

ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»

Кафедра Общее земледелие, защиты растений и селекции

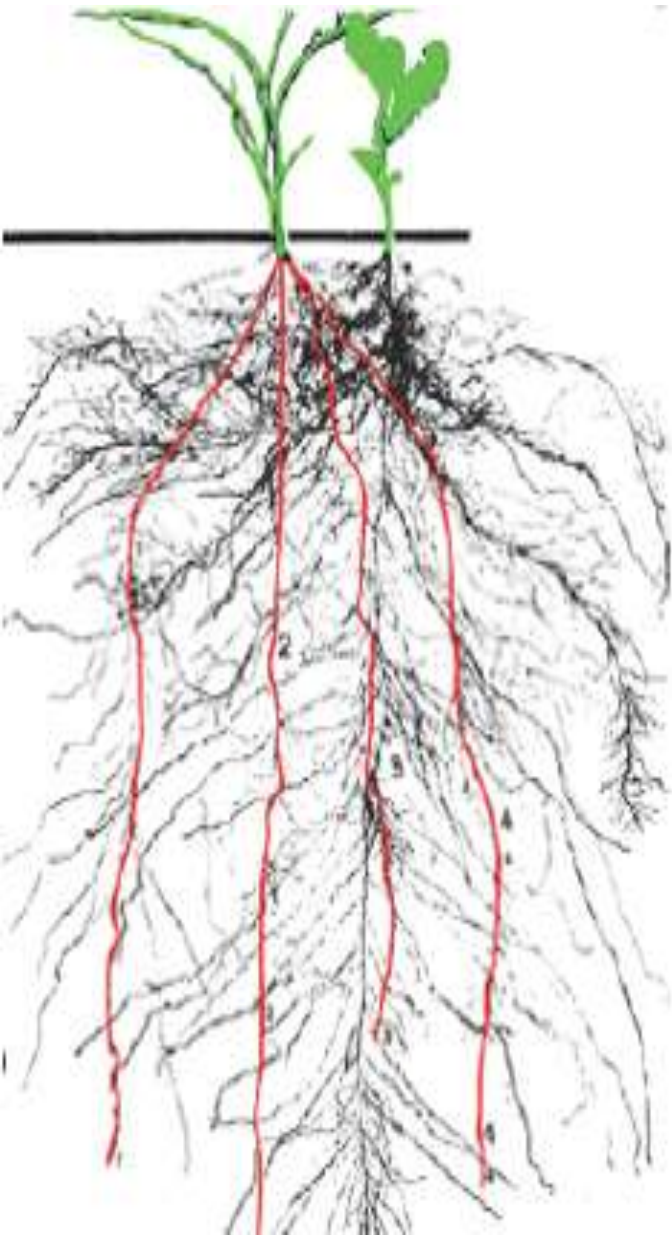


Современные гербициды

План лекции

- § 1. Общие принципы.
- § 2. Гербициды против двудольных сорных растений
- § 3. Гербициды против однодольных сорных растений
- § 4. Гербициды против однодольных и двудольных сорных растений
- § 5. Гербициды сплошного действия

§ 1. Общие принципы.



Развитие корневой системы пшеницы и горчицы полевой при совместном развитии

		Однолетние	Многолетние
Однодольные (злаковые)	Ранние 4-8°C	Яровые	Корневищные
	Поздние 10-14°C		
Двудольные		Озимые Зимующие Двулетние	Корнеотпрысковые Кисте-стержнекорневые Корневищные
	Ранние	Яровые	
	Поздние		

Гербициды сплошного действия применяют для уничтожения **всех сорняков** и другой нежелательной сорной растительности, в связи с чем на сельскохозяйственных угодьях их можно применять только в период отсутствия на них культурных растений или путем направленного действия (сады, питомники и т.д.).

Гербициды селективного действия уничтожают или угнетают **одни виды растений**, не нанося серьезного ущерба другим.

Избирательность гербицидов обусловлена следующими группами факторов:

а) связанные с растением

- *анатомо-морфологическими особенностями растений;*
- *физиолого-биохимическими особенностями растений.*

б) связанные с препаратом

- *химическое строение д.в. и антидота;*
- *норма расхода;*
- *промышленная форма;*
- *сроки и способы применения.*

Основными путями воздействия гербицидов на сорняки являются:

1. ингибирование фотосинтеза (фотосистем I и фотосистем II);
2. ингибирование процессов синтеза хлорофилла и каротиноидов;
3. нарушение процессов биосинтеза незаменимых аминокислот;
4. нарушение гормонального статуса растений;
5. нарушение дыхания и др.

Группы гербицидов по механизму действия на сорные растения

Код	Механизм действия	Группы д.в.
A	Ингибиторы ацетил CoA	Производные феноксипропионовые кислоты, циклогександиены
B	Ингибиторы ацетолактат синтетазы	Сульфонилмочевины Имидазолиноны
C	Ингибиторы фотосинтеза, системы II	Триазины, Фенилкарбаматы (бетаналы), Триазиноны
D	Разобщители фотосистемы I	Бипиридилы

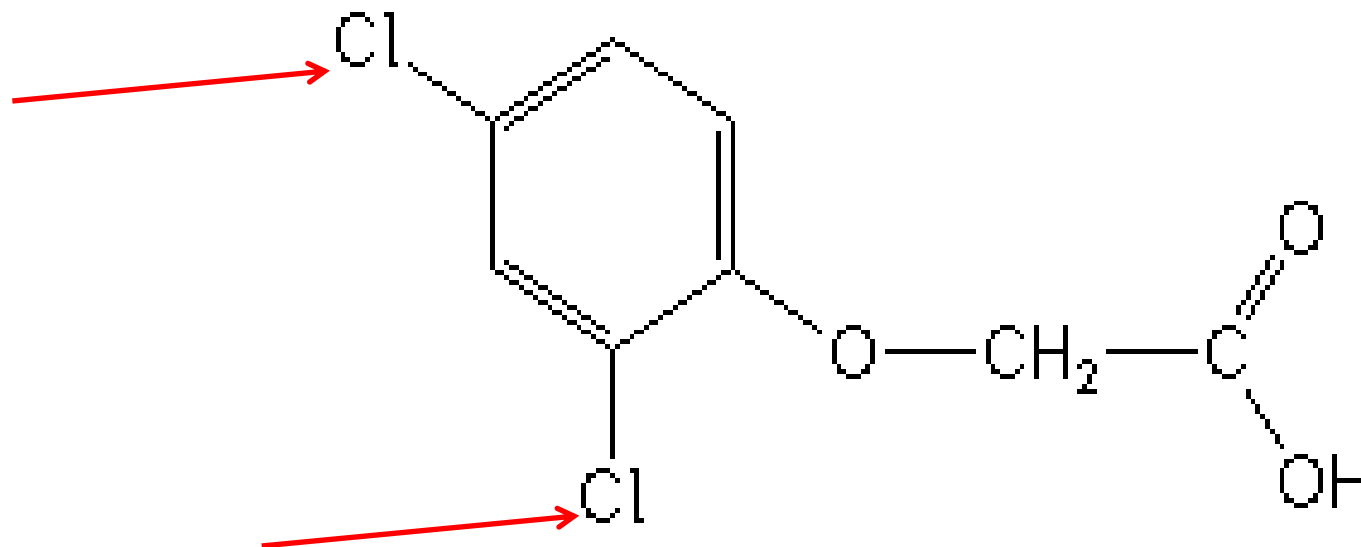
Код	Механизм действия	Группы д.в.
Е	Разобщители протопорфириноген оксидазы	Тиазолиноны
Ф	Ингибиторы синтеза каротиноидов	Трикетоны
Г	Ингибиторы синтеза ЕР&N синтетазы (аминокислот)	Глифосаты
К	Ингибиторы деления клеток	Производные алифатических карбоновых кислот, бензойной кислоты
	Препараты гормонального	Производные аридоксиапкикарбоно

