду виходять за межі градієнтів будь-якого екологічного фактору екотопу та цей фактор не заміщується;

4) вид може певний час існувати в екоотопі, коли невідповідність екотопу не стосується провідних, визначальних факторів життя;

5) ритм активності виду має збігатися з оптимальним для нього ритмом умов екотопу;

6) адаптивні потенції виду в екосистемі не використовуються до кінця, що служить основою гарантованих

можливостей для виду, його частини чи популяції, котрі збережуться при сукцесіях в активному чи латентному станах;

7) ніші генетично та екологічно близьких видів характеризуються певною подібністю екологічних спектрів і адаптацій.

З теорії екологічних ніш впливають практично важливі положення про те, що співвідношення та спектри життєвих форм і видів є атрибутивними характеристиками всіх біогеоценозів, в тому числі культурбіогеоценозів, агробіогеоценозів, агрофітоценозів на кожному, певному етапі їхнього розвитку. Пізнання цих співвідношень і спектрів є основою управління біогеоценозами.

В загальному підсумку теорія екологічної ніші є одним з фундаментальних принципів у різних пошукових дослідженнях і прикладних рішеннях щодо оптимізації ландшафту, порушеного людиною, управління продуктивністю агрофітоценозів загалом і культурних рослин у залежності від конкретного сортового складу, набору гібридів або клонів.

Екологічний потенціал сорту є нормою реакції на мінливі умови та технології вирощування. Деталізація адаптивних можливостей (екологічної валентності) культурної рослини (сорту, гібриду, популяції) - є невід'ємною ланкою селекції. Потенційна продуктивність, адаптивні ознаки та властивості рослин мають видові та сортові межі, що визначаються генотипно та реалізуються на фоні тих або інших умов. Це стосується рівня утилізації фотосинтетично активної радіації, поживних речовин субстратів виростання, ефективного розвитку, формування загального габітусу, частин і органів рослин, які використовуються людиною та межами стійкості на фоні несприятливих умов. Імовірно, такі межі, при регуляторних впливах людини, має і родючість ґрунту.

Слід також відзначити важливість створення адаптивної структури посіву, необхідної для пригнічення бур'янів, регуляції світлового, теплового, вітрового, газового та водного режимів.

Набір основних параметрів виду та сорту забезпечується та регулюється людиною. Еколого-економічне та еколого-

географічне обґрунтування рослинництва має глибоку історичну природу. Для культурних рослин мають бути забезпечені оптимальні або надоптимальні умови реалізації генетичного потенціалу. Таким чином, екологічні ніші культурних рослин розвиваються людиною в залежності від специфіки виду, сорту, гібриду контролюються, управляються нею.

Географія культурних рослин відображає не тільки адаптації культурної флори до ґрунтово-кліматичних умов, а й указує на межі еколого-економічної ефективності вирощування (Купцов, 1975).

Існування будь-якого виду оцінюється його оптимумом, проміжними та критичними станами на фонах максимального чи мінімального вираження того чи іншого фактору та, навіть, всієї екологічної ніші. Різні форми прояву та динаміки екологічних факторів свідчать на користь розвитку уявлень про динамічність екологічних ніш. Регуляція екологічних чинників культурної рослини становить сенс технологічних операцій землеробства та рослинництва. Людина не тільки регулює дві важливі складові екологічного простору (ніші) культурної рослини - абіотичне та біотичне середовище, проте й сама антропогенна регуляція інтегруючись з їхніми факторами визначає екологічні ніші культурних рослин і всього агробіогеоценозу загалом. Формування екологічних ніш культурних рослин є зручною динамічною моделлю для пізнання варіабільності екологічних ніш будь-яких видів у всіх біогеоценозах. Вплив людини, як складової екологічної ніші культурної рослини, являє собою складну сукупність умов, які визначають життєдіяльність, адаптивні особливості, реалізацію ознак і властивостей, необхідних людині. Серед таких умов, особливо на початкових етапах розвитку землеробства та рослинництва, виділяти культурно-історичні, етнічні, та, пізніше, соціально-економічні чинники. З теоретичних позицій слід зауважити, що екологічна ніша, як система факторів, яка має інтегративний ефект, у природних умовах визначає формотвірний вплив, змінює внутрішньовидову різноманітність, можливості деяких популяцій і внутрішньо популяційних груп на основі їхніх поліморфності та гетерогенності. Таким чином, використання

екологічної ніші певним видом фактично зводиться до існування однієї або змішаних популяцій. Екологічна ніша культурної рослини, як правило, використовується найбільш повно однієї популяцією (сорт, гібрид в чистому вигляді), проте часто ефективно сумішами (міжсортіві посіви, суміші гібридних популяцій) для компенсації кліматичних флюктуацій протягом вегетаційного періоду (Чернобривенко, 1956; Шанда, Чернобривенко, 1971).

В природних умовах на фоні тієї чи іншої екологічної ніші, її варіацій і перебудов формуються внутрішньо родові, внутрішньовидові і популяційні відмінності, що виражаються у адаптивних ознаках і властивостях. Формотвірний процес і еволюція культурних рослин опосередковано чи свідомо управлялися людиною (Дарвін, 1941; Вавилов, 1966).

Адаптивність культурних рослин спрямовується людиною шляхами різноманітних напрямів і методів селекції на основі мобілізації світових ресурсів культурної флори.

Формування адаптивних ознак культурних рослин, у процесі селекції та управління ними, націлене на повне використання заданих або передбачуваних екологічних ніш. Розробка та впровадження екологічно та економічно вигідних технологій у землеробстві та рослинництві вимагає відповідної перебудови селекції для того, щоб сучасне землеробство при переході, у ряді випадків, на систему поверхневого обробітку ґрунту, мало широку аддитивну значущість, з необхідними принциповими змінами в селекції. Селекція сортів і гібридів повинна проводитися при тих же технологіях обробітку ґрунту, що і у виробничих умовах.

Селектування за особливостями будови та функціонування всіх систем рослин - надземної та підземної частини, інтенсивності виростання та розвитку, поглинання речовин, ефективного використання добрив і фотосинтетично активної радіації націлені на реалізацію видового потенціалу продуктивності та стійкості в конкретних умовах. Тисячолітня історія культурних рослин базувалася на розпушуванні ґрунту (Клінген, 1960; Семенов, 1974), тому зміни технології обробітку ґрунту (мінімальна, поверхнева) повинні мати відповідне

селекційне відображення. Селекція, фізико-географічні та еколого-економічні фактори поширення культурних рослин визначають їхній видовий і внутрішньовидовий адаптивний потенціали. Тому адаптивне рослинництво націлене на видову індивідуалізацію технологій на фоні різних умов (сортова агротехніка). Походження культурних рослин від бур'янових рослин-піонерів відкриває можливості широких екстраполяцій у теорії екологічної ніші, від сучасного сингенезу в порушених місцевиростаннях (Масюк, 1984; Добровольський, Шанда, Гаєвая, 1979) до побудови технологічних схем землеробства та рослинництва на принципово нових засадах (Аллен, 1985).

7.3. Біогеоценологічний підхід, теорії адаптаціогенезу та екологічної ніші в обґрунтуванні землеробства та рослинництва

Розуміння адаптаціогенезу в еколого-генетичному та еволюційному аспектах у даний час доповнено кібернетичними концепціями адаптивності не тільки по відношенню до організмів, але і будь-яких біосистем (Лернер, 1967). Регулювання та управління екологічними ресурсами та всім агробіогеоценозом у адаптивних землеробстві та рослинництві мають виходити з уявлень про системність агрофітоценозу та агробіогеоценозу, як про відмежовані сукупності тіл, яким властиві певні співвідношення сумативності та цілісності, організованість, структура та функціонування, характерні антропогенний вплив, природні екологічні явища та процеси.

В теоретичному та експериментальному обґрунтуванні агробіогеоценозів, у визначенні їхніх структур і функцій, у виділенні та розчленуванні їх у сільськогосподарських ландшафтах досі багато невирішених питань. Все ж залишається незаперечною плідність підходу з позицій біогеоценології до всіх антропогенних екосистем, створюваних у рослинництві, овочівництві, плодівництві, виноградарстві, лісівництві, квітникарстві тощо.

Пошуки аналогів агробіогеоценозів у спрощених біогеоценозах тундри та пустель, у порушених і регульованих

людиною природних біогеоценозах, вивчення відновлення корінної рослинності на орних землях і залишків корінних біогеоценозів у порушених ектопах, визначення їхньої гомологічності в різних ґрунтово-кліматичних зонах, дослідження процесів, які протікають у сучасних агробіогеоценозах виявляють певні, об'єктивні тенденції в їхньому формуванні, динаміці та еволюції.

Деякі закономірності агробіогеоценозів (Шанда, 1979, 2013) в сучасний період визначаються так:

1) агробіогеоценози формуються та розвиваються в ектопах корінних біогеоценозів;

2) вони, як і будь-які біогеоценози, рухаються в напрямку межового, стабільного стану, з максимально можливою структурною різноманітністю;

3) в агробіогеоценозах діють природні гомеостатичні механізми відновлення корінних біогеоценозів, цей процес (демутация) постійно стримується антропогенним регулюванням тільки на своїй першій стадії;

4) відновлення корінних біогеоценозів на місці існуючих або існувавших агробіогеоценозів можливе шляхом серій проміжних угруповань;

5) ознаки відновлення виразніше та швидше виявляються на фоні оптимальних умов і, особливо, при послабленні чи припиненні діяльності людини;

6) кожен агробіоценоз накопичує потенції для відновлення корінного біогеоценозу;

7) кожен агробіогеоценоз включає максимально можливе число видів у будь-який період свого розвитку.

