

БОРЬБА С СОРНЯКАМИ В ОРГАНИЧЕСКОМ ОВОЩЕВОДСТВЕ

При переходе к органической технологии выращивания овощей наибольшую трудность для фермеров, несомненно, представляет отказ от использования гербицидов. Без гербицидов фермерам не хватает надёжных способов уберечь свои овощные культуры от сорняков. Таким образом, борьба с сорняками – основная цель органического фермерства. Превентивные меры могут снизить отрицательное влияние сорняков и уменьшить производственные издержки. Проведённые вовремя, они снижают необходимость в ручной прополке и влияют на экономическую эффективность.



Борьба с сорняками – ключевой фактор в овощеводстве

Культурные растения нуждаются в хорошем старте

В органическом земледелии борьба с сорняками основана на технологических приёмах, при которых рост культурных растений будет опережать рост сорняков. Чем моложе сорняки, тем легче подавить их рост. Наибольшую чувствительность к механизированным и температурным обработкам отмечают в период от всходов до фазы 2-4 листьев. Прополка сорняков эффективна на ранних стадиях роста.

Сельскохозяйственные культуры имеют периоды разной чувствительности к присутствию сорняков

Не обязательно, чтобы посеы были чистыми от сорняков на протяжении всего периода роста. Но на ранних стадиях, когда сельскохозяйственные растения наиболее чувствительны, нужно оградить их от конкуренции с сорняками. Позже сорные растения могут расти, не причиняя вреда. Период уязвимости может различаться у разных культур и зависит от скорости роста. В целом необходимо бороться с сорняками до окончания первой половины вегетационного периода. Однако для культур с низкой и средней конкурентоспособностью этот период удлиняется на 2-4 недели, чтобы сорные растения не успели распространить свои семена или не препятствовали механизированной уборке.

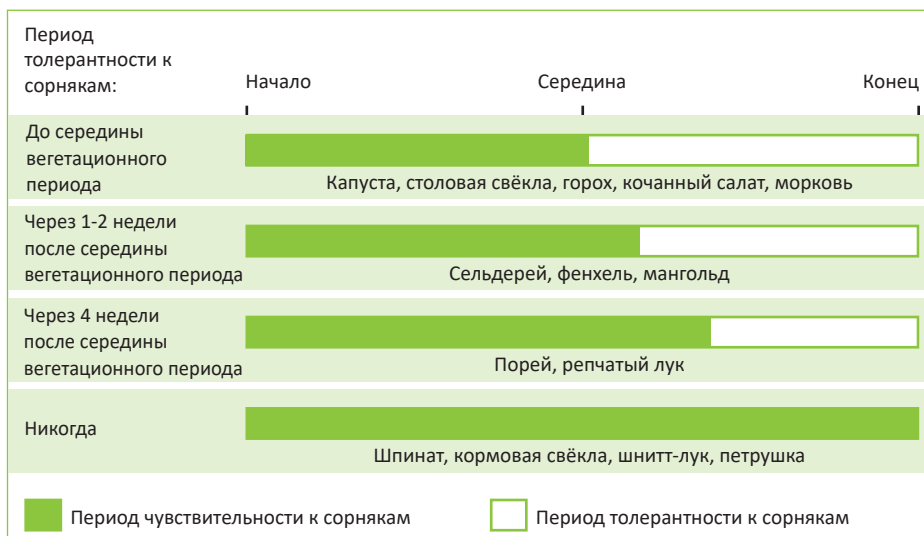
Для получения чистой от грязи продукции листовые культуры нужно пропалывать вплоть до сбора урожая.

Количество ручного труда влияет на экономическую эффективность

Прополка сорняков требует ручного труда. Его объём зависит от количества прополок. Для полевых культур потребность в ручной прополке в целом низкая; для посевных овощных культур, таких как морковь, лук, столовая свёкла, шпинат и кукуруза, она достаточно высокая. Использование ручного труда значительно возрастает при плохой погоде, когда затруднено использование культиватора.



Периоды чувствительности овощных культур к зарастанию сорняками



Безубыточность зависит от продажной цены продукции. В целом если затраты на ручную прополку превышают одну треть стоимости валовой продукции, практически невозможно получить прибыль. Зачастую выгодней запахать посеы, заглушённые сорняками, и пересеять заново. Тем не менее, такое решение нужно принимать быстро, пока не было вложено слишком много ручного труда.

Положительные побочные эффекты

Механическая прополка – это также обработка почвы. Она обеспечивает рыхление спрессованной почвы после продолжительных периодов дождей. Использование культиваторов в оптимальных условиях также аэрирует почву, что обеспечивает приток кислорода к корням растений и к микроорганизмам, а также способствует минерализации органического азота.



Даже если сорняки не угрожают росту культурных растений, избирательная ручная прополка полезна для предотвращения распространения нежелательных семян

Потребность в ручной прополке некоторых овощных культур (в рабочих единицах на гектар)

	Рекомендуемая	Допустимая при выращивании в полях	Верхняя граница для получения ранней продукции и выращивания под укрытием	Возможно ли исключить ручной труд?
Кочанный салат	0	40	100	Да
Сельдерей	60	120	300	Да, если возможно
Свекла столовая	100	200	400	Нет
Морковь	100	200	800	Нет
Шпинат (для переработки)	50	100	200	Нет
Фасоль (для переработки)	30	60	100	Нет

Профилактические методы

Начальная минимизация численности сорняков

При профилактическом планировании можно снизить популяцию сорных растений и уменьшить расходы на прополку. Эти способы необходимо применять заранее, чтобы скоординировать их с основными агротехническими мероприятиями.