Для удобства изучения все гербициды можно разделить на следующие группы:

1. *Гербициды против двудольных сорных растений.*
2. *Противозлаковые гербициды.*
3. *Гербициды против двудольных и злаковых сорных растений.*
4. *Гербициды сплошного действия.*

§ 2. Гербициды против двудольных сорных растений

Производные арилоксиалкилкарбоновых кислот (группа 2,4-Д)



Препараты данной группы являются селективными гербицидами против двудольных сорных растений.

В растения проникают преимущественно через листья, но могут проникать и через корни. **Используются в период вегетации на зерновых злаковых культурах.**

У чувствительных сорных растений препараты группы вызывают существенные изменения в физиологических процессах – нарушают гормональный статус, снижают интенсивность фотосинтеза, ухудшают обеспечение растений водой и др.

Однако в ходе применения появились формы устойчивые к препаратам группы – Ромашка непахучая, Подмаренник цепкий, Дымянка лекарственная и др.

2,4- Д диметиламинная соль (с 1949 г)

688 вр 2,4-Д 500, раздражают слизистые

гербицид против однолетних двудольных в посевах злаковых культур. Применение:

пшеница, ячмень, овес, рожь – 1 опр. в фазу кущения до выхода в трубку, 0,83-1,4 л/га.

Токсичность – **2 кл. опасности**

На основе аминной соли выпускаются препараты:
Дикамин-д, Дикопур, Аминопелик.

Кроме аминной соли, 2,4-Д используется в форме эфиров – **Аминка ЭФ, Октапон экстра, Эстерон, Элант и др.**

МЦПА (2- метил-4-хлорфеноксиуксусная кислоты) (с 1953 г)

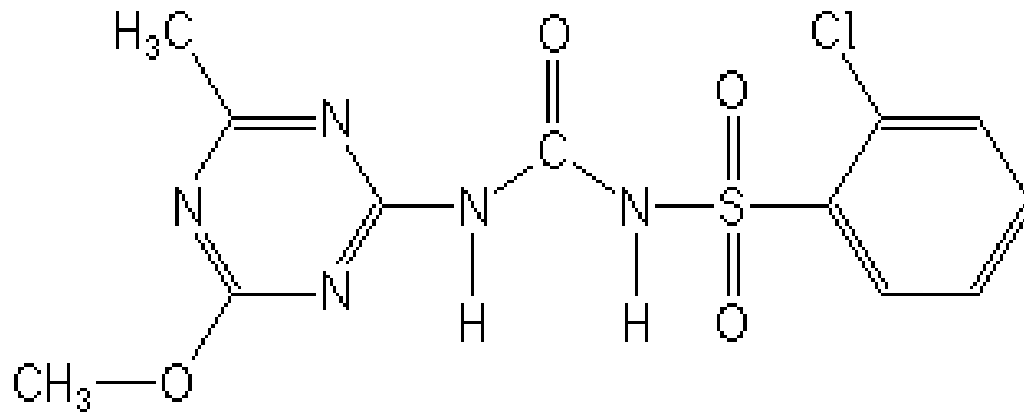
500 вк Агритокс – 3 кл. опасности.

Несмотря на то, что препарат по спектру действия совпадает с 2,4-Д, но отличается более высокой избирательностью.

Применение: **пшеница, ячмень, овес, рожь** – 1 опр. В фазу кущения до выхода в трубку, 1-1,5 л/га;
горох – опр. в фазу 3-5 настоящих листьев (высота растений не более 10-15 см), 0,5-0,8 л/га;
картофель – опр. почвы до всходов или при высоте ботвы 10-15 см, 1,2 л/га.

В качестве д.в. МЦПА имеют еще препараты **Аметил, Гербитокс, Хвастокс экстра.**

Производные сульфонилмочевин



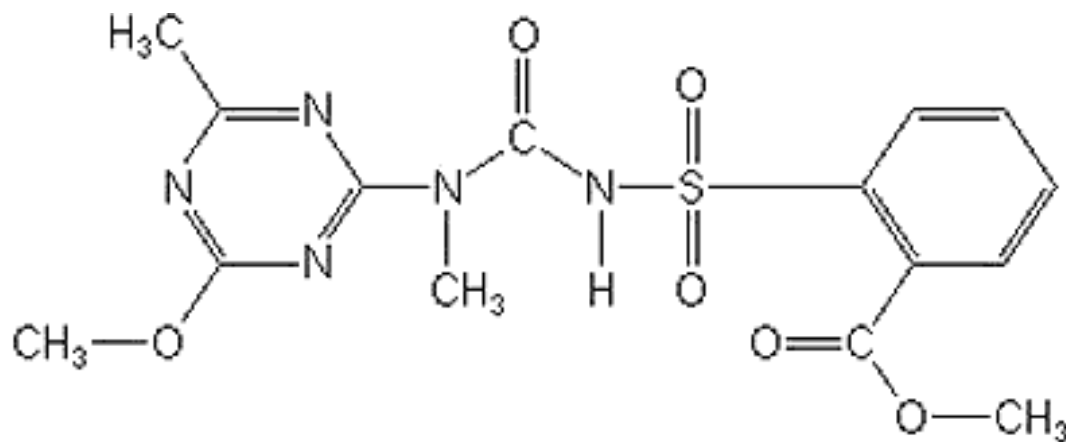
Класс гербицидов, активных исключительно в малых (граммовых) дозах, малотоксичных для человека и теплокровных.

Основной механизм токсичного действия гербицидов группы – нарушение фитогормональной регуляции – **гиперцитокиноз**, что приводит к хлорозу, деградаци хлорофилла, дефолиацией листьев. Кроме того, они нарушают активность фермента **ацетолактатсинтетазу**, участвующей в синтезе ряда незаменимых аминокислот.

К недостаткам гербицидов группы можно отнести высокую персистентность в почве, что в следствии высокой фитотоксичности для двудольных растений создает опасность поражения последующих культур. Особенно чувствительны к последствию сульфонилмочевин – рапс, сурепица, сахарная свекла и др.

По уровню опасности проявления отрицательного последствия испытанные производные сульфонилмочевины ранжируются в следующий ряд: хлорсульфурон $\geq$ триасульфурон $\geq$ метсульфурон-метил $>$ сульфометурон-метил $>$ просульфурон $\geq$ римсульфурон $\geq$ никосульфурон.