Для розвитку теорії агробіогеоценології, як однієї з теоретичних основ землеробства та рослинництва, необхідні аналіз і синтез теоретичного та експериментального матеріалу в біогеоценології, висування робочих гіпотез і формулювання складових теорії. В нашому розумінні фундаментальні методологічні принципи системності, еволюціонізму припускають розвиток уявлень і досліджень структурно-функціональної організованості агробіогеоценозів. У даний час у пізнанні системності та регулювання агробіогеоценозів

виділяються різні підходи: від інтуїтивних і апіорних трактувань до побудови моделей і програмування (Травин, 1973; Устенко, 1976; Шатилов, 1976).

Агробіогеоценози, як системи живих організмів у екотопах орних земель, є не тільки аренами регулюючої діяльності людини, але й ділянками специфічного прояву саморегуляційних (гомеостатичних) процесів, властивих зональному типу біогеоценотичного покриву. Тут розвиваються мікроеволюційні явища та процеси, реалізується, в короткочасовій і віковій динаміці відбір антропотолерантних форм дикої і культурної флор, тварин та інших організмів. Наприклад, агробіогеоценози степової зони України характеризуються спектрами життєвих форм широкої антропотолерантності. Видове різноманіття, ознаки та властивості агропопуляцій, структурні типи агробіогеоценозов формуються на фоні антропогенного конструювання та регулювання. На досить великих площах (> 40 тис. га) нами (Шанда, 1984; Євтушенко 2003, 2004) виявлені варіації щільності та просторового розміщення ценопопуляцій бур'янових рослин, визначені фонові запаси насіння та зачатків бур'янів у ґрунті, встановлені коефіцієнти спільності видового складу різних агрофітоценозів, їхніх екотонних і серединних зон. Структурно-функціональна організованість агробіоценозів дозволяє визначати резерви поліморфізму організмів дикої та культурної флор, тваринних організмів. Це виявляється у коефіцієнтах, варіаціях розмірностей, співвідношеннях груп ранжування висоти культурних рослин, які видоспеціфічні в серединних, екотонних зонах і в умовах конкурентного впливу бур'янів. Виявлено також, що фени передньоспинок колорадського жука визначають його специфічну трофічну приуроченість. Це ймовірно, як нам здається, суттєво для еколого-фенетичного аналізу консорцій не тільки агробіогеоценозів, але і біогеоценозів (Шанда, 1986, 1987). Організованість агробіогеоценозів визначає інтеграцію антропогенного управління та еколого-автоматичних процесів ґрунтово-кліматичної зони, що є одним з відправних принципів адаптивних землеробства і рослинництва.

Сучасні інтенсивні технології зумовлюють лабільність елементів і зв'язків в агробіогеоценозах, накопичення максимально можливої в конкретній екологічній ситуації біомаси (біологічна загальна продуктивність, урожайність). Це відображається в динамічності, просторовій, тимчасовій ярусності, горизонтальній зональності, активності організмів, в мережистій структурі інформаційних, алелохімічних, паразитарних та інших зв'язків (Шанда, 1985, 1989), особливостях розмноження організмів і характері стохастичних взаємодій.

З позицій теорії систем і екологічної ніші в адаптивних землеробстві та рослинництві можна багатогранно оцінювати їхню пов'язану історію, зв'язки і контакти. Культивування, засноване на землеробстві та рослинництві, багато в чому визначає існування та пристосувальні особливості культурних рослин. Звідси випливає, що в екологічних нішах культурних рослин антропогенна активність, змінюється в міру розвитку людського суспільства і, навпаки, - розвиток землеробства та рослинництва впливає на соціально-економічні процеси. З цієї точки зору технології землеробства та рослинництва повинні мати широку адаптивність не тільки по відношенню до ґрунту та рослин, а й до всього біогеоценотичного покриву.

Недоліки та суперечності сучасного землеробства визначаються багатьма причинами, що призводять до зниження його адаптивності. В першу чергу це стосується суб'єктивних і економічних чинників порушення сівозмін, зниження різноманітності заходів обробітку ґрунту в полях сівозмін, невідповідності впливів на ґрунт екологічним потребам вищезгаданих і наступних культурних рослин у сівозміні, застосування технологій, прямо чи непрямо, несприятливо впливаючих на керовані біогеоценози.

Адаптивні ознаки культурних рослин у своїй основі мають пристосувальну еволюцію покритонасінних рослин - аридність, ксерофілізацію, різноманіття репродуктивних органів і плодів, поліморфізм життєвих форм. Розвиток рослинництва пройшов шлях від збирання, через культ рослин до їхнього вирощування. Це від давнини та до теперішнього часу

передбачає заходи адаптування рослин до певних умов: з одного боку - усунення чи компенсація несприятливих впливів середовища, а з іншого боку - створення сприятливих умов для формування корисних модифікацій.

З позиції теорії екологічної ніші землеробство та рослинництво є двома важливими першорядними напрямками антропогенного вирощування, що забезпечують існування культурної рослини. Управління екологічними нішами культурних рослин, у напрямку досягнення найбільшого ефекту в реалізації корисних людині ознак і властивостей складають сенс адаптивних землеробства та рослинництва. В походженні та трактуваннях адаптивності антропогенного вирощування простежується глибока екологічна традиція від античних авторів, класиків вітчизняного і зарубіжного землеробства до сучасності (Скржинская, 1935; Хоментовская, 1935; Клинген, 1960; Семенов, 1974; Павлюк, 1991).

Прадавнє рослинництво було більш адаптивним по відношенню до ландшафту та всього біогеоценотичного покриву, тому що людина не мала у своєму розпорядженні широких можливостей регулювання умов і просування культур. Екологічний потенціал культурних рослин за різноспрямованою стійкістю та продуктивністю постійно зростає за рахунок селекції та удосконалення технології вирощування. Порушення принципів регіональності, адаптивності, адекватності екологічній обстановці призводять, у кінцевому підсумку, до суттєвих економічних і моральних збитків у агропромисловості.

Однією з наукових основ економічних і соціальних перспектив агропромислових комплексів і господарств має стати визначення потенційної продуктивності рослинництва на основі науково-обґрунтованих існуючих або перспективних сівозмін. Завдання адаптивного рослинництва в реалізації потенційних можливостей сортів і гібридів досить складні, особливо коли ці форми культурних рослин не мають широкої екологічної валентності в умовах тієї чи іншої ґрунтово-кліматичної зони. Тому різниця між багатовекторною стійкістю та врожайністю сортів і гібридів в умовах селекційно-генетичних установ і ділянок мережі державного

сортовипробування та виробництва виявляється поки що досить відчутною. В адаптивному рослинництві необхідні ретельний підбір видів, сортів, гібридів культурних рослин відповідно до якісних особливостей і стану конкретних агроєкотопів (ділянок, полів, сівозмін). Фактично це означає чітку індивідуалізацію екологічних ніш для культурних рослин.

Слід зазначити, що в екології культурних рослин недостатньо розроблені уявлення про родючість ґрунту (як важливої підсистеми екологічної ніші). Не досить чіткими, з теоретичних позицій, і багато в чому нез'ясованими для практики є специфічна родючість ґрунтів, тобто здатність ґрунту забезпечувати потреби кореневого живлення, теплового, газового, радіаційного, загального трофічного режиму певного виду або форми (сорту, гібриду, клону, популяції) культурної рослини для отримання максимального можливого врожаю.

Адаптації всіх організмів пов'язані з модифікаціями в землеробстві та рослинництві. Зрошення та добрива є потужними факторами, що не тільки забезпечують існування культурних рослин, але і регулюють стан всього ландшафту. Обсяг екологічних ніш культурних рослин визначає регуляторна діяльність людини, що забезпечила існування та розширення можливостей людства, тобто його екологічної ніші в біосфері.

Адаптаціогенез реалізується на фоні антропогенного впливу в межах сорту, виду, агробіогеоценозу та всього сільськогосподарського ландшафту. Це є фоном забезпечення контролю та управління екологічними нішами культурних рослин. В такому підході теорія екологічної ніші ув'язується з проблемами регуляції ґрунтової родючості (Кук, 1970; Нарцисов, 1976; Каштанов, Заславский, 1984), теорією і практикою побудови сівозмін (Бузмаков, Наволоцкий, 1978; Воробьев, 1973; Дубинский, Бураков, 1985), захисту і обробітку ґрунту (Скоропанов, 1978; Брае, 1978; Груздев, 1980). В цьому напрямку виділені поняття екоотопічного обсягу та біотичної ємності місцевиростання (Масюк, 1984), екологічного простору агрофітоценозів (Шанда, 1987, 1988).

Сучасний степовий ландшафт є сферою широкої антропогенної діяльності - розширеного відтворення продукції

агропромисловості при значній внутрішньозональній та регіональній градації екологічних ресурсів. Стан ґрунтового покриву степової зони, на фоні інтенсифікації агропромисловості та посилення загального антропогенного впливу, в окремих областях і районах характеризується негативними зрушеннями за рахунок зміни хімізму та структури ґрунту, порушень сівозмін, шаблонних стандартних заходів обробітку ґрунту, засолення, техногенного забруднення. Отже, завдання адаптивних землеробства та рослинництва не тільки в оптимізації екологічних ніш культурних рослин, але і всього сільськогосподарського ландшафту. Їхні теорія та методологія припускають синтез теоретичних знань і прикладних розробок сучасних землеробства, рослинництва та агроєкології.