Способы	Описание	Эффект
Выбор сортов	> Выбор конкурентоспособных сортов с быстрым начальным ростом.	✦ (✦)✦
Предпочтение рассады семенам	> Например, использовать рассаду лука в фазе 3-4 листьев (4-6 растений в ячейке кассеты).	✦✦✦
Предотвращение рассеивания сорных семян	> Не позволять сорным растениям давать семена, особенно на участках с небольшим количеством сорных растений. > Использование компоста, не содержащего семян.	✦✦✦ Долговременный
Выбор участка	> Избегать использования участков, сильно заросших сорняками, для выращивания культур с низкой конкурентоспособностью (например, моркови и лука). > Избегать участков с выносивыми сорными растениями, такими как бодяк, конский щавель, пырей ползучий, - для выращивания многолетних культур (спаржа, пряно-ароматические травы).	✦✦✦
Подготовка поля	> Подготовка ровного, хорошо обработанного поля (что облегчает посадку и механическую прополку). > Использование методов борьбы с сорняками при предпосевной обработке почвы.	✦✦✦ ✦✦✦
Укрытие почвы	> Использование мульчи, покровных и дополняющих культур.	✦✦✦
Стимулирование роста культурных растений	> Чем быстрее растёт культура, тем она более конкурентоспособна. Важен уход и надлежащее удобрение почвы.	✦✦✦
Севооборот	> Создание севооборота, при котором как минимум 20% почв находятся под паром или засеяны сидератами; или чередование культур с низкой и высокой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам.	✦✦✦
Точный посев и посадка	> Точный посев и посадка растений определённым образом, чтобы обеспечить дружные всходы, не пренебрегать дальнейшей работой: делать ровные ряды и сеять на одной глубине, выравнивать поверхность поля.	✦✦✦

✦✦✦ = Малый эффект ✦✦✦ = Средний эффект ✦✦✦ = Сильный эффект

Предотвращение прорастания сорняков при помощи различных типов мульчи

Мульчирование почвы препятствует росту сорных растений, а культурные растения остаются чистыми и сухими, что особенно важно для зеленных культур, таких как салат. Хотя в прошлом использовали неэкологичную полиэтиленовую плёнку, сегодня существуют отличные бумажные и жидкие виды мульчи. При использовании их только в рядах затраты остаются низкими. В таком случае в междурядьях проводят механическую обработку для улучшения аэрации почвы и минерализации органического азота.



Частично разложившийся биоразлагаемый мульчирующий материал (Mater-Bi)

Покровные культуры и культуры-компаньоны

Покровные культуры обеспечивают конкуренцию сорным растениям во время прорастания возделываемой культуры. Однако, посеянные слишком рано, они сами могут конкурировать с культурой и вызывать количественные и качественные потери урожая. Покровные культуры нужно высевать ближе к концу периода чувствительности к сорнякам при помощи рядовых сеялок по типу тех, что выпускает фирма Kruppenacher. Убедительные исследования по использованию покровных культур были проведены для лука-порея, капусты и кукурузы. Виды, пригодные в качестве покровной культуры, включают в себя клевер подземный (норма посева – 300 г на сотку, или 30 кг на га) или смесь райграса пастбищного с клевером ползучим (смесь маркирована как покровная культура – 200-300 г на сотку). Вместо покровной культуры для порея лучше использовать совместное выращивание с листовым или корневым сельдереем: они быстрее и лучше закрывают поверхность почвы. Эти культуры можно выращивать и убирать совместно механизированными способами.

Типы мульчи, представленные на рынке			
Продукт	Материал	Применение	Достоинства (+) и недостатки (-)
Различные продукты	Бумага	Неконкурентоспособные культуры, которые должны оставаться чистыми от загрязнений во время уборки (салат, фенхель)	+ Биоразлагаемый + Эффективно подавляет рост сорняков + Чистая и сухая продукция – Легко рвется во время укладки – Слишком быстро распадается по краям
TerraStar	Целлюлоза	Гранулы можно рассыпать по посеянным или неконкурентоспособным культурам (в фазе 3-х листьев)	+ Биоразлагаемый + Эффективно подавляет рост сорняков (>4 мес.) + Количество легко регулировать + Лёгко в использовании – Высокая стоимость
Mater-Bi	Крахмал + биоразлагаемый пластик	Сравним с бумагой; можно использовать для огурцов-корнишонов	+ Биоразлагаемый + Низкая стоимость и вес + Не так легко рвется – Строгие требования к посадке и сложность в применении
Различные продукты	Полиэтиленовая плёнка	Неконкурентоспособные культуры, которые должны оставаться чистыми от загрязнений во время уборки (салат, фенхель), а также огурцы-корнишоны, цуккини и тепличные культуры	+ Лёгко в использовании + Эффективно подавляет рост сорняков + Чистый урожай + Невысокая стоимость – Неэкологичный – Необходимость в трудоёмком процессе удаления в конце сезона – Расходы на утилизацию или переработку
Mypex	Тканое полотно	Томаты, баклажаны, перцы, лагенарии, тыквы, пряно-ароматические травы	+ Длительное и многократное использование + Водопроницаемость – Высокая стоимость – Сложно удалить в конце сезона

Методы прямой борьбы

Хорошая стратегия – уничтожение сорняков до того, как культурные растения войдут в силу, чтобы они получили преимущество для роста. При этом можно использовать как механические, так и термические методы борьбы.

Принципы прямого контроля количества сорняков

- > Чем моложе сорные растения, тем эффективней можно подавить их рост. Как только проросли культурные растения и начали расти сорняки, рекомендуется механическая обработка почвы с использованием защитных дисков или щитков.
- > На лёгких, рыхлых почвах с хорошо выровненной поверхностью легче работать, чем на тяжёлых и плотных.

- > Проще бороться с сорняками на хорошо просохшей почве.
- > Соблюдение схемы посадки облегчает использование техники.
- > Чем ближе техника подходит к растениям во время обработки, тем меньше ручной прополки потребуется в ряду. Если при работе четырёхрядная техника подходит к растениям в ряду ближе на 1 см, то на 1 га площадь, свободная от сорняков, увеличивается на 500 м², что эквивалентно 10-30 часам ручной

- прополки. Медленная и тщательная работа техники ведёт к большей экономии.
- > Не следует проводить ручную прополку перед дождём, а также во время и непосредственно после дождя, так как это может привести к возобновлению роста сорняков.
- > Следует заранее привести технику в готовность и держать наготове лёгкий трактор, чтобы иметь возможность использовать благоприятные погодные условия.