Трибенурон-метил (1989 г.)



750 стс Гранстар – противодвудольный гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д.

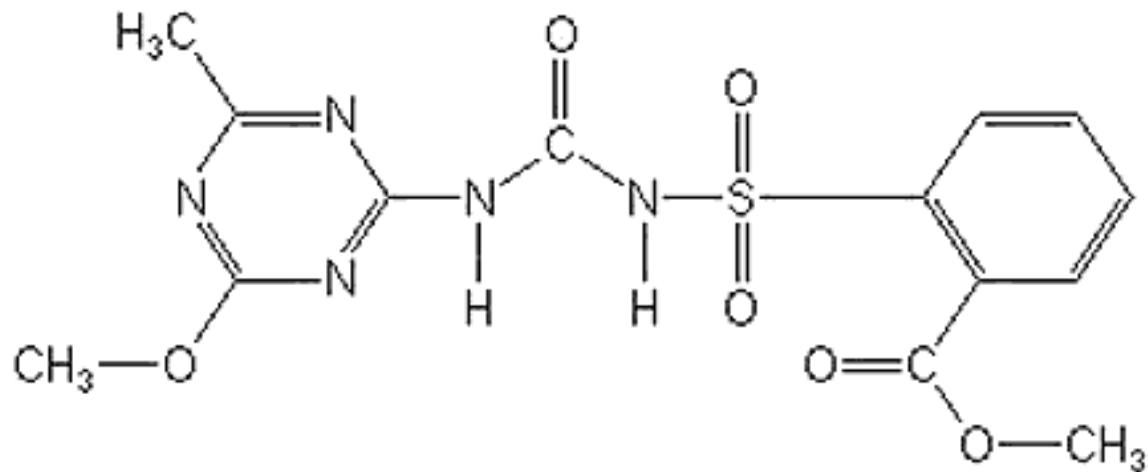
Применение: **пшеница, ячмень** – 1 опр. в фазу кущения, 15-20 г/га. Разрешен для авиационной обработки. Отличается низкой стоимостью обработки 1 га. Токсичность – **III класс опасности**.

Трибенурон-метил в качестве д.в. также содержат гербициды – Грэнери, Террастар, Гранд Плюс, Экспресс, Трибун, Гранстар Про, Амстар, Арт-стар, Сталкер, Суперстар, ТТ, Гекстар, ТриАлт, Мегастар, Коррида, Мортира и др.

Эффективность против некоторых вредоносных сорных растений

Сорное растение	Эффективность
Осоты (желтый и др.)	+++
Бодяк полевой	++++
Вьюнок полевой	++
Горцы	+++
Подмаренник цепкий	++
Ромашки	++++
Дымянка лекарственная	++

Метсульфурон-метил (с 1986)



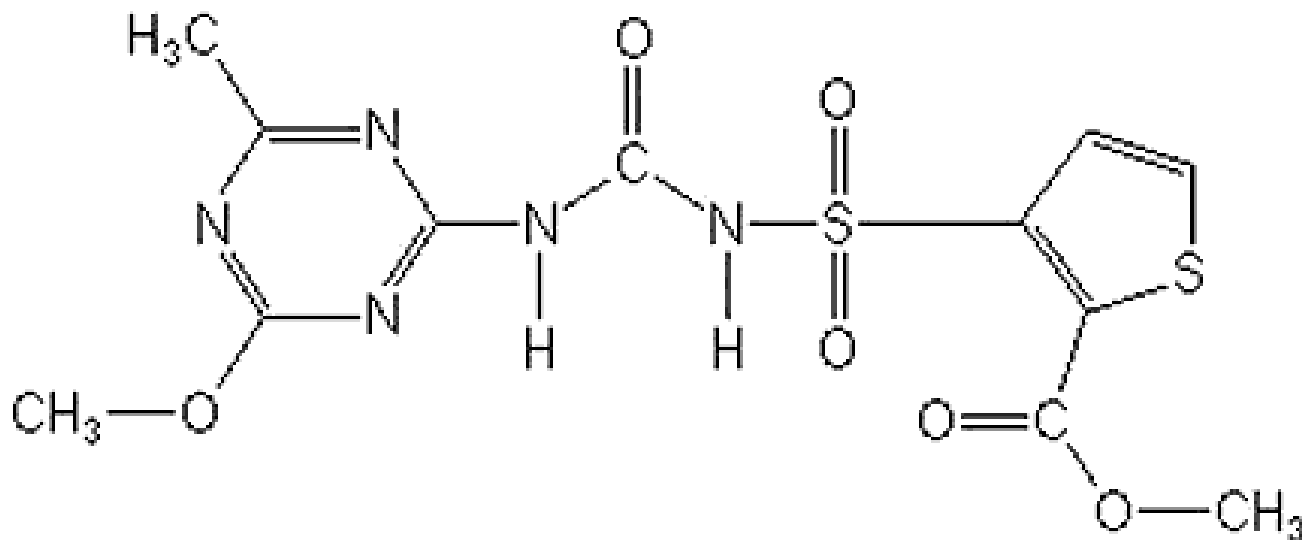
600 сп Ларен – гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница, ячмень, овес** – 1 опр. в фазу кущения, 8-10 г/га с обязательным учетом последействия на последующие культуры.

Разрешен для авиационной обработки.

Токсичность – **III класс опасности.**

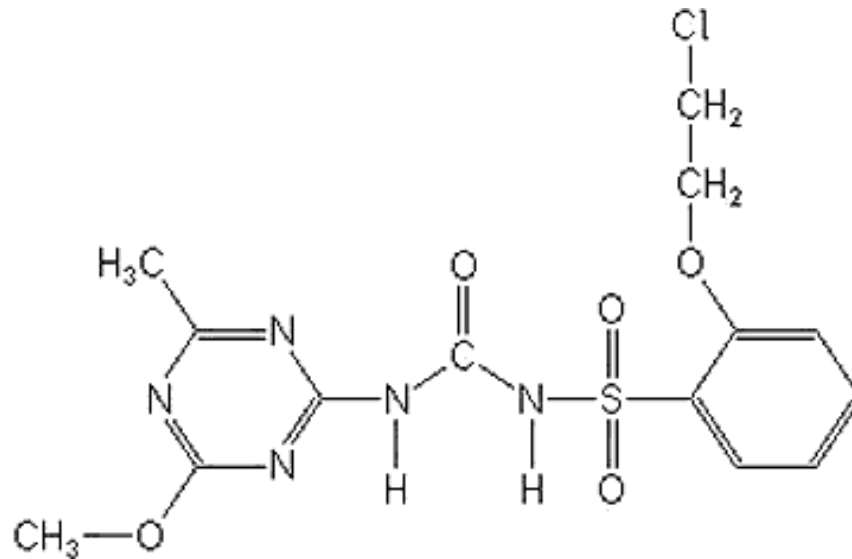
В качестве д.в. также содержат гербициды – Ларен Про, Магнум, Алмазис, Маузер, Хит, Гренч, Рометсоль, Аккурат, Зингер, МетАлт, Террамет, Метатор и др.