Теорії адаптаціогенезу, системності, екологічної ніші є методологічною основою визначення: 1) загального впливу на ґрунт і управління едафоном; 2) термінів посіву; 3) щільності розміщення культурних рослин; 4) технологічних операцій вирощування рослин. Тільки відповідний умовам ґрунтово-кліматичної зони, спектру екологічних потреб культурних рослин, комплекс заходів може забезпечити реалізацію генетичного потенціалу сорту, гібриду.

Адаптивність землеробства та рослинництва слід розуміти не тільки як жорсткі пристосувальні, регуляційні заходи культури, що забезпечують отримання програмованих кількості та якості продукції, але і як використання адаптаційних особливостей, гомеостатичних і гомеорезних процесів у агробіогеоценозах і сільськогосподарському ландшафті. В загальному підсумку розвиток еволюційних і загальноєкологічних основ біологічного обґрунтування землеробства та рослинництва дозволяє на новому методологічному рівні визначати шляхи принципів прикладних рішень і створення адаптивних технологій, забезпечення потенційної родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур.

Відмітимо, що: а) адаптивні землеробство та рослинництво є сучасними галузями прикладної екології ґрунтів і культурних рослин, які націлені на реалізацію їхнього

екологічного та генетичного потенціалу на благо людини: б) в забезпеченні максимальної загальної та специфічної родючості, продуктивності ґрунту необхідна теоретична та експериментальна розробка заходів формування цих властивостей і якостей; в) для досягнення максимальної врожайності культурних рослин істотними є не тільки якісне вдосконалення технологій, але й підвищення генетичного потенціалу їхньої продуктивності в процесі селекційної роботи; г) адаптивні землеробство та рослинництво припускають визначення та забезпечення поетапних екологічних потреб ґрунту та рослин, розробку методів контролю, селекції та регуляції, впровадження нових заходів управління ґрунтом і рослинами; д) плідність цих пошукових і прикладних екологічних досліджень безсумнівно пов'язана з виходом до принципово нових шляхів землеробства та рослинництва на основі теорії біологічних систем, біогеоценології, адаптаціогенезу, екологічної ніші.

Адаптаціогенез як теоретична основа землеробства та рослинництва стосується як загальних, так і часткових напрямів антропогенної діяльності. У цій проблематиці ми виділяємо адаптивну меліорацію (Шанда, 1986) і адаптивну стратегію оптимізації антропогенно порушених ландшафтів, під якою ми розуміємо гнучку і кореговану систему оптимізуючої діяльності людини, націлену на запобігання, компенсацію чи усунення порушень у ландшафті. В її основі - використання та стимуляція природних гомеостатичних процесів відновлення елементів ландшафту (біоти, ґрунтового покриву) та адекватне реагування на зміни в ландшафті при реалізації заходів щодо його оптимізації. Ця стратегія полягає у виборі напрямів і способів приведення конкретного ландшафту в стан відповідний природним стандартам або адекватним (в сучасному розумінні), зразкам зонального типу, та рухомим ідеалам людини.

Будь-які впливи людини на ландшафт відображаються на рослинному покриві, який особливо в степовій зоні насичений культивованими і культурними рослинами та рослинними угрупованнями з їхньою участю.

ПІСЛЯМОВА

Фітоценотична організованість рослинності земель, де людина вирощує культурні рослини, є об'єктивним явищем. Реальність і різноманіття агрофітоценозів, їхнє домінування в сучасних сільськогосподарських ландшафтах, вимагає подальшого пізнання їхньої екологічної ролі, розширення та осмислення практичного, експериментального агрофітоценологічного матеріалу на новій методологічній основі.

Сучасне розуміння агрофітоценозів створює можливості широких інтерпретацій і теоретичних побудов, методологічних підходів. Онтологічні та гносеологічні корені агрофітоценології мають значну спільність з агрономічними науками. Для сучасної агрофітоценології характерні не тільки розширення та поглиблення досліджень, а й тенденції її подальшої диференційованості. В числі фундаментальних проблем агрофітоценології виділяються системність, організованість, структурність агрофітоценозів, теорії адаптацій, сингенезу, екологічної ніші, агроекологічного регулювання та вчення про агроекотоп. Вони описують зміст і напрями антропоного регулювання та природних процесів, які розвиваються в агрофітоценозах.

Теоретичні та методологічні проблеми агрофітоценології, на наше глибоке переконання, охоплюють досить широке поле екологічних досліджень, значущість яких для фітоценології та екології ще не цілком усвідомлена. Особливо це стосується теорії зміненої людиною природи, вчення про ноосферний етап розвитку біогеоценотичного покриву планети, оптимізації антропоно змінених ландшафтів, майбутніх землеробства та рослинництва. В даний час ми все більше переймаємося думкою про те, що формування агрофітоценології стратегічно націлено не тільки на вирішення актуальних прикладних задач землеробства та рослинництва, а й теоретичних проблем загальної фітоценології та екології.

Розвиток теорії, методології та розробка прикладних рішень у області агрофітоценології сутнісно значущий не тільки

для задоволення різноманітних потреб людини, а й розширення меж пізнання навколишнього світу.

В якості значущого та сучасного розуміння агрофітоценозу було обгрунтовано поняття екологічного простору, як дискретного, об'ємного, лабільного, складної просторової конфігурації утворення, зі складними топографічними надземними та підземними поверхнями, що відмежоване контурами рослинних видів, які складають агрофітоценоз.

Агроектоп розуміється як комплекс абіотичних, біокосних, біотичних, біогенних структур факторів, який сформувався та розвивається на конкретній ділянці земної поверхні (оброблюваних земель) під впливом прямої та непрямой діяльності людини, пов'язаної з вирощуванням рослин.

Наведена диференціація агрофітоценології є одним з можливих варіантів. Функції агрофітоценозів безпосередньо пов'язані з агробіогеоценотичними. Їхня класифікація можлива на основі еколого-флористичних особливостей бур'янів як едифікаторів та їхніх станів, щодо взаємодії та співіснування з бур'янами. Ознаки та властивості агрофітоценозів окреслюються на основі їхніх функцій. Концепції агрофітоценології виділені на основі агробіогеоценотичних. Принципи методології агрофітоценотичних досліджень виділені як загально-методологічні. Методологія агрофітоценології в якості специфічних напрямів розробки включає уявлення про походження, формування, динаміку та еволюцію агрофітоценозів. Різноманітні методологічні проблеми були викладені у відповідності до їхньої загальної класифікації.

Специфіка гносеологічної ситуації в агрофітоценології в тому, що вона стала на шлях розгорнутої теоретизації. В науковій картині світу в агрофітоценології виділені окремі її елементи, сформовані теоретичні проблеми.

Розвиток системної парадигми в агрофітоценології пов'язаний з методологією системного підходу в біогеоценології та фітоценології. Агрофітоценози розглядаються як складні множини взаємодіючих елементів, рослинних індивідів. Індикаторні агрофітоценози є динамічно стійкими, а ідеальні та

реальні динамічно нестійкими системами. Агрофітоценози характеризуються співвідношеннями системності, цілісності, сумативності, хаотичності.

В теорії агрофітоценозів практично не розвинена проблема структури латентної, прихованої в ґрунті підсистеми, що за чисельністю значно перевищує реалізовану бур'янами вегетуючу підсистему. В теоретичному плані агрофітоценоз можна розглядати як поліструктурне утворення на основі багат шаровості структури, що визначається типами та формами зв'язків. Мережисту структуру агрофітоценозу слід уявляти так, як і його простір у якості багат шарового, об'ємного, мозаїчного утворення з безліччю різноманітних зв'язків за своєю значущістю, каналізованістю, спрямованістю. Формування складу, будови, зв'язків у агрофітоценозах характеризується специфічними закономірностями.

Агрофітоценологія є найбільш розвинутим агросинекологічним похідним агроєкології, як логічно диференційована та складена багатьма теоретичними та практичними проблемами, зокрема екологічного ґрунтознавства, видоспецифічності родючості ґрунтів, їхньою багат функціональністю та алелопатичними аспектами агрофітоценології, теорії, практики сівозмін, компенсації та нейтралізації ґрунтовтомлення.

