

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 созданием элементов почвенного плодородия.
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 культурными и сорными растениями.
4. Легко засоряется сорной растительностью.
5. Легко поражается вредителями и болезнями.
6. Желательно ступенчатая обработка элементов почвенного плодородия.
7. Нет соответствия изза нарушения почвенного плодородия, удобрения и т.д. на плодородных землях.
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 биоценотическими 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.

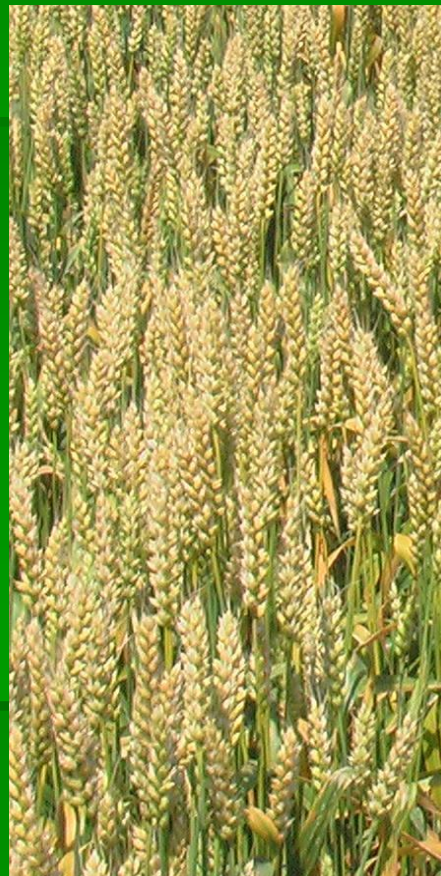
- При возделывании в агроценозах различных по биологии культур, каждая из них будет по-разному воздействовать на свойства почвы и её плодородие.
- Действие каждой культуры на свойства почвы осуществляется на всей площади севооборота во времени.
- Агрофитоценоз создан земледельцем на основе приобретённых 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!

■ *Сев*ооборот :

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.

A photograph of a rural landscape. The foreground is dominated by a field of dark, rich, tilled soil, appearing as a clean fallow field. A narrow dirt path or road runs horizontally across the middle of the image, separating the tilled field from the background. Behind the path is a vast, flat field of lush green crops, likely a cornfield, extending to the horizon. In the far background, a dense line of tall, green trees forms a forest. The sky is not visible, and the overall lighting suggests a bright, sunny day.

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.