Тифенсульфурон-метил (с 1993 г)



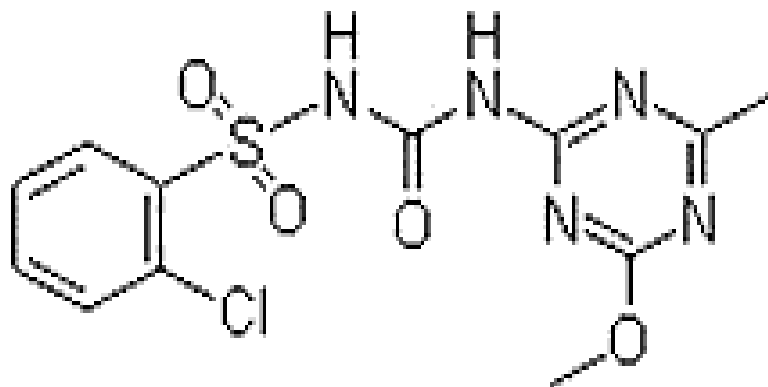
750 стс Хармони – гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница, ячмень** – 1 опр. в фазу кущения, 15-20 г/га; **кукуруза** – опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры при ранних фазах роста сорняков, 15 г/га. Токсичность – **III класс опасности**.

Триасульфурон (с 1992 г)



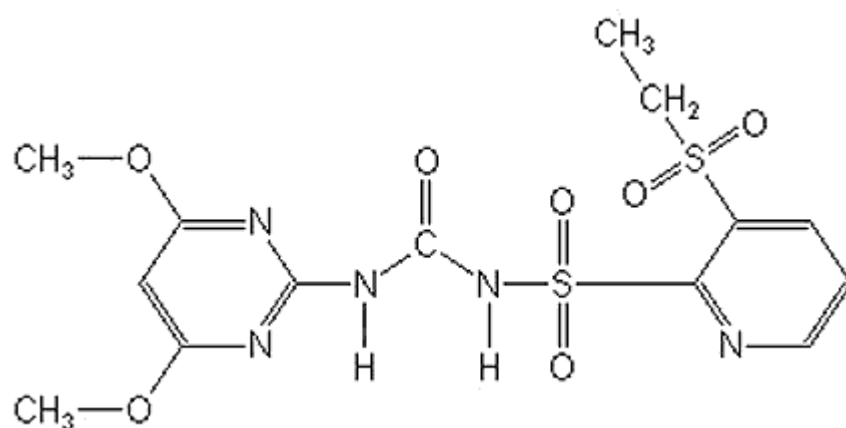
750 *вдг Логран* – гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница, рожь, овес, ячмень** – 1 опр. в фазу кущения, 8 г/га. Разрешен для авиационной обработки. Токсичность – **III класс опасности**. В качестве д.в. также содержат гербициды – *Триас*, *Дукат*.

Хлорсульфурон (с 1992 г)



750 сп Кортес – гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д.
Применение: **пшеница, ячмень** – 1 опр. в фазу кущения, 6-8 г/га
Токсичность – **III класс опасности.**

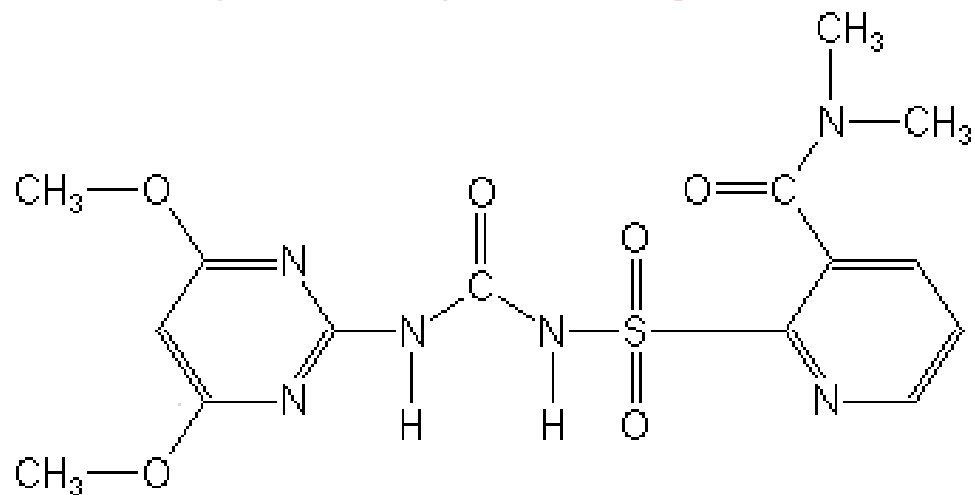
Римсульфурон (с 1991 г)



250 стс Титус (Римус) Применяется: на **картофеле** для обработки после окучивания в ранние фазы развития однолетних сорняков (1-3 листа) и высоте пырея 10-15 см в смеси с 200 мл/га «Тренд 90», с нормой расхода 50 г/га; на **кукурузе** в фазу 2-6 листьев культуры с нормой 50 г/га в смеси с с 200 мл/га «Тренд 90».

Токсичность – **III класс опасности.**

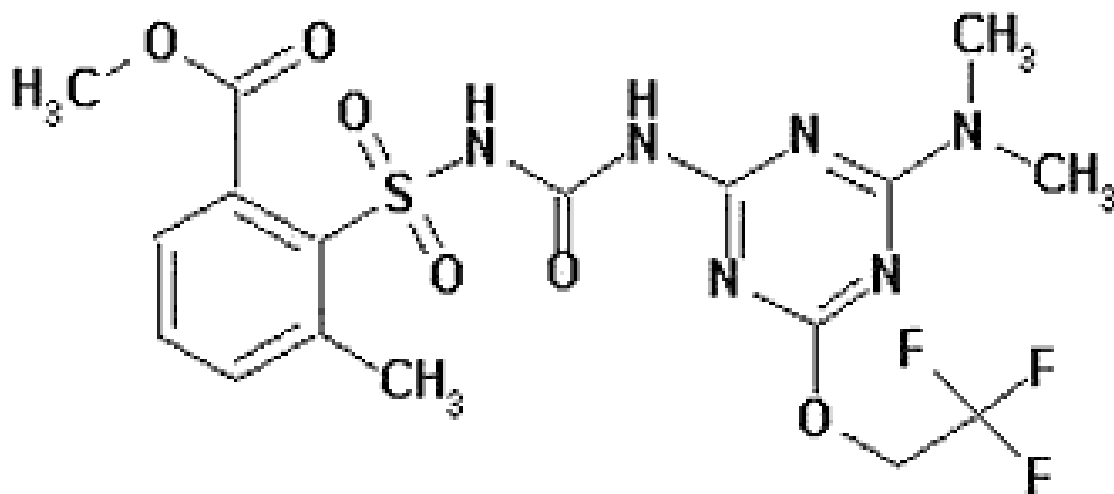
Никосульфурон (с 1990 г)



40 кс Милагро гербицид на кукурузе против однолетних и многолетних злаковых и некоторых однолетних двудольных сорняков. Опрыскивание посевов в фазе 3-6 листьев культуры в ранние фазы роста сорняков с нормой 1-1,5 л/га.