Еколого-еволюційні аспекти землеробства та рослинництва викладені під кутом зору їхнього адаптаціогенезу. Теорія адаптацій розглядалась в якості основи адаптивних землеробства та рослинництва, їхніх зв'язків з теорією екологічної ніші, агробіогеоценологією, адаптивною стратегією оптимізації ландшафту, приведення його в стан відповідний природним стандартам, та нерухомим ідеалам людини. Агрофітоценологія як наука потребує подальшої розбудови, теоретичного осмислення, конкретизації шляхів поєднання з суміжними науками та виходу в практику.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Абрамова Н. Т. Диалектика части и целого / Н. Т. Абрамова // Структура и формы материи. – Москва : Наука, 1967. – С.72-93.
2. Абрамова Н. Т. Целостность и управление / Н. Т. Абрамова. – Москва : Наука, 1974. – 248 с.
3. Абрамова Н. Т. Мозаичный объект: поиски оснований единства / Н. Т. Абрамова // Вопросы философии. — Москва, 1986. – С. 103-112.
4. Аверьянов А. Н. Системное познание мира. Методологические проблемы / А. Н. Аверьянов. – Москва : Политиздат, 1985. – 263 с.
5. Агаев М. Г. Закономерности реагирования однолетних культурных и сеgetальных растений на популяционную плотность / М. Г. Агаев // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности. – Ижевск : УдмГУ, 1988. – С. 5–7.
6. Акофф Р. Л. Системы, организация и междисциплинарные связи / Р. Л. Акофф // Исследования по общей теории систем. – Москва, 1969. – С. 143-149.
7. Александрова З. Е. Словарь синонимов русского языка / З. Е. Александрова. – Москва : Русский язык, 1986. – 600 с.
8. Алехин В. В. Основные понятия и основные единицы в фитоценологии / В. В. Алехин // Сов. ботаника. – 1935. – № 5. – С. 21–34.
9. Аллен Х. П. Прямой посев и минимальная обработка почвы / Х. П. Аллен. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 208 с.
10. Арманд Д. Л. Наука о ландшафте / Д. Л. Арманд. – Москва : Мысль, 1975. – 287 с.
11. Афанасьев В. Г. Системность и общество / В. Г. Афанасьев. – Москва : Политиздат, 1980. – 369 с.
12. Бабьева И. П. Биология почв / И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – Москва : МГУ, 1989. – 336 с.
13. Бахнов В. К. Методологические и методические

аспекты почвоведения / В. К. Бахнов, Г. П. Гамзинов, В. Б. Ильин. – Новосибирск : Наука, 1988. – 168 с.

14. Бей-Биенко Г. Я. О районировании сельскохозяйственных культур по комплексам вредителей, на примере биоценоза пшеничного поля / Г. Я. Бей-Биенко // Записки Ленинградского СХИ: новое изд., 1939. – С. 123–134.

15. Бей-Биенко Г. Я. О некоторых закономерностях изменения фауны беспозвоночных при освоении целинной степи / Г. Я. Бей-Биенко // Энтотом. обозрение. – Т. 40. – Вып. 4. – 1961. – С. 763–775.

16. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока СССР / А. Л. Бельгард. – Киев : КГУ, 1950. – 263 с.

17. Бельгард А. Л. К теории структуры искусственного лесного сообщества в степи / А. Л. Бельгард // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков : ХГУ, 1969. – С. 17–33.

18. Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – Москва : Лесн. промышленность, 1971. – 336 с.

19. Бельгард А. Л. О пространственно-функциональной организации лесных биогеоценозов в степи / А. Л. Бельгард // Структурно-функциональные особенности естественных и искусственных биогеоценозов. – Днепропетровск : ДГУ, 1978. – С. 4–6.

20. Бельгард А. Л. Главнейшие итоги и очередные задачи в области исследований лесных биогеоценозов в степи / А. Л. Бельгард, А. П. Травлеев // Биогеоценология, антропогенные изменения растительного покрова и их прогнозирование. – Киев : Наукова думка, 1978. – С. 4–5.

21. Бельгард А. Л. Введение в изучение искусственных сообществ / А. Л. Бельгард, М. В. Марков // Охрана и рац. использование защитных лесов степной зоны. – Днепропетровск : ДГУ, 1987. – С. 11–19.

22. Бергаланфи Л. Общая теория систем: Критический обзор / Л. Бергаланфи // Исследования по общей теории систем. – Москва : Прогресс, 1969. – С. 23–82.

23. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – Москва : Наука, 1973. – 270 с.

24. Блауберг И. В. Системный подход как современное общенаучное направление / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин // Диалектика и системный анализ. – Москва : Наука, 1986. – С. 136–144.
25. Блэк К. А. Растение и почва / К. А. Блэк. – Москва : Колос, 1973. – 503 с.
26. Болотов А. П. Избранные сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике / А. П. Болотов. – Москва : Московское общество испытателей природы, 1952. – 523 с.
27. Брае А. И. Теоретические основы почвозащитного земледелия / А. И. Брае // Проблемы земледелия. – Москва : Колос, 1978. – С. 22–35.
28. Бузмаков В. В. Севообороты в колхозах и совхозах / В. В. Бузмаков, А. С. Наволоцкий. – Москва : Колос, 1978. – 335 с.
29. Булаткин Г. А. Экологические аспекты изучения агроценозов / Г. А. Булаткин // Экспериментальная биогеоценология и агроценозы. – Москва : Наука, 1979. – С. 113–115.
30. Быков Б. А. Фитоценоз как саморегулирующаяся система / Б. А. Быков // Вестник АН Каз ССР. – 1987. – № 1. – С. 29–37.
31. Бяллович Ю. П. Введение в культурфитоценологию / Ю. П. Бяллович // Сов. Ботаника. – 1936. – № 2. – С. 21–36.
32. Бяллович Ю. П. К теории фитокультурных ландшафтов / Ю. П. Бяллович // Изв. Гос. географического общества. – 1939. – № 4–5. – С. 559–587.
33. Вавилов Н. И. Избранные сочинения / Н. И. Вавилов. – Москва : Колос, 1966. – 551 с.
34. Василевич В. И. Очерки теоретической фитоценологии / В. И. Василевич. – Ленинград : Наука, 1983. – 234 с.
35. Веденов М. Ф. Специфика биологических структур / М. Ф. Веденов, В. И. Кремянский // Структура и формы материи. – Москва : Наука, 1967. – С. 616–643.

36. Вернадский В. И. Биосфера / В. И. Вернадский. – Ленинград : Лениздат, 1926. – 146 с.

37. Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Книга 2 / В. И. Вернадский. – Ленинград – Москва : Наука, 1977. – 191 с.

38. Верховская М. Н. Радиоэкологические исследования в природных биоценозах / М. Н. Верховская, П. П. Вавилов, В. И. Маслов. – Москва : Наука, 1972. – С. 243–257.

39. Вершинин П. В. Основы агрофизики / П. В. Вершинин, М. К. Мельникова, В. Н. Мичурин и др. – Москва : Госиздат физ-матем. лит., 1959. – 903 с.

40. Викторов С. В. Индикационная геоботаника / С. В. Викторов, Г. Л. Ремезова. – Москва : МГУ, 1988 – 168 с.

41. Вильямс В. Р. Собрание сочинений / В. Р. Вильямс. – М. : Сельхозиздат, 1949. – 502 с.

42. Винер Н. Кибернетика / Н. Винер. – Москва : Сов. радио, 1968. – 326 с.

43. Воробьев Н. Е. Сорные растения агрофитоценозов причерноморской степи УССР. Взаимоотношения между культурными и сорными растениями и пути управления ими : автореф. дис. на соискание науч. степ. докт. биол. наук : спец. 03.00.05. «Ботаника» / Н. Е. Воробьев. – Казань, 1973. – 50 с.

44. Воронов А. Г. Геоботаника / А. Г. Воронов – Москва : Высшая школа, 1963. – 374 с.

45. Гамор Ф. Д. Динамика сегетальной растительности Украинских Карпат / Ф. Д. Гамор // Укр. ботан. журн. – 1988. – Т. 45. – № 6. – С. 32–36.

46. Георгиевский А.Б. Философские проблемы теории адаптации / А. Б. Георгиевский, В. П. Петленко, А. В. Сахно, В. Ш. Царегородцев. – Москва : Мысль, 1975. – 277 с.

47. Гильманов Т. Г. Математическое моделирование биогеохимических циклов в травянистых экосистемах / Т. Г. Гильманов. – Москва : МГУ, 1978. – 168 с.

48. Гиляров М. С. Развитие биоценологии / М. С. Гиляров // Бюлл. МОИП. – 1983. – Т. 88. - № 5. – С. 115–119.

49. Гирусов Э. В. Система: общество – природа в период НТР / Э. В. Гирусов // Человек, общество и природа в век НТР. – Москва : Наука, 1983. – С. 235–239.

50. Горелов А. А. Экология – наука – прогнозирование. Философский очерк / А. А. Горелов. – Москва : Наука, 1985. – 208 с.

51. Горелов А. А. Философия и решение экологической проблемы / А. А. Горелов // Взаимодействие общества и природы. – Москва : Наука, 1986. – С.159-175.

52. Грант В. Эволюция организмов / В. Грант. – Москва : Мир, 1980. – 407 с.

53. Григорьева Т. Г. О некоторых закономерностях формирования агробиоценозов и о принципах защиты растений на целинных землях / Т. Г. Григорьева // Общая биология. – 1960. –Т. 21. – № 6. – С. 411–418.

54. Грицан Ю.І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище [монографія] / Юрій Іванович Грицан. – Дніпропетровськ: ДДУ, 2000. – 300 с.

55. Гродзинский А. М. К вопросу о задачах и предмете агробиоценологии / А. М. Гродзинский // Проблемы агробиоценологии. Всесоюзн. совещ. кураторов проблем. Тез. докл. – Москва : МГУ, 1979. – С. 13.

56. Гродзінський А. М. Геоботанічні та агробіоценологічні проблеми спеціалізації сільськогосподарського виробництва / А. М. Гродзінський // Український ботанічний журнал. –1980. – Т. 37. – № 6. – С. 1–4.

57. Гродзинский А. М. Перспективы изучения и использования аллелопатии в растениеводстве / А. М. Гродзинский // Роль аллелопатии в растениеводстве. - Киев : Наукова думка, 1982. – С. 3–14.

