

Севооборот

научно-обоснованное чередование культур (и чистого пара) на полях

Поле – единичный участок территории землепользования.

На поле располагаются посадки одной культуры или несколько культур одной группы (такие поля называют **сборными**).

Средние прибавки в урожае полевых культур при возделывании их]
 в севообороте по сравнению с бессменными посевами
 (по С. А. Воробьеву, Д. И. Бурзу, А. М. Туликову и др., 1977)

Культура	Число опытов	Продолжительность проведения опытов, лет	Прибавки в урожае			
			без внесения удобрений		при внесении удобрений	
			ц/га	%	ц/га	%
Озимая пшеница	7	8	9,7	61	12,1	53,0
Озимая рожь	4	19	8,5	100	9,0	52,0
Яровая пшеница	3	5	7,1	54	7,4	40,0
Овес	2	32	5,1	48	4,3	30,0
Картофель	10	13	47,0	48	45,0	29,0
Кукуруза на зерно	3	14	10,1	22	0,3	0,1
Кукуруза на силос	6	6	32,0	19	32,0	11,0
Сахарная свекла	3	11	100,0	143	120,0	66,0
Хлопчатник	2	18	7,4	47	8,9	32,0

Влияние повторных и бессменных посевов на урожайность овощных культур, т/га

Продолжительность повторных посевов	Нечерноземная зона			Западная Сибирь			Юг
	Капуста	Столовая свекла	Морковь	Капуста	Столовая свекла	Морковь	Томат
1 год (севооборот)	75,4	37,6	64,4	63,5	20,5	45,0	46,2
2 года	59,9	31,3	64,5	44,9	17,0	40,8	46,3
3 года	46,1	29,1	63,8	38,0	11,7	35,5	36,5
4 года (бессменный посев)	41,9	27,6	—	28,5	—	—	—

Реакция культур на бессменные посевы

- 1. Резко снижают урожай:** сахарная свекла, подсолнечник, лен, горох, вика, бобы, клевер, томат, перец, баклажан, капуста, огурец.
- 2. Умеренно снижают урожай:** пшеница озимая и яровая, рожь озимая, ячмень, овес, просо, гречиха, картофель, морковь, зелень
- 3. Слабо снижают урожай:** кукуруза, конопля, рис, табак, хлопчатник

Ротационная таблица севооборота

Номера полей в севообороте	Годы				
	1992	1993	1994	1995	1996
I	озимая пшеница	сахарная свекла	ячмень с подсевом клевера	клевер	озимая пшеница
II	ячмень с подсевом клевера	клевер	озимая пшеница	сахарная свекла	ячмень с подсевом клевера
III	сахарная свекла	ячмень с подсевом клевера	клевер	озимая пшеница	сахарная свекла
IV	клевер	озимая пшеница	сахарная свекла	ячмень с подсевом клевера	клевер

Период ротации – 4 года

Повторные посевы – если одна и та же культура выращивается 2, 3 года подряд (но не более периода ротации севооборота).

Бессменная культура – возделывается продолжительное время, больше периода севооборота.

Монокультура – единственная культура, которую возделывают в хозяйстве.

Промежуточная культура – возделывается на поле в промежуток времени, свободный от возделывания основных культур севооборота. Могут быть яровыми и озимыми.

Причины чередования культур (Д.Н. Прянишников):

- 1) Химические
- 2) Физические
- 3) Биологические
- 4) Экономические

Химические причины

Различия в химическом составе почв после уборки культуры.

Лидеры по потреблению элементов питания:

Азот – сахарная свекла, капуста, кукуруза.