Токсичность – **III класс опасности.**

Трифлусульфурон-метил (с 1992 г)



500 сп Карибу – гербицид **на сахарной свекле**.

Применение: 30 г/га для обработки в фазу
семядоли-2 листа у сорняков и при
необходимости через 7-15 дней в смеси с 200
мл/га «Тренд 90»+ препараты на основе
десмедифама и фенмедифама

Токсичность – **III класс опасности**.

Аналоги: Кари-макс, Трицепс, Карриджу и т.д.

750 вдг Кордус (никосульфурон + римсульфурон) – 3 кл. опасности, гербицид на кукурузе против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков. Применение: **кукуруза** – Опрыскивание посевов в фазе 3-6 листьев культуры в ранние фазы роста сорняков с нормой 0,030+0,040 кг/га + **Тренд 90** (200 г/га).

750 вдг Дублон Голд (никосульфурон + тифенсульфурон-метил) – 3 кл. опасности, гербицид на кукурузе против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков. Применение: **кукуруза** – Опрыскивание посевов в фазе 3-6 листьев культуры в ранние фазы роста сорняков с нормой 0,050+0,070 кг/га + **Адью** (200 г/га).

750 вдг Калибр – (д.в. Тифенсульфурон-метил+трибенурон-метил) – 3 кл. опасности
гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница, ячмень** – 1 опр. в фазу кущения, 30-50 г/га + Тренд

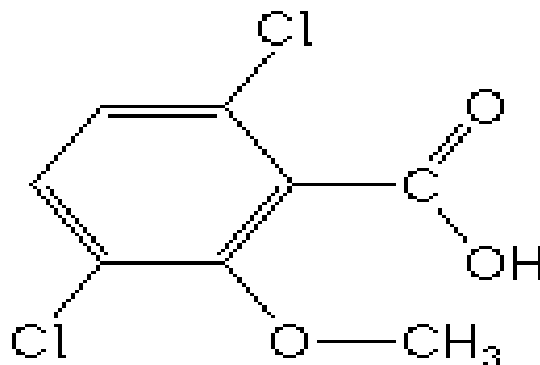
652 вдг Эллай Лайт – (д.в. метсульфурон-метил+трибенурон-метил) – 3 кл. опасности
гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница, ячмень** – 1 опр. в фазу кущения, 6-8 г/га+ Тренд90

375 мд Секатор Турбо – (амидосульфурон + йодосульфурон-метил- натрий + мефенпир-диэтил) – 3 кл. опасности, гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница, ячмень** – 1 опр. в фазу кущения- выход в трубку (1-2 междоузлия), 50-75 г/га.

750 стс Базис (римсульфурон + тифенсульфурон-метил) – 3 кл. опасности, гербицид на кукурузе против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков. Применение: **кукуруза** – Опрыскивание посевов в фазе 3-6 листьев культуры в ранние фазы роста сорняков с нормой 0,020+0,025 кг/га + **Тренд 90** (200 г/га).

Производные ароматических карбоновых кислот

Дикамба (с 1960-х годов)



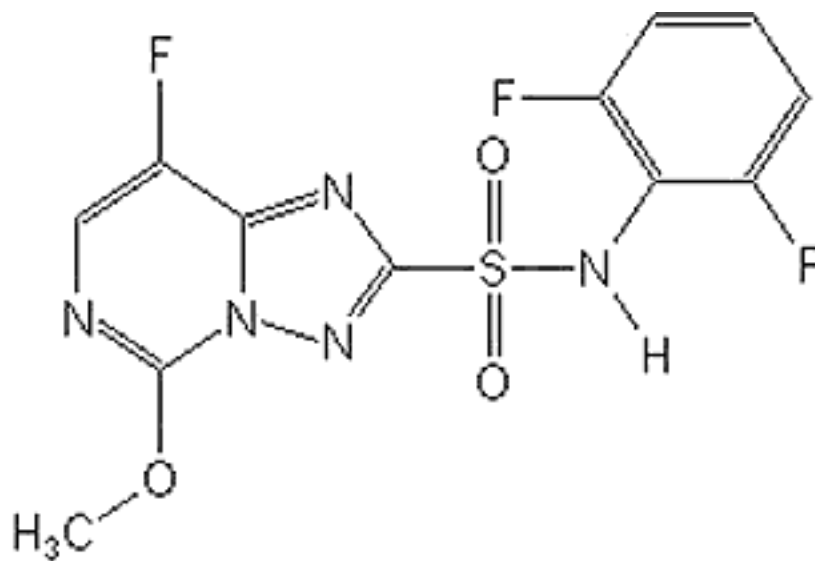
Хорошо уничтожает **Горец вьюнковый, Вьюнок полевой, Бодяк полевой, Подмаренник цепкий, Горчицу** и т.д. Хорошо проникает в растения через листья и корни, передвигается активно по флоэме и ксилеме. Обладает способностью подавлять рост и развитие молодых органов. Используется в смесях с другими группами д.в.

480 вр Банвел (Дианат, Дикамба, Герб 480) – 3 кл.

опасности, применяется на зерновых культурах (лучше в смеси с 2,4-Д) в фазу кущения с нормой 0,15-0,3 л/га.

Производные триазолпиримидинов

Флорасулам (1999 г.)



Механизм действия — ингибирование ацетолактатсинтазы. Хорошо уничтожает **Горец вьюнковый, Бодяк полевой, Подмаренник цепкий, Горчицу** и т.д. Хорошо проникает в растения через листья и корни, передвигается активно по флоэме и ксилеме. Используется в смесях с другими группами д.в.

на основе 2,4-Д и дикамбы

464 *Диален супер* - **(2,4-Д+дикамба диметиламинные соли в отношении 4 : : 1)** – гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: ***пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень*** - опрыскивание в фазу кущения, 0,6-0,8 л/га; ***кукуруза*** – опрыскивание в фазу 3-5 листьев, 1-1,5 л/га.

Токсичность – **II класс опасности.**

Аналогичные д.в. содержат гербициды - *Диамакс, Диакем, Дикопур Топ, Антал* и др.

480 кэ Элант-Премиум – (2,4-Д + дикамба (сложные 2-этилгексильные эфиры) в соотношении 7 :1) гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень** - опрыскивание в фазу кущения, 0,7-0,8 л/га; **кукуруза** – опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры, 0,7-0,9 л/га. Токсичность – **II класс опасности.**

560 кэ Дуплет Гранд – (2,4-Д (сложный 2-этилгексильный эфир) + ди-камба в соотношении 7 :1) гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень** - опрыскивание в фазу кущения, 0,5-0,7 л/га. Токсичность – **II класс опасности.**

Эффективность против некоторых вредоносных сорных растений

Сорное растение	Эффективность
Осоты (желтый и др.)	++++
Бодяк полевой	++++
Вьюнок полевой	++++
Горцы	++++
Подмаренник цепкий	++++
Ромашки	+++
Дымянка лекарственная	++++

на основе 2,4-Д и флорасулама

300+6,5 сэ Прима – (2,4-Д (сложный 2-этилгексильный эфир) + флорасулам) гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница озимая, пшеница яровая, рожь, ячмень** - опрыскивание в фазу кущения, 0,4-0,6 л/га; **кукуруза** – опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры, 0,4- 0,6 л/га. Является страховым гербицидом для зерновых культур (возможна обработка в фазу начала вы-хода в трубку). Токсичность – II класс опасности. Аналогичные д.в. содержит гербицид - *Балерина*.