58. Груздев Г. С. Проблемы борьбы с сорняками на современном этапе / Г. С. Груздев // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – Москва : Колос, 1980. – С. 3 - 14.

59. Грунти України / [В. І. Купчик, В. В. Іваніна, Г. І. Нестеров та інш.]. – Київ : Кондор, 2007. – 414 с.

60. Грюмер Г. Взаимовлияние высших растений – аллелопатия / Г. Грюмер. – Москва : ИЛ, 1957. – 262 с.

61. Грюмер Г. Роль токсических веществ во взаимоотношениях между высшими растениями // Механизмы биологической конкуренции / Г. Грюмер. – Москва : Мир, 1964. – С. 277–289.

62. Гупало П. И. Системный подход в земледелии и лесоводстве / П. И. Гупало, П. В. Литвак // Биологические системы в земледелии и лесоводстве. – Москва : Наука, 1974. – С. 17–26.

63. Дажо Р. Основы экологии / Р. Дажо. – Москва : Прогресс, 1975. – 415 с.

64. Дарвин Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии / Ч. Дарвин. – Москва – Ленинград : Сельхозгиз, 1941. – 619 с.

65. Джефферс Дж. Введение в системный анализ: применение в экологии / Дж. Джефферс. – Москва : Мир, 1981. – 256 с.

66. Джилберт Л. Организация пищевой сети и охрана неотропического разнообразия / Л. Джилберт // Биология охраны природы. – Москва : Мир, 1983. – С. 430–440.

67. Дідух Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – Київ : Наукова думка, 1994. – 280 с.

68. Добровольський І. А. Характер і напрямки сингенезу в техногенних екотопах Кривбасу / І. А. Добровольський, В. І. Шанда, Н. В. Гаєва // Укр. бот. ж. – 1979. – Т4. – №6. – С. 524–527.

69. Добровольський І. А. Типологія, пути развития и регуляция биогеоценозов Криворожья / И. А. Добровольський, В. И. Шанда // Экология, 1980. – №3. – С. 83–86.

70. Дохман Г. И. Агрономические истоки фитоценологии / Г. П. Дохман, П. Е. Пороховник // Ботанический журнал. – 1962. - №4. – С.35-41.

71. Дубинский Г. П. Почвозащитные устройства агроландшафта / Г. П. Дубинский, В. И. Буряков. – Харьков: Вища школа при ХГУ, 1985. – 216 с.

72. Дышлевый П. С. О некоторых особенностях важнейших компонентов теоретического естествознания / П. С. Дышлевый // Материалистическая диалектика и структура естественно-научного знания. – Киев : Наукова думка, 1980. – С. 75 – 93.

73. Елсуков М. П. К истории развития смешанных посевов / М. П. Елсуков // Ж. Сов. агрономия. – 1946. – № 3. – С. 56–60.

74. Євтушенко Е. О. Порівняльний таксономічний і екологічний аналіз банку насіння та вегетуючої сеgetальної рослинності / Е. О. Євтушенко // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону: Міжвідомчий збірник наукових праць. – Донецьк – 2003. – Вип.3. – С. 39-44.

75. Євтушенко Е. О. Особливості насінневого банку агрофітоценозів / Е. О. Євтушенко // Тематичний збірник Інституту екології Карпат НАН України. – 2004. – Вип. 5.– С.46-52.

76. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи / П. М. Жуковский. – Ленинград : Колос, 1971. – 751 с.

77. Жученко А. А. Адаптивная стратегия в интенсивном растениеводстве / А. А. Жученко // Природа. –1982.– №12. – С. 100–104.

78. Зубков А. Ф. Некоторые принципы количественной характеристики агробиогеоценозов / А. Ф. Зубков // Энтомологическое обозрение. – 1970. – Т.11. – №4. – С. 717–728.

79. Иванов В. П. Растительные выделения и их значение в жизни фитоценозов / Иванов В. П. – Москва : Наука, 1973. – 295 с.

80. Ипатов В. С. О понятии фитоценоз и элементарной ячейке общественной жизни растений / В. С. Ипатов // Вестн. ДГУ. – Сер. биолог. –1966. – Вып. 8. – С. 56–62.

81. Калайков И. Д. Цивилизация и адаптация / И. Д. Калайков. – Москва : Прогресс, 1984. – 240 с.

82. Камышев Н. С. Пашенные сочетания как фитоценозы / Н. С. Камышев // Труды Воронежского ГУ. – 1939. – Т. XI, бот. отд. – № 2. – С. 36 –73.

83. Камышев Н. С. Принципы систематизации агробиогеноценозов / Н. С. Камышев // Межвуз. совещание по вопр. агрофитоценологии. Тез. докл. – Казань: КГУ, 1967. – С. 7–11.

84. Камышев Н. С. Некоторые основные проблемы агрофитоценологии / Н. С. Камышев // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1971. – Т. 56. - №2. – С. 5-15.

85. Карпачевский Л. О. Экологическое почвоведение / Л. О. Карпачевский. — Москва : Геос, 2005. – 336 с.

86. Катон, Варрон, Колумелла, Плиний. О сельском хозяйстве. – Москва : Сельхозгиз, 1957. – 350 с.

87. Кауричев И. С. Плодородие почв / И. С. Кауричев, Н. Н. Розов // Почвоведение. – Москва : Агропромиздат, 1989. – С. 255–264.

88. Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных / Д. Н. Кашкаров. – Ленинград : Учпедгиз., 1944. – 384 с.

89. Каштанов А. Н. Почвоохранное земледелие / А. Н. Каштанов, М. П. Заславский. – Москва : Россельхозиздат, 1984. – 462 с.

90. Кейлоу П. Принципы эволюции / П. Кейлоу. – Москва : Мир, 1986. – 128 с.

91. Кирьянова Е. С. Паразитические нематоды и методы борьбы с ними / Е. С. Кирьянова, Э. Л. Кралль. – Ленинград : Наука, 1989. – 443 с.

92. Клинген И. Н. Среди патриархов земледелия Ближнего и Дальнего Востока / И. Н. Клинген. – Москва : Сельхозгиз, 1960. – 603 с.

93. Клир И. Абстрактное понятие системы как методологическое средство / И.Клир // Исследования по общей теории систем. – Москва : Прогресс, 1969. – С. 287–320.

94. Комаров Н. Ф. Культурные посевы как предмет геоботанического изучения / Н. Ф. Комаров // Тр. Воронеж. ГУ, 1935. –Т. 7. – С. 38–52.

95. Копнин П. В. Гносеологические и логические основы науки / П. В. Копнин. – Москва : Мысль, 1974. – 568 с.

96. Короткий М. Ф. Пашенная растительность в отношении сообществ / Короткий М. Ф. – Санкт Петербург : Печатный труд, 1912. – 82 с.

97. Кравец А. С. Вероятность и системы / А. С. Кравец. – Воронеж : ВГУ, 1970. – 191 с.

98. Красильников Н. А. Микроорганизмы почвы и высшие растения / Н. А. Красильников. – Москва : АН СССР, 1958. – 463 с.

99. Кремьянский В. И. Структурные уровни живой материи / В. И. Кремьянский. – Москва : Наука, 1969. – 295 с.

100. Крылов И. А. Стрекоза и муравей. Басня / И. А. Крылов // Избранное. – Москва : Правда, 1986. – С. 61-62.

101. Крымский С. Б. Логико-гносеологические условия поставки проблемы нового знания / С. Б. Крымский // Пути формирования нового знания в современной науке. – Киев : Наукова думка, 1983. – С. 9–27.

102. Кук Дж. Ч. Регулирование плодородия почвы / Дж. Ч. Кук. – Москва: Колос, 1970. – 520 с.

103. Кун Т. Структура научных революции / Т. Кун. – Москва : Прогресс, 1975. – 300 с.

104. Купцов А. И. Введение в географию культурных растений / А. И. Купцов. – Москва : Наука, 1975. – 294 с.

105. Кураев В. И. Точность, истинность и рост научного знания / В. И. Кураев, Ф. В. Лазарев. – Москва : Наука, 1988. – 240 с.

106. Куркин К. А. Некоторые методологические проблемы исследования биогеоценозов и ландшафтов / К. А. Куркин // Проблемы методологии системного исследования. – Москва : Мысль, 1970. – С. 268–289.

107. Куркин К. А. Системные исследования динамики лугов / К. А. Куркин. – Москва : Наука, 1976. – 284 с.

108. Куркин К. А. Ценопопуляции как системы особей и как элементы фитоценозов / К. А. Куркин, А. Р. Матвеев // Бюлл. МОИП отд. бот. – 1981. – Т. 86. – Вып. 5. – С. 87–102.

109. Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения / Е. М. Лавренко //

Полевая геоботаника. – Т. 1. – Москва-Ленинград : АН СССР, 1959. – С. 13–75.

110. Лазарев Ф. В. Структура познания и научная революция / Ф. В. Лазарев, М. К. Трифонова. – Москва : Высшая школа, 1980. – 128 с.

111. Лекевичюс Э. К. Синэкологические связи в агроэкосистемах и микроэволюция / Э. К. Лекевичюс // Эволюционная теория и проблема человек–природа. – Тарту : Тарт. ГУ, 1978. – С. 12–14.

112. Лернер А. Я. Начала кибернетики / А. Я. Лернер. – Москва : Наука, 1967. – 400 с.

113. Логвин М. А. Методологический аспект экологических проблем сельского хозяйства / М. А. Логвин // Экологические проблемы сельского хозяйства. – Москва : Наука, 1978. – С. 28–30.