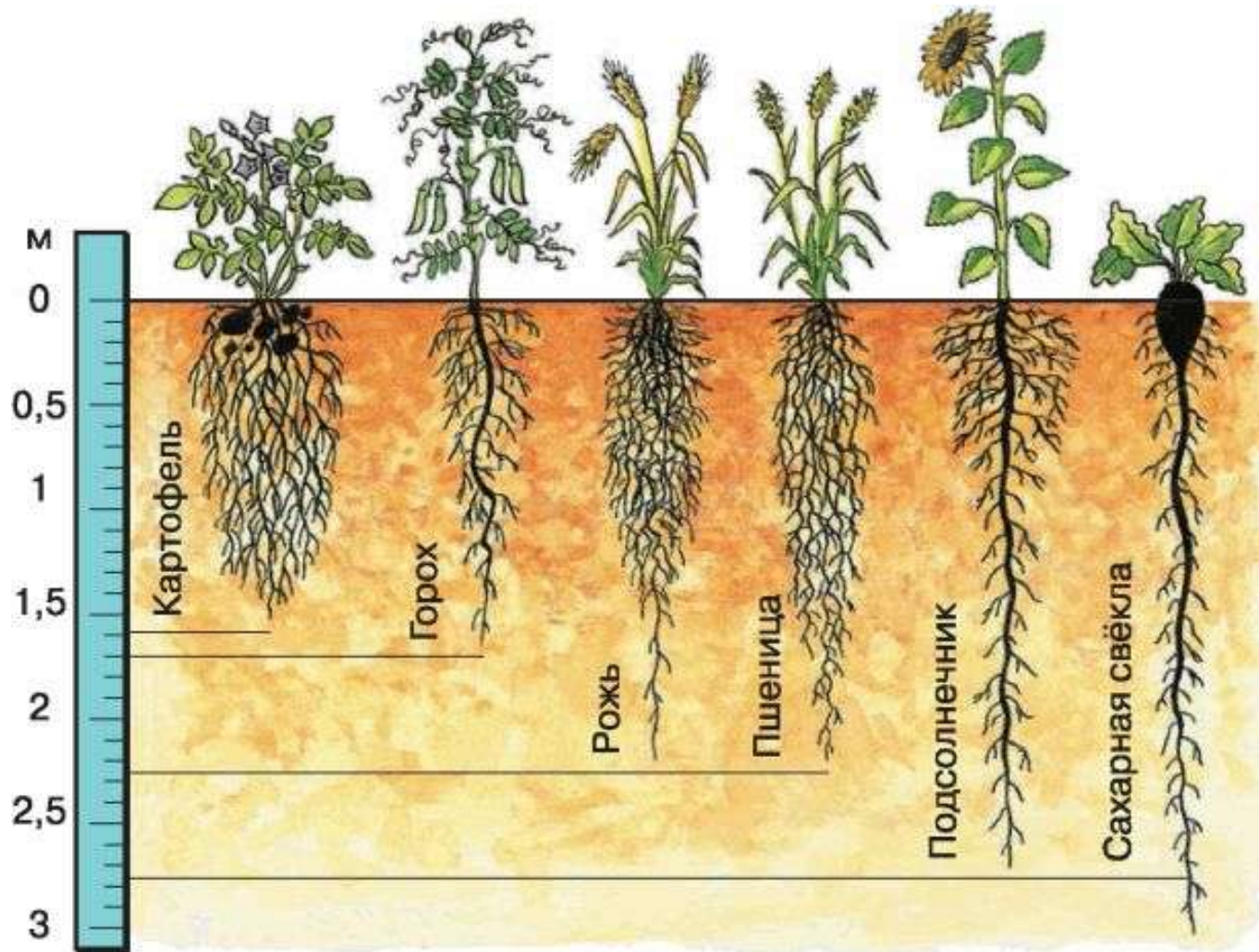
Фосфор – картофель, бобовые, зерновые.

Калий – картофель, овощи, корнеплоды.

Бобовые – обогащают почву азотом (100-250 кг/га). Однако при их бессменном возделывании азот вымывается, загрязняя окружающую среду

Усваивают фосфаты из фосфоритной муки: люпин, гречиха, овес, картофель, сахарная свекла, горчица