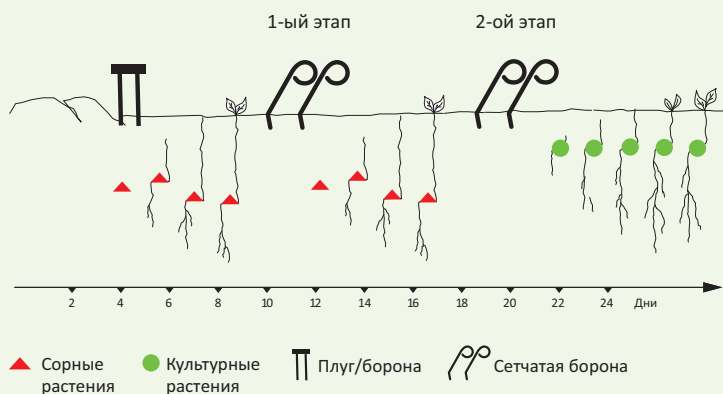
Методы прямой борьбы с сорняками перед посевом или посадкой

Способ:	предпосевная обработка (т.н. ложный высев)
Использование:	посевные и рассадные культуры
Техника:	сетчатая борона и другие виды борон, используемые на тракторе
Примечание:	эффективность может быть снижена, если температура почвы ниже 10 °C; эффективность выше при укрытии почвы (степень прорастания семян выше)

В чём заключается предпосевная обработка почвы (т.н. ложный высев)

Поле подготавливают за 2-4 недели до посева семян или посадки рассады. Сорняки должны прорасти. Затем с интервалом 7-10 дней сорняки уничтожают при помощи боронования (глубиной 3-5 см). Нужно иметь в виду, что при каждой механической обработке стимулируется прорастание новых сорных семян. Чтобы избежать нарушения структуры почвы, предпочтительны машины, работающие от приводного вала (по сравнению с фрикционной техникой)

Предпосевная обработка почвы (т.н. ложный высев)



Иногда до появления всходов необходимо проведение выжигания, особенно для культур, которые требуют поверхностного сева и медленно прорастают.

Методы прямой борьбы перед появлением всходов

Способ: слепое боронование
 Использование: все культуры с глубоким посевом (например, фасоль, горох, кукуруза, шпинат)
 Техника: борона с пружинными зубьями или сетчатая борона
 Примечание: глубина посева семян более 3 см

Способ: выжигание
 Использование: неконкурентоспособные культуры с медленным прорастанием семян (например: морковь, лук, шпинат, столовая свёкла и скорцонера)
 Machine: культиватор для выжигания сорняков
 Note: глубина посева семян > 3 см

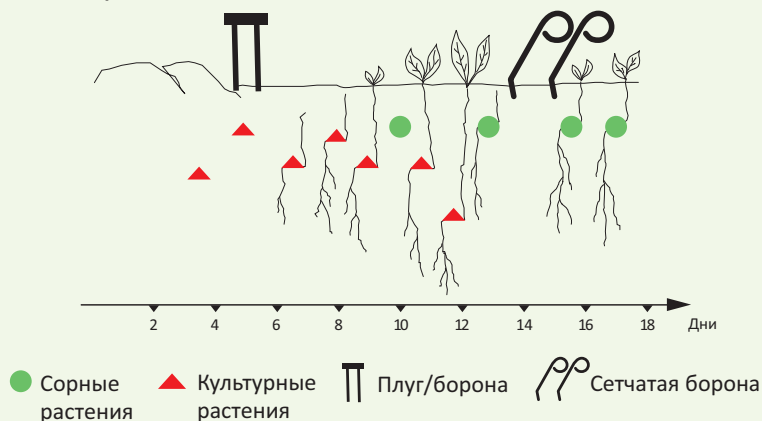
Выжигание

Молодые побеги «бланшируют»: односекундная экспозиция при 60-70 °C приводит к коагуляции клеточных белков. Затем второе температурное воздействие в течение 0,1 сек при 110 °C взрывает клетки, и клеточный сок выходит наружу - таким образом растения полностью высыхают. Для выжигания лучше использовать пропан, чем бутан, так как он нагревается быстрее. Выжигание очень затратно как в энергетическом, так и в денежном выражении, поэтому рекомендуется только в случаях, когда механическая обработка невозможна. В оптимальных условиях выжигание обеспечивает почти 100%-ную эффективность борьбы с сорняками.

Что такое слепое боронование?

Слепое боронование подразумевает боронование при помощи сетчатой бороны в период между посевом и всходами, при этом прорастающие семена находятся ниже уровня досягаемости техники. В идеале культуру высевают, когда сорные растения уже взошли (если слепое боронование сочетается с методом предпосевной борьбы с сорняками, его нужно проводить через 1-2 недели после последней культивации). В этом случае сорняки будут намного опережать культуру в росте, что увеличивает эффективность слепого боронования. Зубья бороны должны быть налажены таким образом, чтобы не проникали глубже, чем на 2-3 см, чтобы не нарушать структуру почвы.

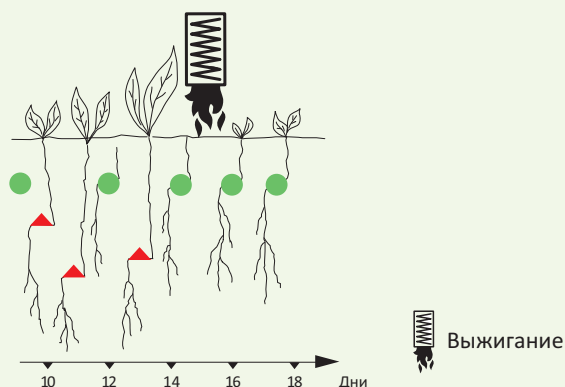
Слепое боронование



Что такое выжигание перед появлением всходов?

Выжигание до появления всходов основано на том же принципе, что и слепое боронование. Чтобы определить лучшее время для выжигания, создайте делянку для наблюдений, накрыв небольшой участок поля куском полиэтилена или полотна. В тёплую или влажную погоду нужно проверять этот участок каждые пять дней. Как только культурные растения под покрытием начнут прорастать, следует проверить остальную площадь поля. Выжигание нужно проводить непосредственно перед тем моментом, когда культура готова прорасти. Выжигание делают, когда есть видимые сорняки. В условиях засухи нужно применить лёгкий полив для стимулирования прорастания сорняков.