114. Любарский Е. Л. Теоретическая фитоценология и агрофитоценозы / Е. Л. Любарский // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности. Тез. Всесоюзн. совещ. – Ижевск : Удм. ГУ, 1988. – С. 17–18.

115. Мазинг В. В. Что такое структура биогеоценоза / В. В. Мазинг // Проблемы биогеоценологии. – Москва : Наука, 1973. – С. 148–157.

116. Марков И. В. Общая геоботаника / И. В. Марков. – Москва : Высшая школа, 1962. – 450 с.

117. Марков М. В. Культурфитоценология как теоретическая основа создания искусственных посевов / М. В. Марков // Осн. проблемы совр. геоботаники. – Ленинград : Наука, 1968. – С. 103–112.

118. Марков М. В. Агрофитоценология / М. В. Марков. – Казань : КГУ, 1972. – 269 с.

119. Марков М. Вит. Популяционная биология растений / М. Вит. Марков. – Казань : КГУ, 1986. – 106 с.

120. Масюк Н. Т. Теоретические основы рационального использования экологических ресурсов биогеоценологической системой // Биогеоценологические исследования на Украине / Н. Т. Масюк. – Львов : АН УССР, 1984. – С. 22–24.

121. Миркин Б. М. Специфика доминантов и экологическая классификация фитоценозов / Б. М. Миркин // Уч. зап. Перм. пед. ин-та. – Пермь. – 1968. – Т. 64. – С. 27–30.

122. Миркин Б. М. Проблемы классификации агрофитоценозов / Б. М. Миркин, Ф. М. Ханов // Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии. – Тр. МОИП. – Т. 38. – №2. – Москва : Наука, 1970. – С. 117–125.

123. Миркин Б. М. Фитоценология. Принципы и методы / Б. М. Миркин, Г.С. Розенберг. – Москва : Наука, 1978. – 212 с.

124. Миркин Б. М. Про деякі аспекти сучасної агрофітоценології / Б. М. Миркин // Укр. бот. ж. – 1980. – Т. 37. – №5. – С. 1–8.

125. Миркин Б. М. Эколого-флористическая классификация в СССР / Б. М. Миркин // Флористические критерии при классификации растительности. – Уфа : БашГУ, 1981. – С. 186.

126. Миркин Б. М. Толковый словарь современной фитоценологии / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – Москва : Наука, 1983. – 133 с.

127. Миркин Б. М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б. М. Миркин. – Москва : Наука, 1985. – 137 с.

128. Миркин Б. М. Агрофитоценоз в свете концепций современной экологии / Б. М. Миркин, Н. М. Муст // Фитоценология антропогенной растительности. – Уфа : БашкГУ, 1985. – С. 4–15.

129. Миркин Б. М. Актуальные задачи оптимизации агрорастительности / Б. М. Миркин // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности. Тез. Всесоюзн. совещ. – Ижевск : УдмГУ, 1988. – С. 18–19.

130. Миркин Б. М. "Центральная догма" в агрофитоценологии : ее истоки и преодоление / Б. М. Миркин // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности. Тез. Всесоюзн. совещ. – Ижевск : УдмГУ, 1988. – С. 20–21.

131. Морозов В. Д. Научно-техническая революция и диалектика / В. Д. Морозов. – Минск : Выш. школа, 1976. – 248 с.

132. Морозов В. Д. Диалектика: системы и развитие / В. Д. Морозов, В. В. Морозов. – Минск : Выш. школа, 1978. – 224 с.

133. Москаленко А. Т. Методология как предмет и орудие теоретической и предметно-практической деятельности / А. Т. Москаленко // Методология в сфере теории и практики. – Новосибирск : Наука, 1988. – С. 8–86.

134. Мостепаненко М. В. Философия и методы научного познания / М. В. Мостепаненко – Ленинград : Лениздат, 1972. – 263.

135. Муха В. Д. Агрочвоведение / В. Д. Муха, Н. И. Картамишев, Д. В. Муха. – Москва : Колос, 2004. – 528 с.

136. Назаров А. Г. О принципах организации биологических систем / А. Г. Назаров // Биол. системы в земледелии и растениеводстве. – Москва : Наука, 1974. – С. 26–40.

137. Нарциссов В. П. Научные основы систем земледелия / В. П. Нарциссов. – Москва : Колос, 1976. – 569 с.

138. Овчинников Н. Ф. Категории структуры в науках о природе / Н. Ф. Овчинников // Структура и формы материи. – Москва : Наука, 1967. – С. 11–48.

139. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – Москва : Мир, 1975 – 740с.

140. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. – Москва : Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.

141. Одум Ю. Свойства агроэкосистем / Ю. Одум // Сельскохозяйственные экосистемы. – Москва : ВО Агропромиздат, 1987. – С. 12–18.

142. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – Москва : Русский язык, 1988. – С. 749.

143. Павлюк С. П. Традиційне землеробство України: агротехнічний аспект / С. П. Павлюк . – Київ : Наукова думка, 1991. – 224 с.

144. Панас Р. М. Ґрунтознавство / Р. М. Панас. – Львів :

Новий світ, 2009. – 372 с.

145. Панников В. Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В. Д. Панников, В. Г. Минеев. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 512 с.

146. Парнюк М. А. Категории "связь" и "обособленность" в диалектическом материализме / М. А. Парнюк // Связь и обособленность. – Киев : Наукова думка, 1988. – С. 11–42.

147. Петрушенко Л. А. Принцип обратной связи / Л. А. Петрушенко. – Москва : Мысль, 1967. – 227 с.

148. Пианка Э. Эволюционная экология / Э. Пианка. – Москва : Мир, 1981. – 400с.

149. Подкорытов Г. А. О природе научного метода / Г. А. Подкорытов. – Ленинград : ЛГУ, 1988. – 224 с.

150. Полубесова Т. А. Методологический подход к проблеме управления агроценозами / Т. А. Полубесова, М. Б. Зыков. – Пушкино, 1982. – Рук. деп. в ВИНТИ, 1928. – 82. – Деп. – 30 с.

151. Портнов Г. Я. Исследование зависимостей между системными параметрами с помощью ЭВМ / Г. Я. Портнов, А. И. Уемов // Системные исследования. – Москва : Наука, 1972. – С. 103–127.

152. Почвоведение / Под ред. И. С. Кауричева. – Москва : Агропромиздат, 1999. – 712 с.

153. Протопопова В. В. Флористичні комплекси синантропної флори України / В. В. Протопопова // Укр. бот. ж. – 1987. – №3. – С. 36–40.

154. Работнов Т. А. Флюктуационная изменчивость фитоценозов // Материалы по динамике растительного покрова / Т. А. Работнов. – Владимир : Владимирский пединститут, 1968. – С. 5–8.

155. Работнов Т. А. Фитоценология // Т. А. Работнов. – Москва : МГУ, 1983. – 296 с.

156. Раджабов У. А. Динамика естественно-научного знания / У. А. Раджабов. – Москва : Наука, 1982. – 336 с.

157. Раджабов У. А. Научная теория как объект методологических: исследований / У. А. Раджабов //

Теоретическое и эмпирическое в современном научном познании. – Москва : Наука, 1984. – С. 145–160.

158. Ракитов А. И. Философские проблемы науки. Системный подход / А. И. Ракитов. – Москва : Мысль, 1977. – 270 с.

159. Раменский Л. Г. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники / Л. Г. Раменский // Бот. ж. – 1951. – Т. 37. – № 2. – С. 181–201.

160. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова : Избранные работы / Л. Г. Раменский. – Ленинград : Наука, 1971. – 334 с.

161. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений / Э. Рассел. – Москва : ИЛ., 1955. – 623 с.

162. Растрыгин А. А. Проблема адаптации в технике, биологии и социологии / А. А. Растрыгин // Адаптивные системы. – Рига : Зинатне, 1972. – С. 5–12.

163. Реймерс Н. Ф. Азбука природы / Н. Ф. Реймерс. – Москва : Знание, 1980. – 208 с.

164. Рейнтам Л. Ю. Культурные экосистемы и проблемы сельскохозяйственной экологии / Л. Ю. Рейнтам // Экологические проблемы сельского хозяйства. – Москва : Наука, 1978. – С. 65–67.

165. Риклефс Р. Основы общей экологии / Р. Риклефс. – Москва : Мир, 1979. – 424 с.

166. Ритус И. Г. К вопросу о влиянии сорных растений рыжика и плевела на урожай льна-долгунца / И. Г. Ритус // Известия ТСХА. – 1930. - №5. – С.18-26.

167. Розенберг Г. С. Модели в фитоценологии / Г. С. Розенберг. – Москва : Наука, 1984–255 с.

168. Рузавин Г. И. Методы научного исследования / Г. И. Рузавин. – М.: Мысль, 1974. - 237 с.

169. Садовский В. Н. Основания общей теории систем / В. Н. Садовский. – Москва : Наука, 1974. – 278 с.

170. Свидерский В. И. О диалектике элементов и структуры в объективном мире и в познании / В. И. Свидерский. – Москва : Соцэкономиздат, 1962. – 276 с.

171. Свидерский В. И. Новые философские аспекты элементарных отношений / В. И. Свидерский, Р. О. Зобов. – Ленинград : ЛГУ, 1970. –127 с.

172. Свириденко В. М. Принцип познаваемости мира в научном познании / В. М. Свириденко. – Киев : Наукова думка, 1988. – 272 с.

