

Лекция : Биоценозы и агроценозы,  
характеристика, состав и  
свойства

- 1. Биоценоз, состав и особенности жизни растений в биоценозах
- 2. Агроценоз, состав и особенности жизни растений в агроценозах

1 вопрос **Возникновение всего разнообразия жизни на земле и образование почвы напрямую связано с растением**

**Созданная растениями, почва стала средой, обеспечивающей растения факторами жизни. Нет растений, нет жизни !**

**Нет растений нет почвы!**

**Нет почвы, нет растений !**

**Задача экологии, как науки - изучение взаимоотношений в системе- *“почва-растение”*, установление факторов влияния растений и почвы друг на друга и**

- **Возможность человека регулировать взаимоотношения между растениями и почвой позволяет сохранять и улучшать условия роста и развития растений, а значит повышать их продуктивность**
- **Природа и человек создали уникальные биологические системы биоценозы и агроценозы в которых создаются и регулируются условия для роста, развития растений.**

- 2 вопрос

- Природа создала уникальные биологические системы- биоценозы (био- жизнь, ценоз- сообщество)

- Биоценоз – саморегулирующая экологически устойчивая, сбалансированная, биологическая система живых организмов, сформировавшаяся в результате естественного отбора за длительный период времени.

- устойчив к внешним воздействиям;
- экологически уравновешен;
- обеспечивает самовосстановление и саморазвитие;

- Жизнь растений в естественных условиях регулируется самой природой без вмешательства человека (некосимая степь НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева с 1893 г.).

В этих условиях растения живут на одном месте сотнями лет не снижая своей продуктивности.

- Основные компоненты биоценоза:

- растения отобранные природой;
- животные;
- вредители и болезни; (растений и животных);

- Ведущее звено в биоценозе - **фитоценоз** (сообщество растений).

- Земледелец, на основе длительного практического опыта вынужден был разрушить биоценозы и создать агроценозы, как более продуктивные растительные сообщества. (Цель ?)
- Агроценоз (агроббиоценоз)- (агро -поле, ценоз-сообщество) сложная биологическая система живых организмов, созданная и регулируемая человеком на землях сельскохозяйственного использования в целях удовлетворения своих потребностей в продуктах питания и сырье.

■ *Основные компоненты агроценоза:*

- возделываемые растения;

- животные;

- вредители;

- болезни;

- *более продуктивен чем фитоценоз;*

- *неустойчив к внешним воздействиям;*

- *основная масса органического вещества*

*изымается из системы человеком*

- Ведущим звеном в агроценозе является *агрофитоценоз* - сообщество возделываемых земледельцем растений.

■ **Обеспечение равновесия в агрофитоценозе, поддержание жизни и его развитие регулируются земледельцем:**

- *ежегодной сменой культур (севооборот);*
- *обработкой почвы;*
- *внесением удобрений;*
- *средствами защиты растений;*
- *нормой высева семян;*
- *сроком посева (посадки) растений и др.*

- В искусственно созданных посевах (*агроценозах*), растения возделываемые без чередования, уже на второй год снижают свою продуктивность, а через 3-7 лет практически перестают создавать экономически целесообразный урожай.

- *В чем причина?*

- *Как объяснить этот факт?*

- Ответ на эти вопросы можно получить при сравнительном анализе жизни

## Фитоценоз

1. Сложное сообщество биологически разнообразных растений различных биологических периодов вегетации (более 200).
2. Сообщество растений длительно сформировано в природе в течение длительного периода времени, в сложной кокурентной борьбе за факторы жизни.
3. Между компонентами функциональная связь. Конкуренция между представителями сообщества практически отсутствует.
4. Сообщество закрыто от внедрения сорных растений.
5. Устойчиво к болезням, вредителям.
6. Недородна созданных элементов.
7. Строго соответствует требованиям растений среды обитания.
8. Обеспечивается постоянный прирост плодородия почвы.

