

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Методические указания

Кафедра почвоведения, агрохимии
и точного земледелия

Б1.О.22 ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к лабораторным работам

МОДУЛЬ 3. СЕВООБОРОТЫ

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки
Цифровые технологии в растениеводстве

Квалификация выпускника
бакалавр

Уфа 2023

УДК 621.43

Составитель: д. с.-х. н. Д.Р. Исламгулов

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета агротехнологий и лесного хозяйства

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия Исламгулов Д.Р.

ТЕМА 1. ПРЕДШЕСТВЕННИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И КЛАССИФИКАЦИЯ СЕВООБОРОТОВ

Целью изучения раздела курса общего земледелия «Севыобороты» является:

- закрепить у студентов полученные знания по научным основам севооборотов;
- дать им практические навыки по расчету структуры посевных площадей, проектированию севооборотов, составлению плана освоения севооборотов и ротационных таблиц с учетом природных условий отдельных зон и специализации хозяйств;
- ознакомить студентов с классификацией севооборотов;
- научить правильной агротехнической и экономической оценке севооборотов.

Вопросы, подлежащие изучению:

1. Классификация сельскохозяйственных культур и паров по влиянию на плодородие почвы.
2. Предшественники полевых культур.
3. Классификация севооборотов.
4. Проектирование схем севооборотов по различной структуре посевных площадей в зависимости от почвенно-климатических условий и специализации хозяйств.
5. Составление плана освоения севооборотов и ротационных таблиц.
6. Оценка севооборотов по количеству оставляемых в почве полевыми культурами корневых и пожнивных остатков.
7. Оценка почвозащитной роли сельскохозяйственных культур и севооборотов.
8. Оценка севооборотов по продуктивности.

Введение и освоение севооборотов в хозяйстве является важнейшим организационно-хозяйственным мероприятием. Под правильным севооборотом понимают научно-обоснованное чередование культур и пара во времени и полях.

В основе севооборотов лежит перспективный план развития хозяйства с разработанной структурой посевных площадей применительно к природным и экономическим условиям. Сущностью любого севооборота является чередование культур с различной биологией и технологией возделывания.

По влиянию на плодородие почвы и урожайность последующих культур все полевые культуры разбиты на следующие группы предшественников:

1. Озимые зерновые: озимая рожь, озимая пшеница, озимый ячмень.

2. Яровые зерновые: яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха.

3. Зернобобовые: горох, вика, люпин, соя и другие.

4. Пропашные: сахарная свекла, картофель, кукуруза, подсолнечник, кормовые корнеплоды.

5. Однолетние травы: суданская трава, рапс, могогар, донник, вико-овес, горохо-овес.

6. Многолетние травы: клевер луговой, люцерна синегибридная эспарцет широколистный, кострец безостый, тимофеевка полевая.

7. Пары чистые.

При составлении схем севооборотов следует учитывать такие факторы:

– наиболее ценные, ведущие культуры должны быть размещены по лучшим предшественникам;

– необходимо чередовать культуры сплошного посева с пропашными культурами, озимые с яровыми, бобовые со злаковыми и т.д.

– в сборных полях размещать культуры, имеющие одинаковую биологию или технологию возделывания;

– избегать повторных посевов, особенно для таких культур, как сахарная свекла, клевер луговой, подсолнечник, лен;

– при установлении чередования следует учитывать биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требования плодородию почвы и чистоте полей.

В условиях средней полосы Российской Федерации, в т.ч. и Республике Башкортостан, сельскохозяйственные культуры рекомендуется размещать в севооборотах по следующим предшественникам (таблица 3.1).