Выжигание



Оптимальные условия для выжигания сорняков:

- > Молодые сорняки: они наиболее чувствительны к высокой температуре с момента прорастания до фазы 4-х листьев.
- > Сухие растения: наличие капель влаги на листьях сорняков снижает эффективность выжигания.
- > Минимальный ветер: в ветреных условиях незащищённые горелки теряют свою эффективность.
- > Хорошо обработанная почва: комки предохраняют сорняки от высокой температуры.
- > Ограничения к применению: выжигание неэффективно для сорняков с развитой подземной частью (бодяк, пырей ползучий и жерушник болотный) и однодольных растений, например, злаков. Иссушенные растения часто отрастают вновь, если их точка роста защищена, т.к. находится глубоко в растении. Выжигание часто не эффективно в случае слишком раннего сева культуры.



Проверка калибровки: для регулировки скорости прохождения техники, газового давления и угла направления горелок нужно зажать высушенное сорное растение между двумя пальцами. Если остаётся видимый след, значит, проведённая культивация была эффективна. Если следа не остаётся, технике нужно двигаться медленнее или нужно увеличить поток газа. Если сорняки сморщились и стали коричневыми по периметру, нужно увеличить скорость или уменьшить давление газа. Рекомендованная скорость: 4-6 км/час.

Методы послепосевной и после всходовой прямой борьбы с сорняками

Способы обработки почвы в рядах

Многие типы техники эффективно удаляют сорные растения в междурядьях. Защитные щитки, насаженные на щёточные культиваторы, должны быть настолько узкими, насколько это возможно.

Новая техника позволяет проводить обработку ближе к рядам:

- > У некоторых видов техники можно регулировать рабочее расстояние в зависимости от стадии развития культуры. Например, некоторые культиваторы оснащены гидравлическим устройством, которое может изменять рабочую ширину по необходимости.
- > Другие машины имеют сенсорное управление (первые модели только что появились на рынке).



Слева: овощная культура, обработанная от сорняков при помощи хорошо налаженной техники.

Техника для обработки междурядий

Лаповые междурядные культиваторы

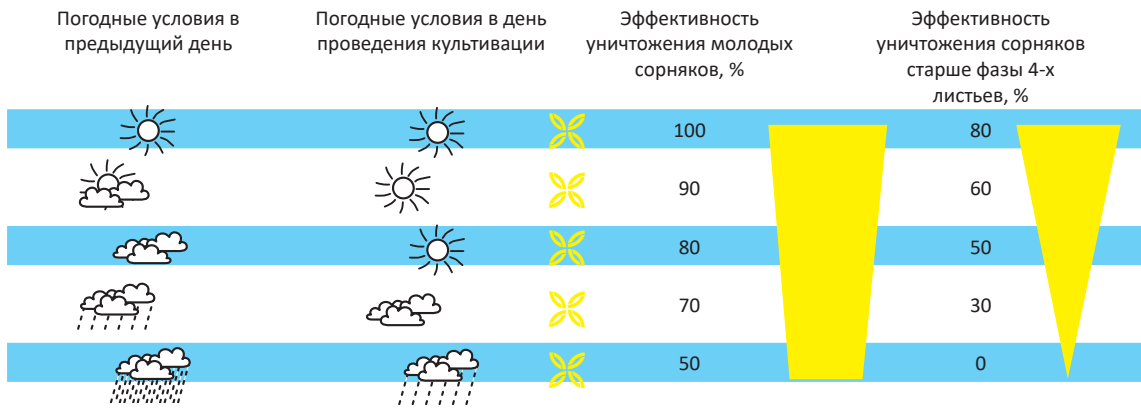


Дисковый междурядный культиватор



Принцип работы	Разрезают сорняки и накрывают почвой	Выкорчёвывает растения и накрывает почвой
Влияние на структуру почвы	Обрабатывают почву на глубину 3-5 см	Эффективно обрабатывает почву на глубину 5 см.
Влияние на минерализацию	От среднего до хорошего	Хорошее
Требования к полям	<ul style="list-style-type: none"> > Относительно хорошо обходят камни и комья земли (если обрабатываемые растения хорошо защищены щитками или дисками). > Хорошо прилегают к поверхности почвы благодаря подвескам параллелограммного типа 	<ul style="list-style-type: none"> > Захватывает некоторое количество камней
Расстояние в междурядьях	44-50 см (3 ряда) или 33 см (4 ряда); минимум - 16 см	Минимум 40 см, в среднем - 50 или 75 см
Окучивающий эффект	<ul style="list-style-type: none"> > Не производят окучивания с наклонёнными культиваторными лапами на скорости до 3 км/ч. Небольшой окучивающий эффект на скорости более 3 км/ч. > Сильное окучивание с окучивающей лапой. 	<ul style="list-style-type: none"> > Диски можно отрегулировать для окучивания или работы без окучивающего эффекта.
Стадия роста сорных растений для оптимального результата	<ul style="list-style-type: none"> > Эффективны против крупных, хорошо укоренённых сорняков до фазы 4-х листьев; далее эффективность быстро падает. 	<ul style="list-style-type: none"> > От фазы семядолей до 4-х листьев > Не слишком эффективны против сильнорослых трав (например, проса) или сорняков с корневищами.
Стадия роста культурных растений для оптимального результата	<ul style="list-style-type: none"> > При оборудовании защитными щитками – начиная с фазы семядолей. В противном случае – от фазы 4-х листьев до тех пор, пока не появится опасность повредить посеvy. 	<ul style="list-style-type: none"> > От фазы 4-х листьев, пока не появится значительная опасность повредить культурные посеvy. > Возможно использовать раньше при наличии защитных дисков.
Подходящие культуры	<ul style="list-style-type: none"> > Все пропашные культуры (также в сочетании с сетчатой бороной) 	<ul style="list-style-type: none"> > Подходит для культур, выращиваемых на гребнях
Производительность (сотка/час) (при заданной рабочей ширине)	5 соток (1,5 м)	150 соток (3 м)
Дополнительная информация	<ul style="list-style-type: none"> > Следует проводить неглубокую обработку (на глубину 2-3 см). > Работать как можно ближе к рядам растений (с защитными дисками). > Регулярно затачивать культиваторные лапы. 	<ul style="list-style-type: none"> > Требуется значительная регулировка оборудования

Эффективность лаповых и дисковых культиваторов при обработке междурядий на песчаных или лёссовых почвах