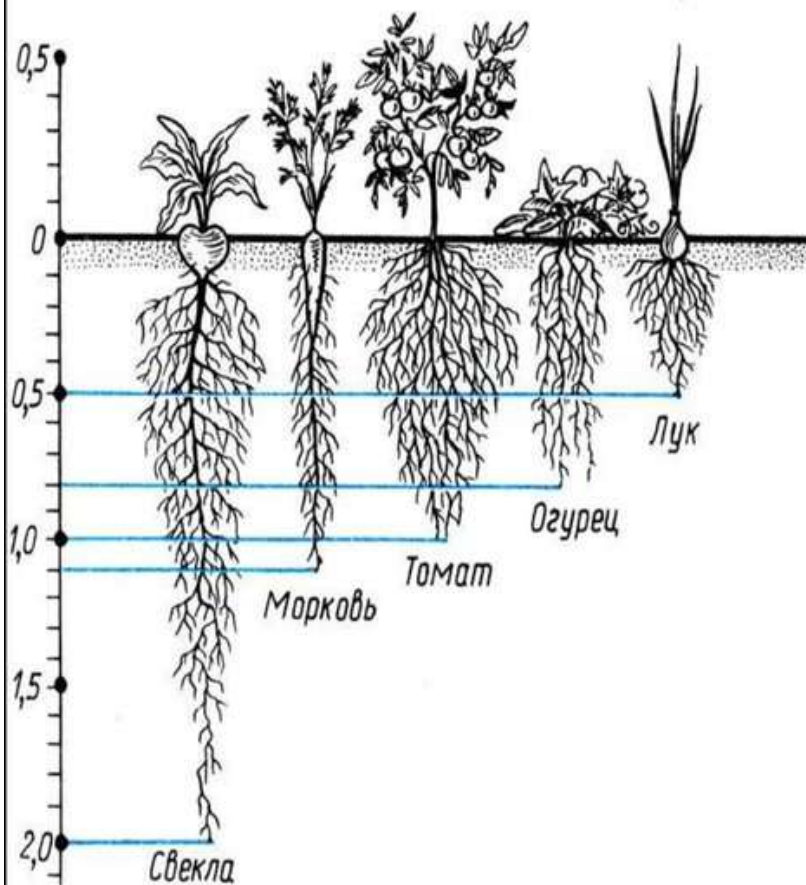
Глубина проникновения корней



Глубокопроникающая корневая система: люцерна, клевер, люпин, кукуруза, свекла, бахчевые

Мелкая корневая система: лен, гречиха, просо, однолетние травы, рапс, огурец, лук

Глубина проникновения корневой системы некоторых овощных культур



Глубокая корневая система (более 1 м)	Мелкая корневая система (до 50-80см)
Баклажаны	Брюква
Бобы	Валериана лекарственная
Капуста	Горох
Лук-порей	Дыня
Мангольд	Картофель
Морковь	Кольраби
Одуванчик	Кресс-салат
Пастернак	Кукуруза
Перец	Лук на репку
Редька	Лук-шалот
Свекла	Огурцы
Сельдерей	Петрушка
Спаржа	Редис
Тыква	Салат кочанный
Томат	Сельдерей листовой
Фасоль	Шпинат
Хрен	Шнитт-лук
Цикорий	Эндивий

Потребность в воде

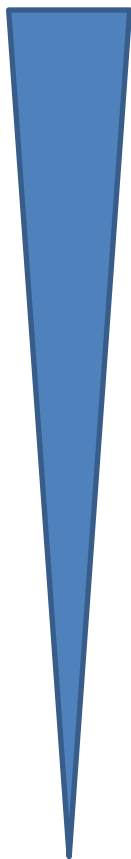
Транспирационный коэффициент:

Кукуруза, просо	200
Пшеница, ячмень	400
Клевер	500-600
Люцерна	700-800

Люцерна обладает очень глубокими корнями; может сильно осушать почву на большую глубину. Если после нее сажать озимые культуры, то может не хватить влаги на их развитие

*Для накопления влаги используют чистые пары.
Накопление влаги происходит в период между уборкой культуры и посадкой новой культуры.*

Количество органического вещества, оставляемого в почве



В порядке уменьшения:

Многолетние травы

Кукуруза

Озимые зерновые

Яровые зерновые

Подсолнечник

Зернобобовые

Сахарная свекла

Картофель

Лен

*Чистый пар – ведет к уменьшению запасов гумуса.
Поступление органики можно увеличить за счет посева
промежуточных культур*

Физические причины

Защита растениями почвы от водной и ветровой эрозии. Лучшую защиту обеспечивают культуры сплошного посева.

Озимые – за счет хорошо развитой корневой системы предохраняют почву от разрушения в ранневесенний период.