173. Семенов С. А. Происхождение земледелия / С. А. Семенов. – Ленинград : Наука, 1974. –17 с.

174. Сержантов В. Ф. Введение в методологию современной биологии / В. Ф. Сержантов. – Ленинград : Наука, 1973. – 282 с.

175. Серпухова В. И. К познанию интенсивно-культурных фитоценозов / В. И. Серпухова // Бот. ж. –1947. – Т. 32. – № 7. – С. 90–97.

176. Сетров М. И. Значение общей теории систем Л. Бергаланфи для биологии / М. И. Сетров // Философские проблемы современной биологии. – Москва-Ленинград : Наука, 1966. – С. 48–63.

177. Сетров М. И. Принцип системности и его основные понятия // Проблемы методологии системного исследования / М. И. Сетров. – Москва : Мысль, 1970. – С. 49–63.

178. Сетров М. И. Организация биосистем / М. И. Сетров. – Ленинград : Наука, 1971. – 275 с.

179. Скоропанов С. Г. Теоретические основы земледелия на уровень новых, задач / С. Г. Скоропанов // Проблемы земледелия. – Москва : Колос, 1978. – С. 3–11.

180. Скржинская Е. Ч. Трактат Альберта Великого «О растениях» / Е. Ч. Скржинская // Агрικультура в памятниках Западного Средневековья. – Москва-Ленинград : АН СССР, 1935. – С.219-285.

181. Солбриг О. Популяционная биология и эволюция / О. Солбриг, Д. Солбриг. – Москва : Мир, 1982. – 488 с.

182. Солнцев В. Н. Системная организация ландшафтов / В. Н. Солнцев. – Москва : Мысль, 1981. – 239 с.

183. Соломаха В. А. Агротипологія посівів та агротипологічне районування територій за засміченністю

орних земель / В. А. Соломаха // Укр. бот. ж. – 1988. – Т.45. – № 6. – С. 27–36.

184. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В. А. Соломаха, О. В. Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – Київ : Наук. думка, 1992. – 251 с.

185. Соломаха В. А. Синтаксони рослинності України за методом Браун-Бланке та їх особливості / В. А. Соломаха. – Київ: Ун-т ім. Тараса Шевченка, 1995.- 116 с.

186. Соломаха Т. Д. Бур'яново - польова рослинність Лівобережного Лісостепу України // Т. Д. Соломаха, В. А. Соломаха, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр.ботан. журн. – 1986. – 43, № 2. – С.37-42.

187. Сочава В. Б. Учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск : Наука, 1975. – 340 с.

188. Степин В. С. Функционирование и развитие фундаментальной научной теории / В. С. Степин, А. В. Барковская // Ленинская теория отражения как методология научного познания. – Минск : Университетское, 1985. – С. 190–209.

189. Сукачѳв В. Н. Растительные сообщества / В. Н. Сукачѳв. – Москва-Ленинград : Книга, 1928. – 227 с.

190. Сукачев В. Н. Что такое фитоценоз / В. Н. Сукачев // Ж. Сов. Ботаника. – 1934. – № 5. – С. 4–18.

191. Сукачѳв В. Н. Проблема борьбы за существование в биоценологии / В. Н. Сукачѳв // Вестник ЛГУ. – 1946. – № 2. – С. 27–39.

192. Сукачѳв В. Н. Советское направление в фитоценологии / В. Н. Сукачѳв // Вестник АН СССР. – 1949. – Т. 2. – С. 101–108.

193. Сукачѳв В. Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии / В. Н. Сукачѳв // Проблемы ботаники. – Москва-Ленинград : АН СССР, 1950. – С. 449–464.

194. Сукачѳв В. Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии / В. Н. Сукачѳв // Вопросы ботаники. – Москва-Ленинград : АН СССР, 1954. – С. 291–309.

195. Сукачѳв В. Н. О некоторых современных проблемах изучения растительного покрова / В. Н. Сукачѳв // Бот. ж. – 1956. – Т. 41. – № 4. – С. 476–486.

196. Сукачѳв В. Н. Основные современные проблемы биоценологии / В. Н. Сукачѳв // Ж. общ. биол. – 1965. – Т.26. – №3. – С. 249–260.

197. Сукачѳв В. Н. Структура биогеоценозов и их динамика / В.Н. Сукачѳв // Структура и формы материи. – Москва : Наука, 1967. – С. 560–577.

198. Сукачѳв В. Н. Биогеоценология и ее современные задачи / В. Н. Сукачѳв // Ж. общ. биол. – 1967. – Т.28. – №5. – С. 501–509.

199. Сукачѳв В. Н. Избранные труды в трёх томах / В. Н. Сукачѳв; под. ред. Е. М. Лавренк. - Ленинград : Наука. – Т.1 : Основы лесной типологии и биоценологии. – 1972.- 419 с; Т.2 : Проблемы болотоведения, палеоботаники и палеогеографии. - 1973. - 352 с.; Т.3 : Проблемы фитоценологии – 1975. – 543 с.

200. Тайлор Э. Б. Первобытная культура / Э. Б. Тайлор. – Москва : Политиздат, 1989. – 573 с.

201. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология / В. Тишлер. – Москва : Колос, 1976. – 455 с.

202. Тода М. Логика систем: введение в формальную теорию структуры / М. Тода, Э. Х. Шуфорд // Исследования по общей теории систем. – Москва : Прогресс, 1969. – С. 320–383.

203. Травин И. С. Основные принципы биологического программирования урожаев зерновых культур / И. С. Травин // Сборник научных работ Рязанского СХИ, 1973. – № 35. – Вып. 4. – С. 57–93.

204. Туганаев В. В. Об агрофитоценотипах / В. В. Туганаев // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1976. – Т.81. – Вып.4. – С. 28–36.

205. Туганаев В. В. Флоро-геоботанические закономерности и история агрофитоценозов Волжско-Камского края : Автореф. дисс. на получ. науч. степ. д.б.н. : спец. 03.00.16. «Экология» / В. В. Туганаев. – Ижевск, 1977. – 39 с.

206. Туганаев В. В. Фитоценотический состав растительности полевых местообитаний Волжско-Камского

края / В. В. Туганаев // Проблемы агроботаники. – Ижевск : УдмГУ, 1980. – С. 107–120.

207. Туганаев В. В., Миркин Б. М. О некоторых спорных вопросах агрофитоценологии / В. В. Туганаев, Б. М. Миркин // Бюлл. МОИП, отд. бот. – 1982. – Т. 87. – Вып.16. – С. 86-87.

208. Туганаев В. В. Агрофитоценозы современного земледелия и их история / В. В. Туганаев. – Москва : Наука, 1984. – С. 88.

209. Тюхтин В. С. Диалектика сложности и организованности / В. С. Тюхтин // Диалектика познания сложных систем. – Москва : Мысль, 1988. – С. 7–58.

210. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – Москва : Прогресс, 1980. – 328 с.

211. Уотермен Т. Теория систем и биология. Точка зрения биолога / Т. Уотермен // Теория систем и биология. – Москва : Мир, 1971. – С.7–58.

212. Уранов А. А. Фитогенное поле / А. А. Уранов // Проблемы совр. ботаники. – Москва-Ленинград : Наука, 1965. – Т. 1. – С. 251–254.

213. Урсул А. Д. Философия и интегративно-общенаучные процессы / А. Д. Урсул. – Москва : Наука, 1981. – С. 247.

214. Усков А. И. Агробиоценоз как объект исследований и управления / А. И. Усков // Биол. системы в земледелии и лесоводстве. – Москва : Наука, 1974. – С. 36–47.

215. Устенко Г. П. Агробиологические основы метода оптимального программирования урожая / Г. П. Устенко // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. – Кишинев : МСХ Молд ССР, 1976. – С. 26–32.

216. Федоров В. Л. Экология / В. Л. Федоров, Т. Г. Гильманов. – Москва : МГУ, 1960. – 464 с.

217. Фісюнов О. В. Про класифікацію бур'янів / О. В. Фісюнов // Укр. бот. ж. – 1981. – Т.38. – №6. – С. 86–90.

218. Фролов И.Т. Этика науки: проблемы и дискуссии / И. Т. Фролов, Б. Г. Юдин. – Москва : Политиздат, 1986. – 401 с.

219. Фурсаев А. Д. Агрофитоценоз / А. Д. Фурсаев, С. С. Хохлов. – Саратов: СГУ, 1945. – 18 с.

220. Хайлов К. М. Проблема системной организованности в теоретической биологии / К. М. Хайлов // Ж. общ. биол. – 1963. – Т. 24. – № 5. – С. 324–333.

221. Хайлов К. М. Системы и систематизация в биологии / К. М. Хайлов // Проблемы методологии системного исследования. – Москва : Мысль, 1970 – С. 127–145.

222. Харин Ю. А. Познавательное действие как социальная категория / Ю. А. Харин // Познавательные действия в современной науке. – Ленинград : Наука и техника, 1987. – С. 5–23.

223. Хаусман К. Протозоология / К. Хаусман. – Москва : Мир, 1988. – 336 с.

224. Холл А. Д. Определение понятия системы / А. Д. Холл, Р. Л. Фейнджин // Исследования по общей теории систем. – Москва : Прогресс, 1969. – С. 252–282.

225. Хоментовская А. И. О выгодах сельского хозяйства П. Кресченция / А. И. Хоментовская // Агрικультура в памятниках Западного Средневековья. – Москва – Ленинград : АН СССР, 1935. – С.285 -341.