Источник: Laber and Stützel, 1998

Щёточный культиватор



Выкорчёвывает сорняки и оставляет их на поверхности почвы	Разрезает сорняки, выкорчёвывает и покрывает землёй
Только поверхностная обработка	<ul style="list-style-type: none"> > Нет обработки почвы > Риск поверхностного заиления почвы
Низкое	Хорошее
<ul style="list-style-type: none"> > Хорошо выровненное поле > Захватывает малое количество камней и комков 	<ul style="list-style-type: none"> > Выровненная почва > Захватывает среднее количество камней (максимум).
20-30 см (до 40 см)	30-40 см
<ul style="list-style-type: none"> > Нет 	<ul style="list-style-type: none"> > Только при использовании окуливающей насадки
<ul style="list-style-type: none"> > От фазы семядолей до 4-х листьев > Может работать очень близко к культурам, не повреждая их. 	<ul style="list-style-type: none"> > От фазы 2-х листьев > Уничтожает даже взрослые сорняки.
<ul style="list-style-type: none"> > От фазы семядолей (с защитными щитками) до возникновения риска повредить культуру. 	
Все пропашные культуры	Все пропашные культуры
40 соток (1,5 м)	30 соток (1,5 м)
<ul style="list-style-type: none"> > Может распылять почву, если скорость вращения слишком высокая (вероятность поверхностного заиления). > Следует использовать овальный окучник на тяжёлых почвах. 	<ul style="list-style-type: none"> > Стимулирует размножение корневищных сорняков. > Рекомендуется только как экстренный способ для уничтожения крупных сорняков или после долгих периодов дождя

Междурядный фрезерный культиватор



Совместное использование разных видов техники может увеличить эффективность обработки

Способы обработки междурядий

Все виды техники нужно применять заранее. Их нельзя использовать непосредственно перед появлением всходов, когда культурные растения наиболее чувствительны к конкуренции с сорными растениями. Поэтому успех борьбы с сорняками в большой степени зависит от мероприятий, проведённых до появления всходов. Значительное преимущество в росте, предоставленное культуре, поможет конкурировать с сорняками.

Использование сетчатой бороны

Сетчатую борону можно применять как до появления всходов - в системе предпосевной обработки почвы и при слепом бороновании, так и после всходов.

Сетчатые бороны приспособлены для работы на культурах с интенсивным начальным ростом (горох, фасоль и кукуруза). В целом для посевных культур такую технику можно использовать, начиная с фазы 4-х листьев. Рассадные культуры имеют значительное преимущество перед сорняками. Таким образом, они хорошо совместимы с использованием сетчатой бороны. Однако её не следует применять, пока растения хорошо не укоренятся. Нужно провести пробную культивацию на небольшом участке поля.

Рекомендации для получения наилучших результатов:

> Следует выбрать наилучшее время для культивации – когда сорняки

находятся на стадии всходов или в фазе семядолей. В этот период они почти незаметны и становятся видимы, если опуститься на колени и разгрести верхний слой почвы. Начиная с фазы 2-х листьев эффективность боронования значительно снижается.

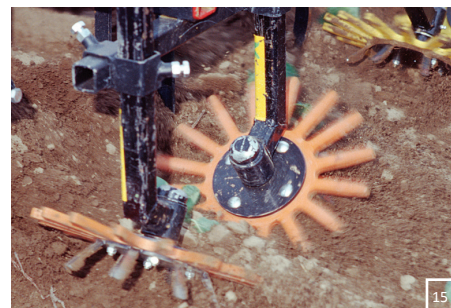
- > Следует работать на сухой почве при хорошей погоде, желательно в середине дня. Такие условия не позволят вырванным сорнякам прижиться снова и предотвращают повреждения культурных растений.
- > Нужно бороновать только поверхностно (на глубину 2-3 см), без чрезмерной обработки, чтобы не стимулировать прорастание новых семян. Следует отрегулировать давление лап на почву и возделываемые растения.

Техника для борьбы с сорняками в рядах

Разные типы сетчатой бороны



Пальцевой культиватор круглого сечения



Принцип работы	Накрывает сорняки почвой, вырывает с корнем.	Вырывает сорняки, накрывает почвой.
Влияние на структуру почвы	Поверхностная обработка	Поверхностная обработка
Влияние на минерализацию	Низкое	Низкое
Требования к полям	<ul style="list-style-type: none"> > Выровненные, от хорошо- до средневозделанных, без крупных комьев земли или травы > От лёгких до среднелёгких почв 	<ul style="list-style-type: none"> > Мало камней и комьев земли
Расстояние в междурядьях	<ul style="list-style-type: none"> > Не регулируется 	<ul style="list-style-type: none"> > До 30 см (с малыми дисками) > До 50 см (с большими дисками)
Окучивающий эффект	<ul style="list-style-type: none"> > Сетчатая борона: среднее окучивание > Пружинная борона: хорошее, но может повреждать культуру 	<ul style="list-style-type: none"> > Неэффективна на тяжёлых почвах и против крупных сорняков
Стадия роста сорных растений для оптимального результата	От прорастания до фазы 2-х листьев	От прорастания до фазы 2-х листьев
Стадия роста культурных растений для оптимального результата	<ul style="list-style-type: none"> > Когда культура хорошо укоренится – как правило, после фазы 4-х листьев > Для культур с быстрым ростом и глубокой посадкой – вскоре после посадки 	<ul style="list-style-type: none"> > Когда культура хорошо укоренится - как правило, после фазы 4-х листьев
Подходящие культуры	<ul style="list-style-type: none"> > Спаржевая фасоль, горох, кукуруза, различные виды капусты, столовая свёкла, порей, сельдерей, лук репчатый, шпинат 	<ul style="list-style-type: none"> > Спаржевая фасоль, кукуруза, различные виды капусты, порей
Производительность (сотка/час) (при заданной рабочей ширине)	250 соток (6 м)	50 соток (1,5 м)
Дополнительная информация	<ul style="list-style-type: none"> > См. информацию выше об использовании сетчатой бороны. 	<ul style="list-style-type: none"> > Культура должна хорошо укорениться. > Части оборудования быстро изнашиваются. > Большие диски чаще стопорятся. > Можно использовать в сочетании с дисковыми почвенными фрезами или сетчатыми боронами.