Таблица 3.1 Предшественники сельскохозяйственных культур в севооборотах

Высеваемые культуры	Предшественники
1	2
Озимая рожь, озимая пшеница, озимый ячмень, озимая вика, озимый рапс	Чистый пар, в т.ч. кулисный, занятой пар, в т.ч. сидеральный, бобово-злаковые и бобовые многолетние травы, однолетние травы, кукуруза на зеленый корм, картофель ранний

1	2
Яровая пшеница	Пар чистый, озимые зерновые, зернобобовые, пропашные культуры, многолетние и однолетние травы, яровая пшеница, идущая по удобренному чистому пару и пласту многолетних трав
Яровой ячмень, овес	Озимые зерновые, пропашные культуры, зернобобовые, яровая пшеница, гречиха
Просо	Пласт многолетних трав, пропашные культуры, озимые зерновые, залежь
Гречиха	Пропашные, яровые зерновые, зернобобовые культуры
Зернобобовые	Сахарная свекла, картофель, кукуруза, озимая рожь, озимая пшеница, яровые черновые, суданская трава
Кукуруза	Озимая рожь, озимая пшеница, яровая пшеница, картофель, зернобобовые, бобовые многолетние травы
Подсолнечник на семена	Озимые культуры, яровые зерновые, кукуруза
Картофель	Озимые культуры, яровые зерновые, зернобобовые, силосные культуры, многолетние травы
Сахарная и кормовая свекла	Озимая рожь, озимая пшеница, картофель. Оборот пласта многолетних трав
Однолетние травы	Яровая пшеница, ячмень, овес, пропашные культуры
Пар чистый	Овес, ячмень, яровая пшеница, подсолнечник на семена

С учетом того, что в хозяйствах применяются самые различные севообороты, возникла необходимость в их классификации.

В основу классификации положены два признака: 1 – производственное назначение севооборота или главный вид растениеводческой продукции, производимой в севообороте – зерно, технически сырье, корма, овощи и т.д.; 2 – набор культур и их соотношение в севообороте.

По первому признаку все севообороты подразделяются на три типа – полевые, кормовые и специальные. Типы в свою очередь подразделяются на подтипы.

По второму признаку типы севооборотов подразделяются на виды. Их более десяти и они могут относиться к различным типам и подтипам.

Полная классификация севооборотов приведена ниже (таблица 3.2).

Таблица 3.2 Классификация севооборотов

Типы	Подтипы	Виды
Полевые	Универсальные	1. Зернопаровые 2. Зернопаропропашные 3. Зернопропашные 4. Зернопаротравяные 5. Зернотравяные 6. Зернотравянопаропропашные 7. Плодосменные или зернотравянопропашные 8. Травянопропашные 9. Пропашные 10. Паропропашные 11. Сидеральные
	Специализированные: зерновые, льняные, свекловичные, картофельные	1. Зернопаровые 2. Зернопаропропашные 3. Зернотравяные 4. Плодосменные 5. Пропашные 6. Травянопропашные
Кормовые	Прифермские	1. Плодосменные 2. Пропашные 3. Травянопропашные 4. Травянозерновые
	Сенокосно-пастбищные	1. Травопольные 2. Травянозерновые 3. Травянопропашные
Специальные	Овощные, овощекормовые, овощебахчевые и бахчевые	1. Пропашные 2. Травянопропашные 3. Паропропашные 4. Зернопаропропашные
	Рисовые	1. Зернотравяные 2. Зернопропашные
	Конопляные	1. Пропашные 2. Плодосменные 3. Зернопаропропашные
	Табачные и махорочные	1. Пропашные 2. Плодосменные 3. Травянопропашные
	Земляничные и плодопитомнические	1. Травянопропашные 2. Паропропашные 3. Сидеральные
	Лекарственные и эфиромасличные	1. Зернопаропропашные 2. Плодосменные 3. Паропропашные
	Почвозащитные	1. Травопольные 2. Травянозерновой

Форма контроля. Расчеты с выводами представляются преподавателю и оцениваются после собеседования.