## Агрофитоценоз

1. Простое сообщество однолетних растений.
2. Сообщество сформировано человеком из небольшого набора выделываемых растений.
3. Жесткая конкуренция за факторы жизни растений между культурами и сорными растениями.
4. Легко засоряется сорной растительностью.
5. Легко поражается вредителями и болезнями.
6. Недородна структура элементов почвенного плодородия.
7. Нет соответствия изза нарушения почвенных факторов, удобрений и т.д. на плодородия.
8. Снижается плодородие при несоблюдении закона возроста.

## ■ *Жизнь растений в фитоценозах* *(естественных природных сообществах)*

- В естественных условиях природы, без вмешательства человека, постепенно формируется сообщество растений, состоящее из многих видов.
- На участках некосимой степи Курского природного заповедника зафиксировано следующее количество видов растений :

*Стрелецком - 272;*

*Казацком - 264;*

*Ямском - 299;*

■ Все виды растений, составляющих фитоценоз, различаются по биологическим особенностям. В их составе: многолетние и однолетние

- злаковые;

- бобовые ;

■ Растения имеют различные сроки вегетации, используют разные по количеству и составу питательные вещества, воду, свет, тепло и др.

■ Одни растения начинают вегетацию ранней весной, другие позже, третьи во второй половине вегетационного периода и т.д.

- В фитоценозах одни растения занимают нижний ярус, другие - средний, третьи – самый высокий, что обеспечивает эффективное использование солнечного света и создание максимального количества органического вещества.
- Растения, закончив вегетацию, в разные сроки отмирают и начинается их разложение микроорганизмами.
- Другие растения продолжают вегетацию и оказывают влияние на темп разложения их предшественников.

- При выпадении одного вида растений, его место занимает другой, более устойчивый и сообщество как система, его продуктивность остаётся устойчивым.
- Выделяемые растениями корневые метоболиты, усваиваются другими растениями и микроорганизмами, оказывая стимулирующее или ингибирующее действие на их рост и развитие.
- Таким образом, в естественных сообществах имеет место чередование растений в течение вегетационного периода (*весна, лето, осень*).

■ В естественных фитоценозах биологические процессы воспроизводства органического вещества уравновешены, т.е. ежегодно его создается в целом чуть больше, чем разлагается в этом году, что в итоге и обеспечивает постепенный прирост потенциального плодородия почвы:

- увеличиваются запасы гумуса;
- растёт валовое содержание зольных элементов;
- возрастает экологическая устойчивость среды.

- В ходе исторического развития земледелец, для решения задачи обеспечения себя продуктами питания и промышленности сырьём вынужден был изменить ход природных процессов в биоценозах и перейти к посевам культур (*агроценозам*) по причине того, что естественные растительные сообщества менее продуктивны.

# Жизнь растений в посевах (агрофитоценозах).

**Агрофитоценоз** - многоуровневая, регулируемая земледельцем во времени и пространстве биологическая система, все звенья которой связаны между собой биоценоотическими взаимоотношениями, в основе которых лежит воздействие организмов друг на друга (по М.В. Маркову).

- сельскохозяйственные культуры;
- сорные растения ;

■ Сложность агрофитоценоза, как системы, состоит в том, что в единой среде – почве человеком регулируются взаимоотношения между живыми организмами:

- *возделываемыми культурами;*
- *растениями и микроорганизмами;*
- *растениями их вредителями и болезнями;*
- *культурными растениями и сорняками.*

**Взаимоотношения живых организмов в агрофитоценозе регулируются человеком.**

**Посевы полевых культур, как правило, состоят из растений одной культуры.**

**Ежегодно в агрофитоценозе создается большое количество однородного по качеству органического вещества и необходимо создать условия для его разложения к посеву следующей культуры.**

- При возделывании в агроценозах различных по биологии культур, каждая из них будет по-разному воздействовать на свойства почвы и её плодородие.
- Действие каждой культуры на свойства почвы осуществляется на всей площади севооборота во времени.
- Агрофитоценоз создан земледельцем на основе приобретённых им знаний о развитии природных явлений и процессов, обеспечивающих рост и развитие растений.

Поле №1



Эспарцет

Поле №2



Озимая пшеница

Поле №3



Сахарная свекла

Поле №4



Ячмень

**В агрофитоценозе** , при разложении биомассы разных видов растений с различным химическим составом действие их на свойства почвы осуществляется во времени, что ведёт к образованию гумуса более высокого качества и росту плодородия почвы.