Улучшение структуры почвы

Корневая система проникает на большую глубину



Многочисленные корешки пронизывают почву и разделяют ее на отдельные кусочки



При отмирании корней комочки пропитываются перегноем



Образуется структурированная водопрочная почва

Растения с глубокой корневой системой хорошо структурируют подпахотные слои почвы

**Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое почвы
при возделывании различных полевых культур
(по В. А. Доспехову, 1976)**

Культура	Содержание в почве водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм, %		
	без применения удобрений	при внесении азота, фосфора и калия	при внесении навоза
Клевер	37	44	55
Рожь озимая	28	31	38
Овес	27	29	36
Картофель	21	23	35
Пар чистый	4	5	10

Биологические причины

В почве и растительных остатках зимуют насекомые, грибы, бактерии. Многие из них гибнут при разложении растительных остатков, не выдерживая конкуренции с почвенными сапротрофными организмами. Поэтому повышение активности сапротрофов приводит у ускорению очистки почвы от фитопатогенов. Это достигается в условиях чистого пара.

Многие фитопатогены узко специализированы. При смене культур в севообороте они гибнут.

Факультативные сапротрофы (*Colletotrichum*, *Alternaria*, *Clasporium*, *Helminthosporium* и др.), массово развившиеся на посадках растений, способны длительно сохраняться в почве.

Корневые выделения растения и их фитопатогенов вызывают **утомление почвы** и снижение урожайности.

Развитие сорняков

При бесменном посеве озимая пшеница засорялась в 4-5 раз больше, чем в севообороте.

Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от севооборота и удобрений

Предшественник	Без удобрений		С удобрениями	
	Число сорняков на 1 м ²	Сырая масса сорняков, г/м ²	Число сорняков на 1 м ²	Сырая масса сорняков, г/м ²
Картофель ранний	65	19,5	133	39,7
Клевер	79	21,1	95	66,7
Кукуруза на зеленый корм	64	18,5	63	43,3
Горох	65	20,8	111	72,3
Бесменный посев (3—4 года)	248	87,2	327	278,3

Экономические причины

1. Возможность разгрузить пиковую нагрузку в полевых работах, использовании рабочей силы и техники.
2. Снижается риск не выполнения в срок полевых работ
3. Снизить стоимость применяемых пестицидов
4. Уменьшить загрязнение почвы пестицидами

Культуры как предшественники

Критерии оценки культуры как предшественника:

1. Влияние культуры на физические, химические и биологические показатели плодородия, на водный режим почвы
2. Влияние на рост, развитие и урожайность последующих культур севооборота, на качество получаемого продукта
3. Почвозащитная и экологическая роль культуры
4. Влияние на фитосанитарный потенциал

Главный критерий – урожай последующих культур и продуктивность севооборота в целом

Группировка культур

Культуры, сходные по уходу, влиянию на почву и роль в севообороте, объединяют в следующие группы:

Чистые пары

Занятые пары

Сидеральные пары

Многолетние травы

Однолетние травы

Зернобобовые культуры

Пропашные культуры

Технические непропашные культуры

Зерновые культуры

Промежуточные культуры

Типы паров



Чистый

Занятый

Сидеральный



Черный

Ранний

Сплошной

Пропашной



Кулисный

Чистый пар

Чистый пар – поле, в течение вегетационного сезона свободное от возделываемых растений

Черный пар – чистый пар, в котором основную обработку почвы проводят осенью, после уборки предшественника.

Ранний пар – чистый пар, в котором основную обработку почвы проводят весной.

Кулисный пар – чистый пар, в котором поперек господствующих ветров высевают кулисы – ряды высокостебельных растений.

Накопление почвенной влаги.

В метровом слое чистого пара в степной зоне накапливается в 1,5 – 2,5 раза больше влаги, чем по непаровому предшественнику

Накопление доступных форм элементов питания.

За счет активной работы почвенных аэробных организмов

Борьба с сорняками, вредителями, фитопатогенами

Черный пар не защищает почву от эрозии

Занятый пар

Паровое поле, засеянное с весны культурами, рано освобождающими поле.

Урожайность озимой пшеницы и озимой ржи в Нечерноземной зоне на 5-15% ниже, чем по черному пару.

Однако эффективность занятых паров значительно выше чистых за счет урожайности парозанимающих культур.

В занятом пару накапливается меньше влаги, поэтому он оптимален при хорошем орошении.