Эффективность против некоторых вредоносных сорных растений

Сорное растение	Эффективность
Осоты (желтый и др.)	++++
Бодяк полевой	++++
Вьюнок полевой	++++
Горцы	++++
Подмаренник цепкий	++++
Ромашки	+++
Дымянка лекарственная	++++

на основе дикамбы и сульфонилмочевин

568 вdg Димесол – (дикамба+метсульфурон метил) – гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень** - опрыскивание в фазу кущения, 0,13-0,15 кг/га. Токсичность – **II класс опасности.**

360+22,2 вр Фенизан – (дикамба + хлорсульфурон (диэтилэтаноламин-ные соли) гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Пригоден для авиаобработок. Применение: **пшеница озимая, пшеница яровая, рожь, ячмень** - опрыскивание в фазу кущения, 0,14-0,2 л/га. Токсичность – **II класс опасности.**

368+17,5 вgr Ковбой – (дикамба + хлорсульфурон диметиламмониевая и диэтилэтаноламмониевая соли) гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Применение: **пшеница ози-мая, пшеница яровая, рожь, ячмень** - опрыскивание в фазу кущения, 0,15-0,19 л/га. Токсичность – **II класс опасности.**

На основе триазолпиримидинов + производных пиколиновой кислоты

450 вdg Ланцелот 450 (**аминопиралид + флорасулам**) гербицид для зерновых культур, в том числе и против сорняков устойчивых к 2,4-Д. Пригоден для авиаобработок. Применение: **пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень** - опрыскивание посевов весной от фазы кущения до фазы формирования второго междоузлия культуры (включительно), 0,03–0,033 кг/га.

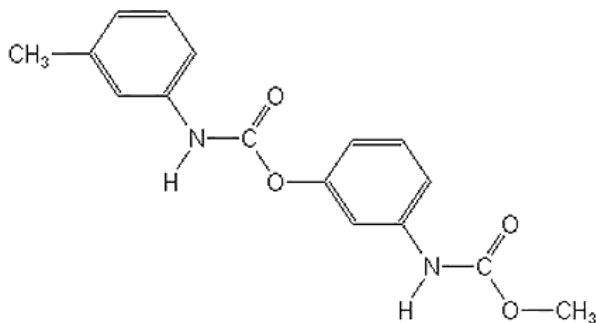
Токсичность – II класс опасности.

Спектр действия противодвудольных гербицидов на злаковых культурах

	Вьюнок полевой	Осоты	Ромашки	Подмаренник	Горцы	Дымянка	Просвирник
Дикамба	++	+++	+++	+++	++	+	++
2,4-Д	++	++	+	+	+	+	+
Дикамба+2,4-Д	+++	+++	++	+++	+++	+++	++
Метсульфурон	+	+++	+++	++	++	++	+
Трибенурон-метил	+	++	+++	++	++	+	+
Триасульфурон	+	++	+++	++	++	+	+
Дикамба+ Метсульфурон	++	+++	+++	+++	++	+++	++
Амидосульфурон +Йодосульфурон	++	+++	+++	+++	++	++	++
2,4-Д + флорусалам	+	+++	+++	+++	++	+++	++

Производные карбаминовой кислоты (Бетанальные гербициды)

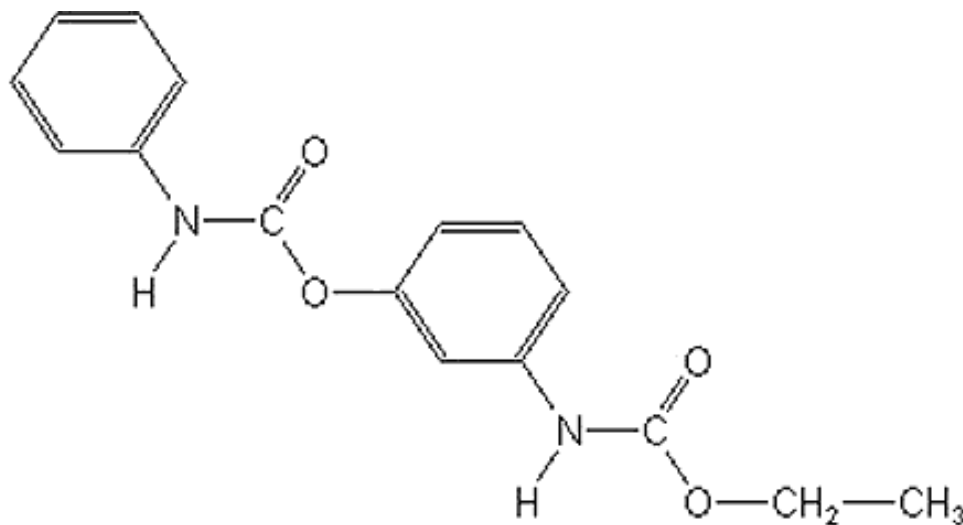
Фенмедифам (Ф) (1968 г)



Механизм действия. Действует на фотосинтез (ингибитор фотосистемы) II и нарушает в чувствительных растениях реакцию Хилла, что обуславливает постепенное отмирание сорняков. Симптомы повреждения появляются через 4–8 дней.

Подавляемые сорные растения: марь белая, пикульник, горчица, редька дикая, торица, горец вьюнковый, звездчатка средняя, пастушья сумка, дымянка лекарственная, горец (за исключением птичьего), ярутка полевая.

Десмедифам (Д) (с 1970 г)

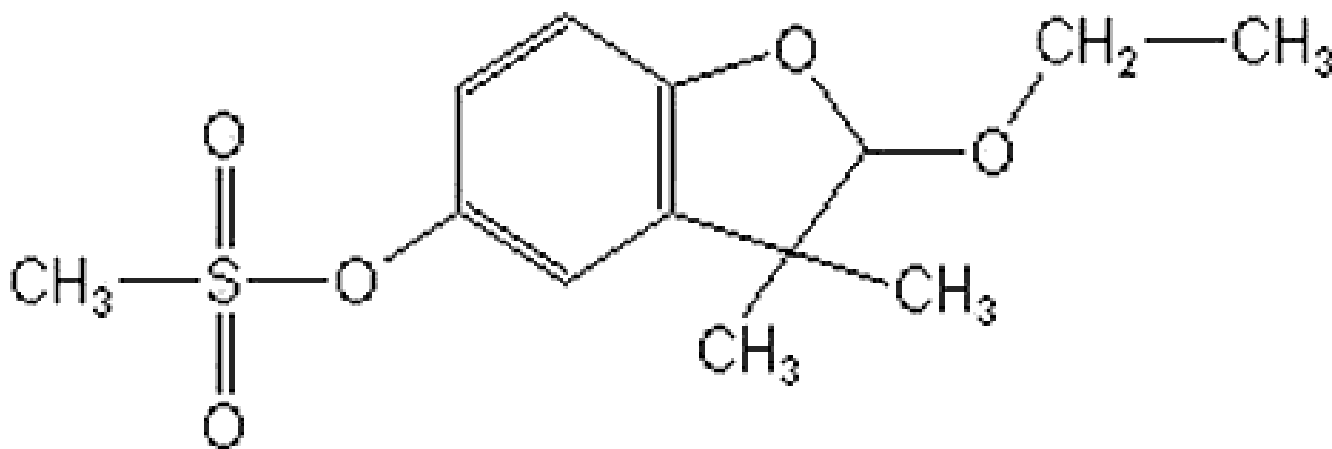


Механизм действия. Вещество подавляет образование белков и нуклеиновых кислот, приводя к нарушению деления клеток.