Агрофитоценоз в основе своей копирует воздействие на свойства почвы природных процессов, происходящих в фитоценозе, но только ограниченным набором культур и во времени.

- Земледелец, разрушив саморегулирующуюся природную систему- биоценоз создал - агроценоз и приобрёл не только дополнительное количество продуктов питания и сырья для переработки, но и проблемы, а также задачи, которые решает на всех этапах развития земле - делия:
  - *сохранение и повышение плодородия почвы;*
  - *защита почв от эрозии и дефляции;*
  - *сохранение окружающей среды и др.*
- Основой агроценоза, его средообразующим базовым звеном является научно-обоснованное чередование культур - севооборот.

- Севооборот - величайшее изобретение самой природы, обеспечивающее максимальную возможность растениям синтезировать, накапливать и сохранять энергию солнца на земле в форме сложного органического вещества (*гумуса*).
- Севооборот является целостной, относительно замкнутой системой, состоящей из разных компонентов:
  - *сельскохозяйственных культур;*
  - *сорных растений и др;*

Вопрос-3. Влияние чередования культур в севооборотах на воспроизводство биологических факторов плодородия почвы.

В современных условиях сельскохозяйственного производства севооборот является основным средством регулирования плодородия почвы и её фитосанитарного состояния на основе:

1. Влияния возделываемых культур;

а) корней растений;

б) корневых выделений (экссудатов)

2. Растительных остатков ;

а) корневых

б) пожнивных

Различный химический состав биологически активных веществ выделяемых вегетирующими растениями в почву и их растительных остатков определяют процессы их трансформации и воспроизводства элементов плодородия почвы.

Темп разложения растительных остатков зависит от соотношения в них **C:N**. ( углерод / азот )

Сельскохозяйственные культуры по этому показателю, разделяют на две группы:

- *зерновые - колосовые;*

- *бобовые - многолетние и однолетние, свёкла;*

- Растительные остатки зерновых колосовых культур имеют низкое содержание азота и широкое соотношение **C:N** (*более 20*), медленно разлагаются и требуют дополнительного внесения азота.
- 2. Бобовые многолетние и однолетние культуры, свёкла и др. создают биомассу с высоким содержанием азота **C:N** (*менее 20*). Она быстро разлагается и ускоряет трансформацию трудноразлагаемых остатков прошлых лет (до 6)
- Чередованием этих групп культур можно регулировать процесс создания элементов почвенного плодородия.



■ В бессменных посевах или чередованиях однородных по биологии культур имеет место одностороннее влияние растений на почву, что обеспечивает:

*-нарушение взаимосвязей растений и микроорганизмов, рост численности токсических форм;*

*-увеличение количества сорняков вредителей, болезней;*

*- накопление в почве токсических веществ;*

*-формирование гумуса низкого качества с преобладанием в его составе фульвокислот и др.*

■ *Влияние чередования культур на питательный режим почвы обеспечивается за счет :*

- 1. Равномерного распределения растительных остатков по полям севооборота. Это создаёт условия для формирования гумуса высокого качества и поддержания сбалансированного обмена вещества и энергии в системе «почва-растение».
- 2. Рационального перераспределения влаги и питательных веществ между культурами севооборота за счет различия в биологии и технологии возделываемых растений.

- **3. Повышения биогенности и биологической активности почвы** - роста численности и качественного разнообразия микроорганизмов, нитрификационной способности, интенсивности продуцирования углекислоты и других процессов улучшающих питание, рост и развитие растений.
- **4. Создания рационального соотношения элементов питания в почвенном растворе** на всей территории севооборота и повышения эффективности действия каждого элемента питания.

- II. На процессы регулирования водного режима почв и растений.
- Правильное и рациональное использование влаги при чередовании культур обеспечивается за счет её различного использования возделываемыми культурами по сезонам вегетационного периода и слоям почвенного горизонта.
- Яровые зерновые культуры используют влагу первой половины вегетационного периода с глубины почвы до 1 метра.