226. Часовенная А. А. О понятии культурфитоценов / А. А. Часовенная // Первое межвузовское совещание по вопросам агрофитоценологии. – Казань : КГУ, 1967. – С. 12–14.

227. Часовенная А. А. Основы агрофитоценологии / А. А. Часовенная. – Ленинград : ЛГУ, 1975. – 245 с.

228. Чернобривенко С. И. Биологическая роль растительных выделений и межвидовые взаимоотношения в смешанных посевах / С. И. Чернобривенко. – Москва : Сов. наука, 1956. – С. 294.

229. Чернобривенко С. И. О биохимической среде биоценоза / С. И. Чернобривенко, В. И. Шанда // Физиол.-биохим. основы взаимн. влияний растений в фитоценозах. – Москва : Наука, 1966. – С. 25–28.

230. Чернобривенко С. И. Некоторые аспекты агроценологических отношений / С. И. Чернобривенко, В. И. Шанда // Физиолого-биохимические основы взаимодействий растений в фитоценозах. – Киев : Наукова думка, 1970. – Вып. 1. – С. 31–36.

231. Шанда В. И. Взаимное влияние культурных растений в смешанных посевах : автореф. дис. ... на соискание науч. степ. канд. биол. наук : спец. 03.00.05. «Ботаника» / В. И. Шанда. – Днепропетровск, 1969. – 18 с.

232. Шанда В. И. О формах взаимного влияния семян культурных растений в фитоценозах / В. И. Шанда // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. – Киев : Наукова думка, 1971. – Вып. 2. – С. 101–106.

233. Шанда В. И. О методике фоновых посевов / В. И. Шанда, С. И. Чернобривенко // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. – Киев : Наукова думка, 1971. – Вып. 2. – С. 157–158.

234. Шанда В. И. Проблемы вивчення агроценологічного середовища / В. И. Шанда // Х з'їзд Укр. бот. товариства. – Ужгород : АН УРСР, 1972. – С. 191–192.

235. Шанда В. И. К теории агробиогеноценоза / В. И. Шанда // Биогеноценология, антропогенные изменения растительного покрова и их прогнозирование. – Киев : Наукова думка, 1978. – С. 31.

236. Шанда В. И. О направлениях разработки основ агробиогеноценологии / В. И. Шанда // Проблемы агробиогеноценологии. Тез. докл. – Москва : МГУ, 1979. – С. 78–81.

237. Шанда В. И. Генетические аспекты взаимодействия фитонцидов / В. И. Шанда // Фитонциды. – Киев : Наукова думка, 1981. – С. 92–95.

238. Шанда В. И. Некоторые особенности структуры и функционирования агробиогеноценозов степи УССР / В. И. Шанда // Биогеноценологические исследования на Украине. – Львов : АН УССР, 1984. – С. 179–180.

239. Шанда В. И. Некоторые экологические аспекты учения о фитонцидах / В. И. Шанда // Фитонциды. Бактериальные болезни растений. – Киев : Наукова думка, 1985. – С. 47–49.

240. Шанда В. И. К теории и практике агробиогеноценологии / В. И. Шанда // Вопр. степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Днепропетровск : ДГУ, 1986. – С. 104–109.

241. Шанда В. И. К теории антропотолерантности растений / В. И. Шанда, И. А. Добровольский // Экологические и физиолого-биохимические аспекты антропотолерантности растений. – Москва-Таллин : АН ЭССР, 1986. – С. 25–27.

242. Шанда В. И. Экологическое пространство агрофитоценоза / В. И. Шанда // VIII съезд Укр. бот. общества. – Киев : Наукова думка, 1987. – С. 170.

243. Шанда В. И. Теория экологической ниши в методологии мониторинга и оптимизации культурбиогенотозов степной зоны / В. И. Шанда // Мониторинговые исслед. лесн. экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование. – Днепропетровск : ДГУ, 1988. – С. 34–40.

244. Шанда В. И. Теория адаптивной мелиорации: проблемы и решения по мелиорации ландшафта в степной зоне УССР / В. И. Шанда, Н. Т. Масюк, И. А. Добровольский, Т. А. Клевцов // Экологические и экономические аспекты мелиорации. – Таллин : ГО СССР, 1988. –Т. IV. – С. 93–97.

245. Шанда В. И. Экологические ниши культурбиогенотозов: теоретический контекст / В.И. Шанда // Биогенотологические исследования лесов техногенных ландшафтов степи Украины. – Днепропетровск : ДГУ, 1989. – С. 94–102.

246. Шанда В. И. Теоретичні проблеми екології та біогенотології / В. И. Шанда. – Кривий Ріг: вид. Р.А. Козлов, 2013. – 247 с.

247. Шанда В. И. Стан та взаємовідносини бур'янових видів у агрофитоценозах / В. И. Шанда, Е. О. Євтушенко, Л. В. Шанда // Питання біоіндикації та екології. – 2013. – вип.48. – №2. – С.4-18.

248. Шанда В. И. Про методологію та теорію біогенотології / В. И. Шанда, Н. В. Ворошилова // Екологія та ноосферологія. – 2015. – т.26. - №1-2. – С.15-24.

249. Шанда Л. В. Трофотоп як об'єкт теорії степового лісознавства та загальної екології / Шанда Л. В. // Грунтознавство. – 2006. – Т. 7. – № 1–2. – С. 43–48.

250. Шапиро И. Д. Закономерности становления и развития агробиогенотозов / И. Д. Шапиро // XI съезд

Всесоюз. энтомол. общ- ва: тез. докл. – Киев : Наукова думка, 1984. – С. 245.

251. Шатилов И. С. Принципы программирования урожайности полевых культур / И. С. Шатилов // Программирование урожаев сельско-хозяйственных культур. – Кишинев : МСХ Молд. ССР, 1976. – С. 16–26.

252. Шатилов И. С. Максимальное аккумулятивное использование солнечной энергии культурными растениями – важнейшая задача современного земледелия / И. С. Шатилов // Проблемы земледелия. – Москва : Колос, 1978. – С. 12–21.

253. Швырев В. С. Анализ научного познания: основные направления, формы, проблемы / В. С. Швырев. – Москва : Наука, 1988. – 176 с.

254. Шевелев И. Н. Видовой состав и распределение семян самообсеменяющихся сорных растений в почве / И. Н. Шевелев // Тр. Екатеринославской обл. с. х. оп. станции. – Екатеринослав, 1922. – С. 4–29.

255. Шеляг-Сосонко Ю. Р. До питання про синекологічну та аутоекологічну амплітуди видів / Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. бот. ж. – 1969. – Т.25. – №3 – С. 34–39.

256. Шенников А. П. Культивируемая растительность как объект геоботаники / А. П. Шенников // Учёные записки Ленинградского государственного университета. – Ленинград: ЛГУ, 1951.-№ 143., вып.30.- С. 3-10.

257. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Ленинград : ЛГУ, 1964. – 447 с.

258. Шептулин А. П. Диалектический метод познания / А. П. Шептулин. – Москва : Политиздат, 1983. – 320 с.

259. Шмальгаузен И. И. Проблемы дарвинизма / И. И. Шмальгаузен. – Ленинград : Наука, 1969. – 493 с.

260. Эшби У. Р. Общая теория систем как новая научная дисциплина // Исследования по общей теории систем / У. Р. Эшби. – Москва : Прогресс, 1969. – С. 125–142.

261. Югай Г. А. Общая теория жизни / Г. А. Югай. – Москва : Мысль, 1985. – 256 с.

262. Югай Г. А. Проблема целостности организма / Г. А. Югай. – Москва : Наука, 1962. – 246 с.

263. Юдин Э. Г. К анализу внутреннего строения обобщенных системных концепций / Э. Г. Юдин // Проблемы методологии системного исследования. – Москва : Мысль, 1970. – С. 443–453.

264. Юрин П. В. Структура агрофитоценоза и урожай / П. В. Юрин. – Москва : МГУ, 1979. – 280 с.

265. Яхонтов В. В. Экология насекомых / В. В. Яхонтов. - Москва : Высшая школа, 1964. – 454 с.

Наукове видання

**В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко,
Н. В. Ворошилова, Я. В. Маленко**

АГРОФІТОЦЕНОЛОГІЯ: АСПЕКТИ ТЕОРІЇ, МЕТОДОЛОГІЇ ТА СУМІЖНИХ НАУК

Монографія

*Науковий редактор – доктор біологічних наук, професор Ю. І. Грицан
Літературне редагування та коректура – І. М. Федяніна, Я. В. Комісар, Ю. Ю. Луців
Макетування та комп'ютерна верстка – І. М. Федяніна*

Підписано до друку 10.11.2016.
Формат 60x84/16. Ум. др. арк. 13,5
Тираж 100 прим. Замовлення №04-01/17-3

Видавництво «Діонат» (ФО-П Чернявський Д.О.)
пр. 200 річчя Кривому Рогу, 17, (зуп. «Спаська»),
тел.: (056) 440-21-63; 404-05-92.
Свідоцтво ДК 3449 від 02.04.2009 р.
www.dionat.com

Друкарня: ФОП Маринченко С. В.
вул. Героїв АТО, 1-А, оф. 109, м. Кривий Ріг
Дніпропетровська обл., 50086
Свідоцтво про державну реєстрацію
№030567 від 19.01.2007 р.
Тел. (067) 539-66-81