Борьба с сорняками при помощи окучивания

Сорняки внутри рядов начиная с фазы 4-х листьев до фазы 6-ти листьев в значительной степени можно уничтожить при помощи окучивания. Это подразумевает применение окучивающих лап или определённым образом налаженного пальцевого культиватора. Окучивание эффективно против молодых или среднеразвитых сорных растений. После появления 4-х листьев сорняки при окучивании не полностью покрываются землёй, и результативность прополки сводится почти к нулю. Многие культуры, такие как порей, кукуруза и различные виды капусты - хорошо отзываются на окучивание. Морковь можно окучить один раз по достижении растениями

длины 15-20 см. Тем не менее, слишком частое окучивание может загрязнять конечную продукцию (что часто происходит с пореем).

Вертикально растущие культуры, такие как порей, некоторые виды капусты и сладкую кукурузу можно высаживать в неглубокие борозды, чтобы компенсировать образование гребней, которые появляются после первого окучивания. Первый проход заполняет почвой эти борозды, и второй проход производит полноценное окучивание.

Внимание: нельзя окучивать салаты, спаржевую фасоль, фенхель, китайскую и пекинскую капусту.

Только слабое окучивание: листовый сельдерей, лук и шпинат.

Выжигание после появления всходов

Выжигание после появления всходов можно применять только на однодольных культурах, таких как лук, порей или сладкая кукуруза. Сорняки не должны быть старше фазы 2-х листьев. Растения лука могут противостоять выжиганию на стадии первого листа. Рекомендуется применять выжигание вскоре после появления нового листа. Выжигание в междурядьях после появления всходов не более эффективно, чем боронование, но более затратно. Рекомендуем использовать его только в дождливую погоду.

Междурядный пружинный культиватор



Культиватор для выжигания



Новинки



Вырывает сорняки и покрывает землёй	Разрушает клетки растений с помощью высокой температуры
Поверхностное рыхление	Нет
Низко	Нет
<ul style="list-style-type: none"> > Мало камней и комьев земли > Нет корки на поверхности 	<ul style="list-style-type: none"> > Хорошо выровненная почва > Без комьев земли, мало камней
25-75 см	Обработка всего поля или только рядов (расстояние более 30 см)
<ul style="list-style-type: none"> > Хорошее для рыхлых почв > Неэффективен на тяжёлых и плотных почвах 	<ul style="list-style-type: none"> > Хорошее
<ul style="list-style-type: none"> > От прорастания до фазы 2-х листьев 	<ul style="list-style-type: none"> > От прорастания до фазы 2-х листьев
<ul style="list-style-type: none"> > Когда культурные растения хорошо укоренятся и обгоняют в своём росте сорняки, образуя сплошные сомкнутые ряды 	<ul style="list-style-type: none"> > До появления всходов: однодольные и двудольные > После появления всходов: только однодольные
<ul style="list-style-type: none"> > Фасоль спаржевая, порей, кукуруза, различные виды капусты, салат, сельдерей, свёкла столовая, травы 	<ul style="list-style-type: none"> > Медленно прорастающие неконкурентоспособные культуры
50 соток (1,5 м)	100 соток (3 м)
<ul style="list-style-type: none"> > Чем ближе края культиватора к растениям, тем более агрессивна работа техники. > Для лучших результатов зубья слегка загнуты вниз. 	<ul style="list-style-type: none"> > Профессиональная техника имеет изолирующий кожух и может выжигать сорняки на ширину от одного до трёх рядов. Расход пропана составляет 50 кг/га при сплошной обработке поля и 25 кг/га при обработке только рядов.

Культиватор Quersriegel работает чуть более интенсивно, чем пальцевой культиватор. Подходит для лёгких и выровненных почв.



Сенсорный внутрирядный культиватор автоматически распознает ряды и культурные растения в них, если они заметно выше сорняков. При помощи пружинных зубцов он вырывает сорняки, растущие между растениями



Пневматический культиватор выдувает мелкие сорняки, растущие в рядах. Эта машина обычно комбинируется с зубцами для прополки в междурядьях. Имеет хорошую эффективность на лёгких выровненных почвах с хорошо укоренёнными культурными растениями

Технологии борьбы с сорняками для различных культур

Контрольные вопросы перед выбором техники:

Какая техника подходит?

А

Подходящая ли почва?

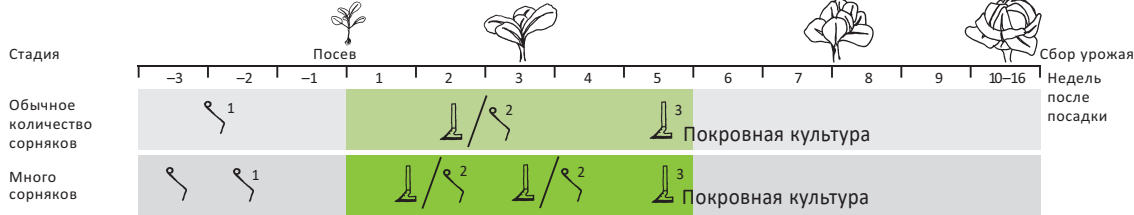
В

Есть ли сорняки?

С

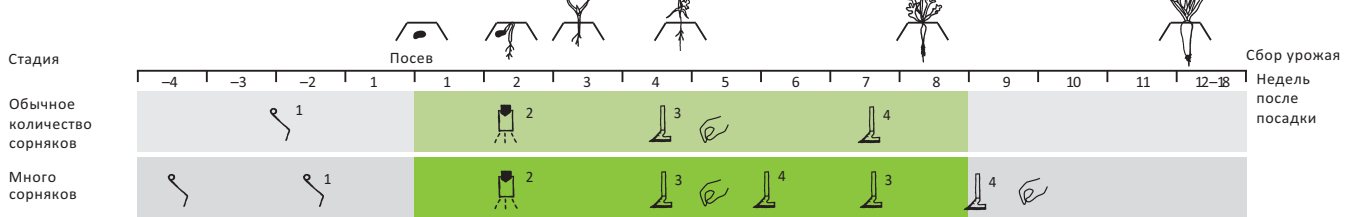
1. Какая техника покажет наилучший результат при прополке в междурядьях?
2. Какая техника наиболее подходит для данной культуры и её фазы роста?
3. Какая техника лучше всего будет бороться с сорняками в их текущем состоянии?