- Пропашные культуры используют осадки как первой, так и второй половины вегетационного периода с глубины более 1 метра.
- Культуры севооборота используют влагу разных периодов.

*1. Горох (9 месяцев)*

*2. Озимая пшеница ?*

*3. Сахарная свекла ?*

*4. Ячмень ?*

- Свёкла, подсолнечник, мн. травы используют влагу с глубины до трёх метров, а озимая пшеница и ячмень до 1 метра, т.е. чередование позволяет накопить влагу для этих культур, как более влаголюбивых.
- **Севооборот** обеспечивает создание условий для роста и развития различных по биологии культур, оптимизируя их с природными ресурсами зон земледелия и приближая к оптимуму.

■ **Обеспечение равновесия в агроценозе, поддержание жизни и развитие его регулируются земледельцем:**

- *ежегодной сменой культур (севооборот);*
- *обработкой почвы;*
- *внесением удобрений;*
- *средствами защиты растений;*
- *выбором сорта или гибрида;*
- *нормой высева семян;*
- *сроком посева растений и др.*

- **Севооборот - величайшее изобретение самой природы, постоянно развиваемое и используемое земледельцем с целью обеспечения максимальной возможности для растений синтезировать, накапливать и сохранять энергию солнца на земле в форме сложного органического вещества ( гумуса).**

# ■ *Севооборот :*

ум,

честь,

совесть,

гордость

*Настоящего Агронома!*

- Любите себя! Гордитесь собой!
- Будьте здоровы и любимы!

# ■ *Севособорот* :

ум,

честь,

совесть,

и гордость

*Настоящего Эколога!*

- Любите себя! Гордитесь собой!
- Здоровья Вам и успехов в  
Новом году!

■ **Возможность человека регулировать взаимоотношения между растениями и почвой позволяет сохранять и улучшать условия роста и развития растений, а значит повышать продуктивность растений.**

■ **Академик Д.Н. Прянишников в своей работе: “Севооборот и его значение в поднятии урожайности ”(1947 г.) все причины, связанные с необходимостью чередования культур объединил в 4 группы :**

- 1. Химического порядка***
- 2. Физического порядка.***
- 3. Биологического порядка.***
- 4. Экономического порядка.***

- **1. Причины химического порядка обусловлены влиянием растений на питательный режим почвы.**
- **Различные по биологии сельскохозяйственные культуры влияют на питательный режим почвы посредством:**
  - *прижизненных выделений растений;*
  - *растительных остатков;*
  - *корневой системы растений;*
  - *выноса питательных веществ с урожаем возделываемых культур;*
  - *выделения стимуляторов и ингибиторов;*
  - *симбиотической взаимосвязи между растениями и микроорганизмами.*

- **Сельскохозяйственные культуры, после их уборки, оставляют в почве и на её поверхности разное количество растительных остатков (корневых и пожнивных), различающихся по химическому составу ( т /га)**

*пожнивных      корневых*

*Многолетние травы      1.5 – 2.0      4 – 6*

*( д о н н и к , люцерна, клевер, эспарцет)*

*Кукуруза на зерно*

*и силос*

*1.3 – 1.6      3 – 4*

*Зерновые колосовые*

*1.0 - 1.4      2 - 3*

*Горох на зерно*

*0.7 - 0.8      1 - 2*

*Подсолнечник*

*2.0 - 3.0      3 - 4*

*Свёкла(сахарная,*

*кормовая)*

*0.3 – 0.5      1 - 2*

- **При разложении** растительных остатков микроорганизмами высвобождаются минеральные формы питательных веществ в зависимости от количества растительных остатков.

*Азота (N) от 21,5 до 51,5 %*

*Фосфора (P) от 18,5 до 51,7 %*

*Калия (K) от 10,7 до 48,1 %*

*Кальция (Ca) от 27,6 до 54,0 %.*

- Если растительные остатки предшественника не успеет разложиться до посева следующей культуры, то наблюдается снижение её продуктивности по причине иммобилизации (закрепления) азота микроорганизмами, ведущими их разложение.