Подавляемые сорные растения: редька дикая, пастушья сумка, горчица, ярутка, торица, пикульник, марь белая, щирица.

Производные фурана (бензофураны)

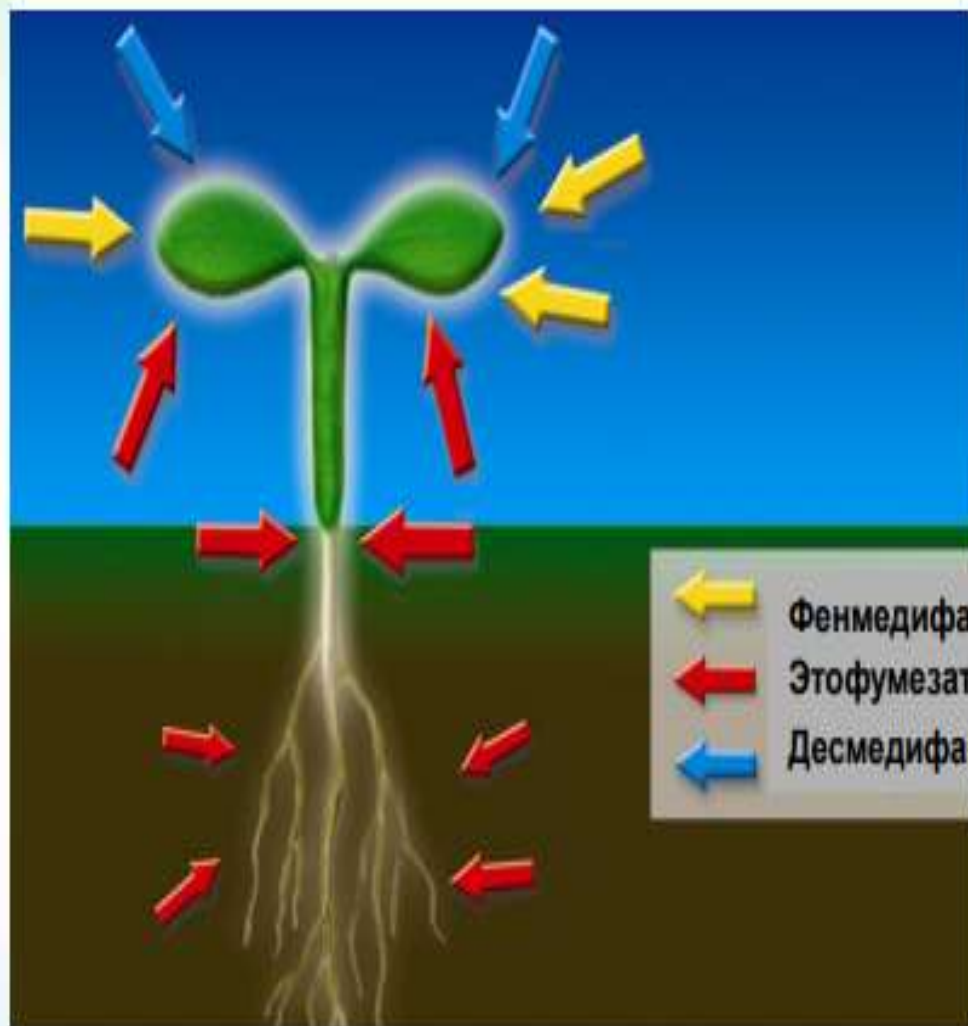
Этофумезат (Э) (1974 г)



Ингибирует дыхание растений и фотосинтез, угнетает синтез жиров.

Спектр действия: однолетние злаковые и некоторые однолетние двудольные.

Фенмедифам, десмедифам — вещества **контактного действия**. Проникают в ткани листьев, концентрируются в хлоропластах, вызывая блокирование процессов фотосинтеза. Таким образом, солнечная теплая погода способствует повышению эффективности их действия на сорняки. **Этофумезат** принадлежит к действующим веществам **системного действия**. Поглощается различными частями растений, особенно побегами и корнями молодых сорняков вместе с влагой почвы. Поэтому наличие доступной влаги в почве способствует повышению эффективности этофумезата на сорняки.



Десмедифам и Фенмедифам

Проникают в сорные растения через листовой аппарат. Ингибируют процесс фотосинтеза в листьях сорного растения

Этофумезат

Поглощается как листьями так и корневой системой сорного растения



Не обрабатывать культуру, испытывающую угнетение вследствие неблагоприятных климатических условий (заморозки, высокие температуры, засуха, град) или поврежденную в сильной степени вредителями и болезнями. **Максимальная эффективность действия препарата на сорняки наблюдается при среднесуточной температуре воздуха +18°C ... +25°C.** Минимальная температура воздуха для внесения препарата +10°C. Повышенные температуры воздуха, (выше +25°C) а также интенсивное солнечное излучение снижают эффективность действия препарата и повышают риск токсикации культурных растений. Заморозки в течение 3 дней до внесения препарата или 7 дней после внесения препарата повышают риск токсикации культурных растений. **Наличие капельной влаги на поверхности растений при внесении, а также дождь в течение 6 часов снижают эффективность действия препарата на сорняки.**



- 
- 2003 Бетанал® Эксперт ОФ
 - 2002 Бетанал® 22
 - 1996 Бетанал® Прогресс ОФ
 - 1993 Бетанал® Трио
 - 1990 Бетанал® Прогресс / Прогресс АМ
 - 1986 Бетанал® Тандем
 - 1982 Трамат® Комби
 - 1976 Бетанал® АМ 11
 - 1975 Бетанал® АМ
 - 1968 Бетанал®



160 кэ Бетанал АМ 11 (Бурефен ФД 11, Бифор, Бетарен ФД 11) (80 г Д: 80 г Ф) – 3 кл. опасности,

опрыскивание посевов до 4 листьев свеклы при ранних фазах развития сорняков, норма расхода 2-4 л/га.

320 кэ Бетанал 22 (Бетан форте, БЕТАЦВАЙ) (160Ф+160Д) - 3 кл. опасности,

опрыскивание посевов до 4 листьев свеклы при ранних фазах развития сорняков, норма расхода 1-3 л/га.