Вопросы для самоконтроля знаний:

- 1) *Классификация предшественников по влиянию на плодородие почвы и урожайность последующих культур?*
- 2) *Факторы размещения предшественников в севообороте?*
- 3) *Наиболее распространенные предшественники сельскохозяйственных культур?*
- 4) *Типы, подтипы и виды севооборотов?*

Библиографический список

1. Земледелие. Баздырев Г.И., Захаренко А.В. и др. Под ред. проф. Г.И. Баздырева. – М.: КолосС, 2008. – 607 с.
2. Практикум по земледелию. И.П. Васильев и др. – М.: Колос, 2005. – 424 с.
3. Щербаков Б.Т., Аюпов З.З. Практикум по земледелию. – Уфа: БГАУ, 2008. – 144 с.

ТЕМА 2. СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ ЧЕРЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ

Цель занятия. Студенты должны усвоить принципы чередования культур в севооборотах и освоить методику разработки схем севооборотов по заданной структуре посевных площадей.

Поставленные вопросы первоначально решаются на конкретном примере вместе с преподавателем. Студенты должны составить схему севооборота по следующей структуре посевных площадей.

Зерновые культуры, всего	1000 га
в т.ч. озимая рожь	200 га
яровая пшеница	400 га
овес	200 га
горох	200 га
Кормовые культуры, всего	200 га
в т.ч. кукуруза на силос	200 га
Посевная площадь	1200 га

Пары чистые	200 га
Пашни, всего	1400 га

Имея конкретную структуру посевных площадей, дальнейшую работу студенты проводят в следующей последовательности:

1. Культуры, близкие по биологии, технологии возделывания и по влиянию на плодородие почвы, объединяют в отдельные группы предшественников.

2. Определяют площадь посева каждой группы культур и пара в процентах от площади пашни.

3. Определяют средний размер поля и количество полей в севообороте с учетом следующих требований:

а – озимые культуры, многолетние травы и пары, как правило, должны занимать целые поля;

б – в севообороте должно быть минимальное количество сборных полей;

в – поля должны быть равновеликими по площади (отклонение допускается в пределах до 10%). Полученные данные заносятся в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 Распределение культур по группам предшественников

Предшественники	Площадь, га	В % к площади пашни	Количество полей
Озимые зерновые	200	14,3	1
Яровые зерновые	600	42,8	3
Зернобобовые	200	14,3	1
Пропашные	200	14,3	1
Пар чистый	200	14,3	1
Пашни, всего	1400	100	7

4. Схема чередования культур в севообороте составляется с учетом следующих требований:

а – чередование культур в полевых севооборотах начинают с чистых или занятых паров, в кормовых – с поля многолетних трав 1-го года пользования. Если нет пара и многолетних трав, то с любой культуры.

б – полевой севооборот завершается полем, занятым овсом, ячменем, яровой пшеницей, подсолнечником на семена, а кормовой – яровой пшеницей, ячменём, овсом или однолетними травами с подсевом многолетних трав.

в – подсев многолетних трав в полевом севообороте проводится, как правило, под яровую пшеницу на второй или третий год после пара в следующих вариантах:

1 – пар черный – озимая рожь – яровая пшеница + многолетние травы;

2 – пар черный – озимая рожь – сахарная свекла – яровая пшеница + многолетние травы.

г – повторный посев яровой пшеницы допускается два года подряд после чистого пара, после многолетних трав и, как исключение, после озимой ржи, идущей после удобренного навозом чистого пара.

Разместив сельскохозяйственные культуры, исходя из вышеприведенной структуры посевных площадей по лучшим предшественникам, можно рекомендовать следующий вариант семипольного севооборота:

- 1 – пар чистый,
- 2 – озимая рожь,
- 3 – яровая пшеница,
- 4 – кукуруза на силос,
- 5 – яровая пшеница,
- 6 – горох,
- 7 – овес.

Далее определяются тип и вид севооборота. В данном случае это 7-польный полевой универсальный зернопаропропашной севооборот.

Задание 1. Составьте схемы чередования сельскохозяйственных культур в севооборотах по заданной структуре посевных площадей. Определите тип, подтип и вид составленных севооборотов (таблица 3.4).