- **Образующиеся при разложении растительных остатков соединения ( N, P, K, Ca и др.) используются следующими по схеме севооборота культурами.**
- **Различия в биологии и технологии возделываемых культур обеспечивают равномерное распределение растительных остатков разного химического состава по всем полям севооборота во времени.**
- **Растительные остатки каждой культуры обеспечивают регулирование биогенных процессов в почве на всей площади севооборота, темпы минерализации и гумификации.**

- **Различные по биологии** культуры выносят из почвы питательные вещества в разном соотношении.
- Чередование культур в севообороте, исключает односторонний вынос из почвы питательных веществ, сохраняя оптимальное их соотношение в почвенном растворе по всему профилю на всех полях.
- Бобовые культуры способны фиксировать атмосферный азот и обогащать им почву. Чередование этой группы с другими культурами севооборота улучшает азотное питание растений.

- **Бобовые культуры** фиксируют азот из воздуха в симбиозе с клубеньковыми бактериями и обогащают им почву в разном количестве (*кг. на 1 га*):

*люцерна - 200 - 250*

*клевер - 150 - 170*

*эспарцет - 110 - 130*

*вика - 50 - 70*

*люпин - 40 - 60*

- Люцерна, гречиха, горчица, эспарцет способны использовать для обеспечения своей жизнедеятельности труднорастворимые соединения фосфора.

- **Другие культуры могут** использовать только подвижные формы фосфорных соединений.
- При чередовании этих двух групп культур рациональнее используются запасы соединений фосфора из почвы.
- Чередование в севообороте различных по биологии и потребности в элементах питания культур обеспечивает баланс питательных веществ и гумуса в почве.

- **Культуры** обеспечивающие создание элементов почвенной структуры:

- *многолетние травы;*

- *озимые зерновые;*

- *яровые зерновые;*

- Пропашные культуры, в большинстве своём, из-за широких междурядий и интенсивных обработок почвы до посева и в период вегетации, способствуют разрушению структуры почвы:

- *сахарная и кормовая свёкла;*

- *подсолнечник;*

- *кукуруза и др;*

- **2. Причины физического порядка** обусловлены влиянием сельскохозяйственных культур на агрофизические показатели плодородия почвы :

*структуру;*

*плотность сложения;*

*строение пахотного слоя;*

- **Возделываемые культуры имеют разную по массе, строению и глубине проникновения в почву корневую систему.**
- **Корневая система растений проникая в почву на разную глубину, разделяет её и обеспечивает образование структурных элементов.**

- **От состояния структуры** почвы в прямой зависимости находятся следующие её свойства:

- *устойчивость к эрозии и дефляции;*

- *плотность;*

- *пористость;*

- *водопроницаемость ;*

- *водно-воздушный и тепловой режимы;*

- **Зерновые колосовые культуры** высевают сплошным способом. Растения в короткие сроки закрывают поверхность почвы сохраняя влагу от испарения, продуктивно используют влагу основного запаса и осадки, вегетационного периода.



**Культура сплошного посева**

**Поле чистого пара**

- **Пропашные культуры** высевают с широкими междурядьями. В начальный период они медленно растут и влага в основном теряется из почвы. Во второй половине лета они интенсивно развиваются, продуктивно используют влагу и выпадающие осадки.
- **Зерновые культуры** используют влагу из почвы до 1м.
- **Пропашные** ( сахарная и кормовая свёкла, подсолнечник и др.), многолетние травы сильно иссушают почву ( 1,5 - 5 м. и более).

**Поле озимой  
пшеницы**



**Поле сахарной  
свёклы**



- **Образование структурных агрегатов почвы** находится в прямой зависимости от массы корневой системы растений и в обратной от интенсивности обработки почвы.

- Зерновые культуры требуют меньшее количество и глубину обработок почвы.

*озимая пшеница;*

*яровая пшеница;*

*ячмень;*

*просо;*

*гречиха;*

- **Под пропашные культуры** необходимы боль - шее число и глубина обработок почвы.
- - *сахарная и кормовая свёкла;*
  - *подсолнечник;*
  - *кукуруза на зерно и силос;*
  - *овощные культуры*
- Следовательно, пропашные культуры спосо- бствуют разрушению структуры почвы, а культуры сплошного посева сохранению и созданию элементов почвенной структуры.