Капуста (сходные стратегии для цветной капусты, брокколи, брюссельской капусты и т.д.)



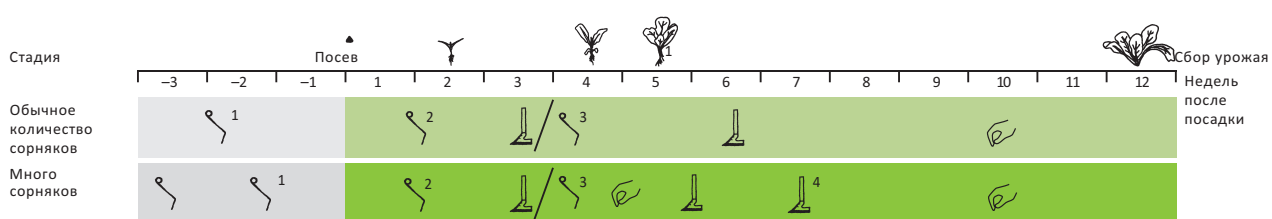
1. Предпосевная обработка почвы (т.н. ложный посев).
2. Рассад в горшках: лаповый междурядный культиватор с защитными дисками или щёточный культиватор; растения с глубокой посадкой, полученные механизированным скоростным способом: сетчатая борона или пальцевый культиватор.
3. Дисковый междурядный культиватор с окучивающими лапами; чередование окучивания и разокучивания.

Морковь (на гребнях)



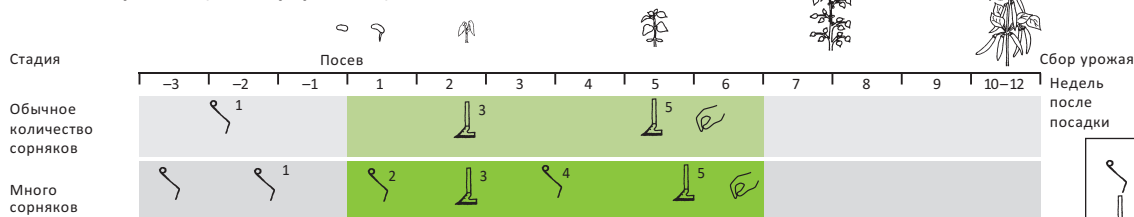
1. Предпосевная обработка почвы (т.н. ложный посев) (возможно только на вершинах гребней).
2. Необходимо только на вершинах гребней.
3. Разокучивание дисками или вогнутой бороной.
4. Окучивание при помощи окучивающих лап или пальцевого культиватора.

Шпинат



1. Предпосевная обработка почвы (т.н. ложный посев).
2. Боронование вслепую или выжигание при неблагоприятных погодных условиях и неподходящей почве.
3. При расстоянии 20 см в ряду использование сетчатой бороны и щёточного культиватора. Для растений на расстоянии 40 см следует дважды прогнать борону в ряду.
4. Медленная обработка при помощи культиватора с наклонёнными лапами.

Фасоль спаржевая (для переработки)



1. Предпосевная обработка (т.н. ложный посев).
2. Слепое боронование при помощи сетчатой бороны.
3. Щёточный культиватор или лаповый междурядный культиватор с защитными дисками.
4. Сетчатая борона или пальцевый культиватор.
5. Пальцевый культиватор или лаповый междурядный культиватор.

- Сетчатая борона
- Боронование
- Выжигание
- Ручная прополка
- Период чувствительности к сорнякам

Оптимизация производственных издержек путём выбора технологии возделывания на примере выращивания лука

Выращивание лука без применения гербицидов – сложная задача. Существуют три основных подхода к борьбе с сорняками: при прямом посеве семян, посадке лука-севка и посадке рассады (традиционным способом или полуавтоматически). Посадка севка будет сэкономлено 550 часов ручного труда. Однако путём снижения стоимости рассады и рационализации посадки (полуавтоматическая посадка) выращивание лука через рассаду становится более чем приемлемым.

	Достоинства	Недостатки
Прямой посев	<ul style="list-style-type: none"> > Низкая стоимость семян > Длительный период хранения 	<ul style="list-style-type: none"> > Медленный рост на ранних стадиях развития > Низкая конкурентоспособность > Удлинение вегетационного периода
Посадка лука-севка	<ul style="list-style-type: none"> > Быстрый начальный рост > Высокая конкурентоспособность > Короткий вегетационный период 	<ul style="list-style-type: none"> > Более высокая стоимость > Коротче срок хранения > Вероятность заражения ложной мучнистой росой (через луковичи)
Посадка рассады	<ul style="list-style-type: none"> > Ранний период роста практически завершён, высокая конкурентоспособность благодаря развитости растений > Более поздняя посадка даёт больше времени для борьбы с сорняками в предпосевной период 	<ul style="list-style-type: none"> > Высокая стоимость рассады и посадки

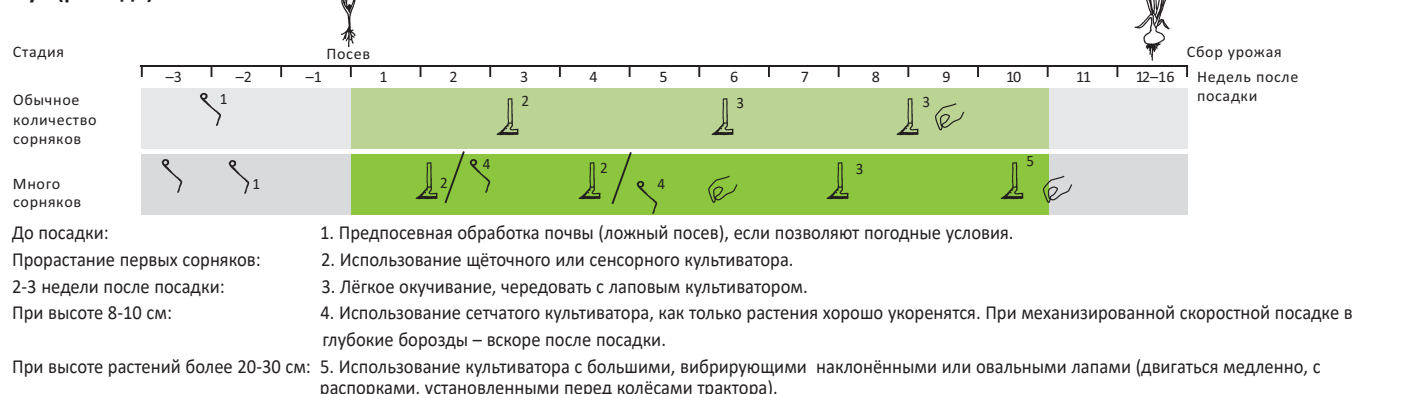
Лук (семена)



Лук (севок)



Лук (рассада)



Выращивание на гребнях имеет множество преимуществ по сравнению с традиционным выращиванием, одно из которых – возможность контролировать сорняки при помощи окучивания и разокучивания. Ручная прополка требуется только на вершинах гребней.