Таблица 3.4 Структура посевных площадей, га

№	Наименование культур	Задачи									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Зерновые культуры, всего	1450	300	1050	700	1400	320	120	1300	400	900
	в т.ч. оз. рожь	100	150	150	200	400	80		200	200	200
	оз. пшеница	100							200		
	яр. пшеница	800	150	550	200	600	160	40	600	200	300
	ячмень	50		150	200	100	80	40	100		200
	овес	150							100		200
	просо			50				40			
	гречиха										
	горох	250		150	100	300			100		
	вика										
2	Технические культуры, всего		150	75	100	100			100	200	300
	в т.ч. сахарная свекла		150	75	100				100	200	
	подсолнечник					100					300
3	Картофель и овощи, всего	50									
	в т.ч. картофель	50									
	овощи										
4	Кормовые культуры, всего	550		375	300	400	400	190	400		400
	В т.ч. кукуруза на силос	150		75	100	200	160		150		100
	др. силосные								150		100
	кормовые корнеплоды						80				
	Однолетние травы на:										
	сено										200
	зеленый корм						80		100		
	сенаж										
	травяную муку										
	Многолетние травы на:										
	сено	200		15		200	80	110			
	зеленый корм	180		150	90			80			
	сенаж				100						
	травяную муку										
5	Многолетние травы на семена	20			10			10			
6	Посевная площадь	2050	450	1500	1100	1900	720	320		600	1600
7	Пары чистые	150	150	150	100	100			200	200	200
8	Пашни, всего	2200	600	1650	1200	2000	720	320	2000	800	1800

Задание 2. По данной структуре посевных площадей составьте схемы двух севооборотов. Определите подтип и вид составленных севооборотов (таблица 3.5).

Таблица 3.5 Структура посевных площадей, га

№	Наименование культур	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
		1) 10-польный полевой, ср. раз. поля 200 га. 2) 7-польный, кормовой, ср. раз. поля 60 га	1) 8-польный кормовой, ср. раз. поля 50 га. 2) 10-польный почвозащитный, ср. раз. поля 40 га	1) 7-польный полевой, ср. раз. поля 100 га. 2) 4-польный кормовой, ср. раз. поля 80 га	1) 10-польный полевой, ср. раз. поля 200 га. 2) 7-польный кормовой, ср. раз. поля 70 га	1) 9-польный полевой, ср. раз. поля 150 га. 2) 8-польный кормовой, ср. раз. поля 80 га
1	2	3	4	5	6	7
1	Зерновые культуры, всего	1180	310	660	1460	1060
	в т.ч. оз. рожь	260	50	180	170	200
	оз. пшеница				100	100
	яр. пшеница	460	130	200	600	230
	ячмень	100	90	80	220	230
	овес	130	40		120	100
	просо			100		
	гречиха	30				50
	горох	200		100	250	150
	вика					
2	Технические культуры, всего	200				
	в т.ч. сах. свекла	200				
	подсолнечник					
3	Картофель и овощи	60			50	230
	в т.ч. картофель	60			50	200
	овощи					30
4	Кормовые культуры, всего	760	490	360	830	700
	в т.ч. кукуруза на силос	200	100		120	210
	др. силосные	60			100	100
	кормовые корнеплоды	60	50	80	70	
	Однол. травы на:					
	сено	60	40			
	зеленый корм		50			80
	сенаж, донник					150
	травяную муку					

	Многол. травы на: сено	130	120	200	380	80
	зеленый корм	50	130	80	140	50
	сенаж	200				30
	травяную муку					
5	Многолетние травы на семена	20			20	
6	Посевная площадь	2220	800	1020	2340	1990
7	Пары чистые	200	–	–	150	–
8	Пашни, всего	2420	800	1020	2490	1990

Методика проектирования различных севооборотов по одной структуре посевных площадей заключается в следующем.

Вначале выбирают сельскохозяйственные культуры и их площади, которые будут размещены в специальных и кормовых севооборотах. Оставшаяся площадь размещается при проектировании полевых севооборотов.

В специальных почвозащитных севооборотах, как правило, значительную площадь занимают многолетние травы, в них не размещают пропашные культуры и чистые пары.