- **Сильно развитую** корневую систему имеют: люцерна, клевер, эспарцет, донник, подсолнечник, вика, сахарная и кормовая свекла.
- Корни этих растений глубоко проникают в почву и поглощают питательные вещества из глубоких горизонтов (1,5 - 5 метров).
- **Просо, гречиха, яровые и озимые колосовые** культуры используют питательные вещества и воду из неглубоких слоев почвы (до 1м).

■ **Чередование** в севообороте культур сплошного посева и пропашных обеспечивает рациональное использование :

- *воды из верхних и нижних горизонтов почвы;*
- *основного запаса влаги почвы;*
- *осадков вегетационного периода;*
- *повышение устойчивости урожаев возделываемых культур.*

- **3. Причины биологического порядка** обуславливают необходимость чередования культур в севообороте основанную на их взаимосвязи с другими компонентами агроценоза (*сорняки, вредители, болезни*), их влиянием на биологические свойства почвы и её фитосанитарное состояние.
- Различные по биологии сельскохозяйственные культуры обладают разной способностью конкурировать с сорной растительностью за факторы жизни растений.
- **Высокая конкурентная способность:**
  - *многолетние травы*
  - *озимые культуры*
  - *однолетние травы*  
(*многокомпонетные*)

■ Средняя конкурентная способность:

- ячмень;

-подсолнечник;

- овес;

- кукуруза;

- гречиха;

- овёс;

■ Слабая конкурентная способность:

- яровая пшеница;

- сахарная свекла;

- просо;

- картофель;

- Сорные растения в результате эволюции приспособились к циклу развития культурных растений.

- Озимые „зимующие“ и многолетние сорняки приспособились к циклу развития озимых хлебов и многолетних трав.
- Яровые ранние и поздние сорняки по циклу развития ближе к яровым ранним и поздним яровым культурам.
- Чередование различных по конкурентной способности культур способствует снижению вредоносности сорных растений.
- Различия в технологии возделывания культур способствуют снижению численности сорных растений.

- **Глубокая вспашка** под пропашные культуры и последующие междурядные обработки способствуют очищению почвы от сорняков.
- При подготовке почвы под посев поздних яровых зерновых культур (просо и др.), ранние сорные растения уничтожаются предпосевной подготовкой почвы.
- В почве имеются специфические зачатки болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

- Основные болезни зерновых колосовых:  
различные виды - головни;
  - ржавчины;
  - вирусные болезни;

### Основные вредители:

- клоп-черепашка;
- озимая совка;
- шведская и гессенская мухи;
- различные виды тли и др.

Все эти болезни и вредители совсем не повреждают посевы сахарной свеклы, подсолнечника, и др. пропашных культур, а вредители и болезни, наносящие вред пропашным культурам не наносят вред зерновой группе.

- **Бессменное возделывание** культур или чередование однородных по биологическим особенностям, приводит к накоплению в почве токсических веществ, выделяемых растениями и микроорганизмами.
- При чередовании культур в севообороте фитопатогенный потенциал почвы снижается и не превышает экономического порога вредоносности в сравнении с бессменным возделыванием культур, или неправильным чередованием.

- **4. Причины экономического порядка** обуславливают необходимость чередования культур в севооборотах основанную на:

**1. Экономической целесообразности возделывания культуры.**

**2. Рациональном использовании ресурсов:**

**- финансовых**

**- энергетических**

**- технических**

**- трудовых**

- **Экономическая** целесообразность, прежде всего, должна учитывать биологический аспект чередования культур. Игнорирование этого приводит к росту патогенного потенциала (*развитие болезней, вредителей, сорняков*), что может свести на нет экономический эффект.
- Причины чередования культур обуславливают необходимость разрабатывать и вводить в условиях хозяйства различные типы севооборотов: - *полевые;*
  - *кормовые;*
  - *специальные;*

- **Для условий** каждого хозяйства должны разрабатываться свои схемы севооборотов с учетом почвенных и климатических условий зоны земледелия, наличия ресурсов и специализации хозяйства, других факторов, обуславливающих производство сельскохозяйственной продукции.