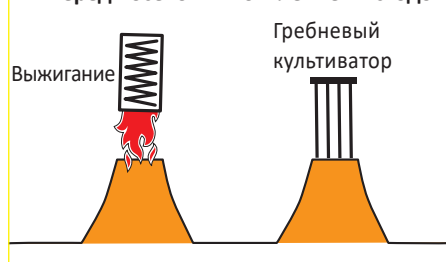
Как приступить:

- > Заранее сформировать гребни на поле и оставить на две недели. Окучники следует оборудовать распределительными щитками для достижения лучшего результата. Однако не нужно использовать их на почвах, склонных к образованию корки на поверхности.
- > Провести предпосевную обработку почвы (ложный посев) и использовать сетчатую борону на вершинах гребней перед посадкой.
- > Рекомендуется провести выжигание в рядах.

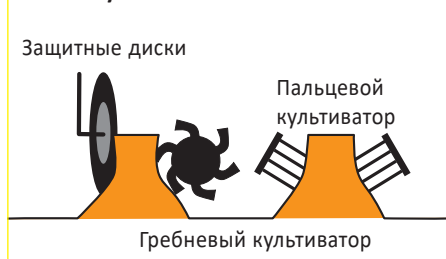
Чередование окучивания и разокучивания гребней эффективно против сорняков как в междурядьях, так и в рядах. Чем ближе к растениям происходит обработка, тем меньше потребуется ручной прополки. При высоте растений 10 см окучивание может уничтожить сорняки в ряду, но количество насыпаемой земли должно строго соотноситься с фазой роста культурных растений.

Порядок действий:

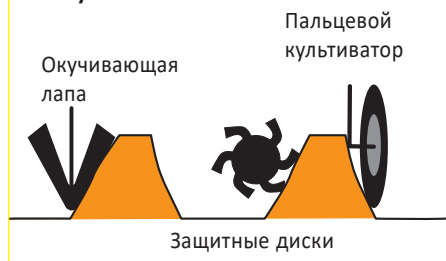
1. Перед посевом и появлением всходов



2. Разокучивание



3. Окучивание



Инвестиции в сельскохозяйственную технику весьма эффективны, хотя культивация требует времени и должна проводиться вовремя. В зависимости от засорённости сорняками механизированная прополка может быть до 10 раз дешевле по сравнению с ручной. Таким образом, следует пользоваться культиваторами и затрачивать как можно меньше ручного труда.

Советы по повышению эффективности:

- > Стандартизировать расстояние в междурядьях (использовать только одно-два в пределах хозяйства).
- > Оборудовать технику системами для быстрой сборки и обеспечить лёгкий доступ к ним (например, на маленьких тележках). Это сократит время для сборки или наладки оборудования.
- > Установить культиваторы впереди трактора или между осями (тракторное самоходное шасси).
- > Использовать технику, работающую на больших поверхностях, например, сетчатую борону; сеять семена на ширину 3 м вместо 1,5 м и культивировать, используя ту же самую рабочую ширину.
- > Для лучшей эффективности иметь всегда под рукой лёгкий трактор с хорошим обзором.
- > Брать в аренду специализированные виды техники вместо их покупки (например, междурядный фрезерный культиватор).
- > При высоком зарастании сорняками часто выгодней запахать культуру и начать заново.

Сравнение схем посадки		
Расстояние между гребнями	Достоинства	Недостатки
50 см	<ul style="list-style-type: none"> > Меньшая площадь ручной прополки > Более высокая урожайность 	<ul style="list-style-type: none"> > Меньше объём почвы для окучивания
75 см	<ul style="list-style-type: none"> > Более плотные гребни > Большой объём почвы для окучивания > Возможность использования технологий выращивания картофеля 	<ul style="list-style-type: none"> > Чуть меньшая урожайность

Об издании

Издатели:
Научно-исследовательский институт органического сельского хозяйства FiBL
 Research Institute of Organic Agriculture FiBL
 Ackerstrasse, P.O.Box, CH-5070 Frick
 Tel. +41(0) 62 865 72 72,
 info.suisse@fibl.org
 www.fibl.org

Экологическое учреждение «Агро-Эко-культура»
 Минск, Беларусь
 agroecoculture@gmail.com
 www.agracultura.org

Авторы: Martin Lichtenhahn, Martin Koller and Hansueli Dierauer (все из FiBL), Daniel Baumann (Agroscope FAW)

Редакторы: Gilles Weidmann (FiBL) и Светлана Семенович («Агро-Эко-Культура»)

Перевод: Алла Малиновская
 Корректор: Нина Сулейманова

Вёрстка на основе оригинального макета:
 Дмитрий Герилевич

Фотографии:
 Hans Ulrich Ammon: 11 (Agroscope FAL); Hansueli Dierauer: 9, 14; Martin Koller: front-page main photo; Martin Lichtenhahn: front-page 2nd, 3rd, 5, 7, 8, 13; Thomas Stephan (© BLE, Bonn): frontpage bottom, 2, 4, 6, 12, 15, 17, 18, 20; Anja Vieweger (FiBL): frontpage, 3, 10, 17, 19; Gabriela Wyss (FiBL): 1

© FiBL / «Агро-Эко-Культура»

Это руководство основано на оригинальном немецком издании "Biogemüsebau: Unkrautregulierung - termingerecht und schlagkräftig" FiBL доступном на shop.fibl.org.

Брошюру можно скачать бесплатно на www.agracultura.org и shop.fibl.org.
 ISBN 978-3-03736-405-5

Номер заказа FiBL 1204