В кормовых прифермских севооборотах в целях сокращения транспортных расходов на перевозку продукции стремятся размещать культуры, формирующие высокий урожай (кукуруза на силос, кормовые корнеплоды, картофель), а также многолетние и однолетние травы на зеленый корм. В сенокосно-пастбищных севооборотах значительную площадь отводят под посев многолетних и однолетних трав на сено и зеленый корм.

Задание 3. По данной структуре посевных площадей составьте схемы трех севооборотов. Определите подтип и вид составленных севооборотов. Методика проектирования двух и более севооборотов по одной структуре посевных площадей описана выше (задание 2). Структура посевных площадей для проектирования трех севооборотов приведена в таблице 3.6.

Таблица 3.6 Структура посевных площадей, га

№	Наименование культур	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
		1) 7-польный полевой, ср. раз. поля 100 га. 2) 4-польный кормовой, ср. раз. поля 80 га. 3) 8-польный, почвозащитный, ср. раз. 40 га	1) 11-польный полевой, ср. раз. поля 200 га. 2) 7-польный кормовой, ср. раз. поля 70 га. 3) 4-польный овощной, ср. раз. поля 10 га	1) 8-польный полевой, ср. раз. поля 200 га. 2) 8-польный кормовой, ср. раз. поля 60 га. 3) 8-польный кормоовощной, ср. раз. поля 10 га	1) 10-польный полевой, ср. раз. поля 100 га. 2) 7-польный кормовой, ср. раз. поля 60 га. 3) 8-польный почвозащитный, ср. раз. поля 40 га	1) 9-польный полевой, ср. раз. поля 150 га. 2) 8-польный кормовой, ср. раз. поля 80 га. 3) 9-польный почвозащитный, ср. раз. поля 50 га
1	Зерновые к-ры, всего	780	1660	1180	840	1260
	в т.ч. оз. рожь	180	170	200	210	200
	оз. пшеница		100		50	150
	яр. пшеница	240	800	460	340	280
	ячмень	120	200	210	110	280
	овес	–	120	110	40	150
	просо	140				50
	гречиха		20		50	
	горох	100	250	200	100	150
	вика					
2	Технич. к-ры, всего,			150	200	
	в т.ч. сахарная свекла			150	100	
	подсолнечник				100	
3	Картофель и овощи, всего,		90	140		230
	в т.ч. картофель		60	100		230
	овощи*		30 (*)	40 (**)		
4	Кормовые к-ры, всего,	560	830	490	600	950
	в т.ч. кукуруза на силос		220	170	220	310
	др. силосные корм.					
	корнеплоды	80	70	110		
	Однол. травы на: сено			70	60	
	зеленый корм					80
	Многолетние травы на: сено	250	340	100	160	100

	зеленый корм	150	180	40	90	240
	сенаж (донник)	80				200
5	Мн. травы на семена		20		10	20
6	Посевная площадь	1340	2580	1960	1640	2440
7	Пары чистые	–	150	200	100	–
8	Пашни, всего	1340	2730	2160	1740	2440

(*) – капуста 10 га, томаты 5 га, огурцы 5 га, морковь 10 га;

(**) – капуста 20 га, лук 10 га, томаты 10 га.

Форма контроля. Расчеты с выводами представляются преподавателю и оцениваются после собеседования.

Вопросы для самоконтроля знаний:

- 1) Методика проектирование севооборота по структуре посевных площадей?*
- 2) Требования к схемам чередования культур в севообороте?*
- 3) Характеристика кормовых севооборотов?*

Библиографический список

1. Земледелие. Баздырев Г.И., Захаренко А.В. и др. Под ред. проф. Г.И. Баздырева. – М.: КолосС, 2008. – 607 с.
2. Практикум по земледелию. И.П. Васильев и др. – М.: Колос, 2005. – 424с.
3. Щербаков Б.Т., Аюпов З.З. Практикум по земледелию. – Уфа: БГАУ, 2008. – 144с.