180 кэ Бетанал Прогресс АМ (Бицепс, Бифор эксперт) (60 Ф : 60 Д: 60Э)– 3 кл. опасности,
опрыскивание посевов до 4 листьев свеклы при
ранних фазах развития сорняков, норма расхода 2-
5 л/га.

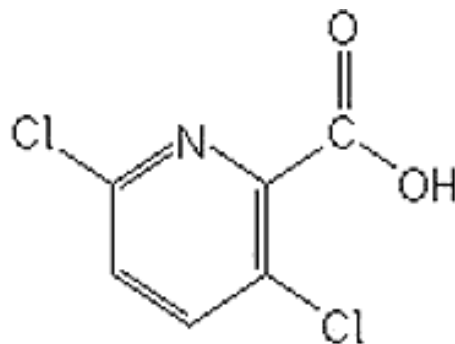
274 кэ Бетанал Эксперт ОФ (Бетан Трио, Бетакс Трио, БЕТАРУС) (112 г Э: 91 г Ф: 71 г Д) - 3 кл. опасности

опрыскивание посевов до 4 настоящих листьев культуры и ранние фазы роста сорняков с нормой 1-3 л/га.

270 кэ Бицепс гарант (112 г Э: 91 г Ф: 71 г Д) - 3 кл. опасности опрыскивание посевов до 4 настоящих листьев культуры и ранние фазы роста сорняков с нормой 1-3 л/га.

Гетероциклические гербициды (пиридиновые соединения)

Клопиралид (1997 г)



Системный, поглощается через листья и корни.

Механизм действия. Гормональный гербицид.

Подавляемые сорные растения: бодяк полевой, василек синий, ромашка непахучая, горцы, осот желтый, латук, одуванчик и др.

300 вр Лонтрел-300 (Агрон, Корректор, Лорнет) – 3 класс опасности.

Применение: *пшеница* – опрыскивание посевов в фазе кущения с нормой 0,16-0,66 л/га; *сахарная свекла* – опрыскивание посевов в фазу 3-6 листьев культуры с нормой расхода 0,3-0,5 л/га; *рапс яровой и озимой* – опрыскивание в фазу 6-8 настоящих листьев с нормой расхода 0,3-0,4 л/га.

750 вдг Лонтрел гранд (Агрон гранд, Клео, Лонтерр, БИС 750, ЛОСК) - 3 класс опасности.

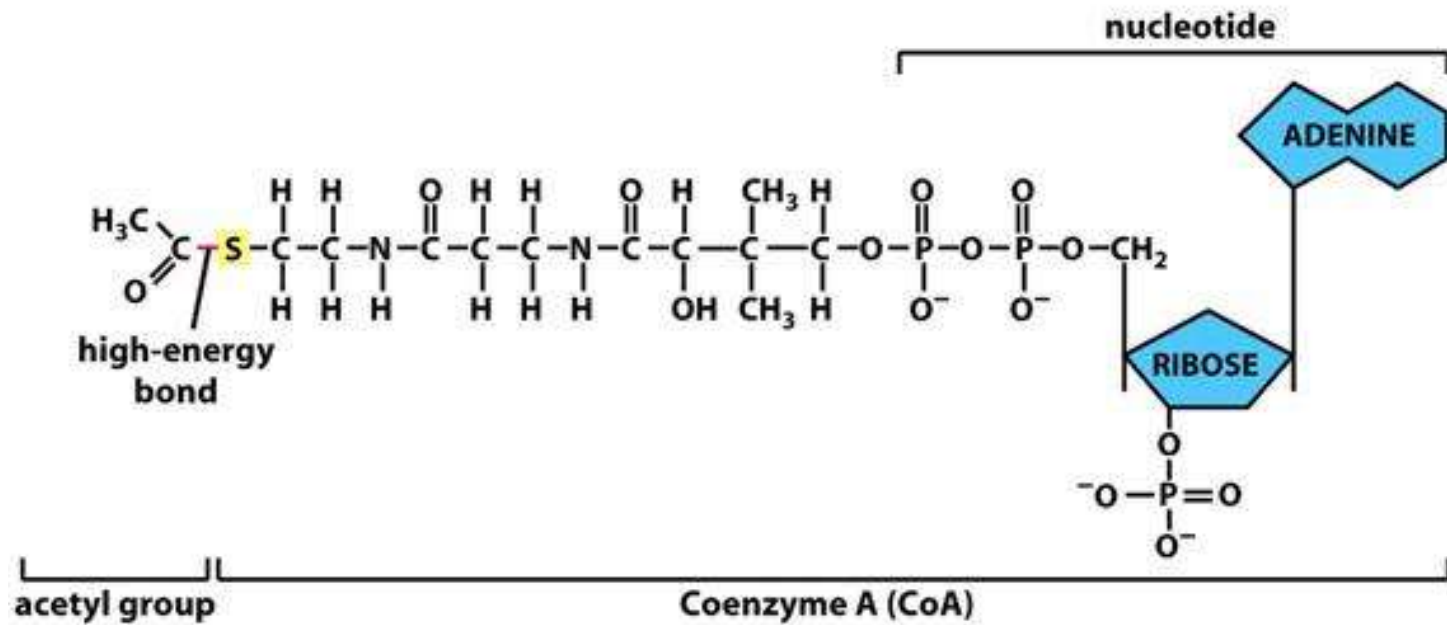
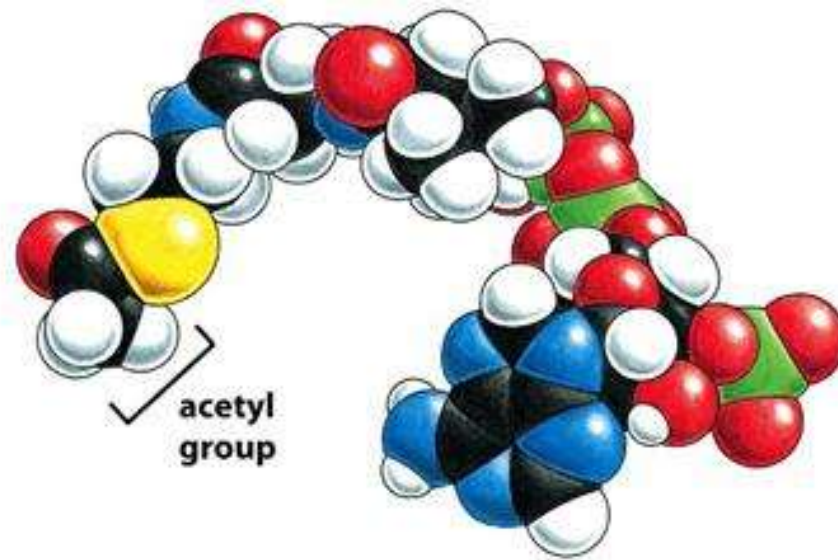
Применение: *пшеница* – опрыскивание посевов в фазе кущения с нормой 0,06-0,12 кг/га/га; *сахарная свекла* – опрыскивание посевов в фазу 3-6 листьев культуры с нормой расхода 0,12 кг/га; *рапс яровой и озимой* – опрыскивание в фазу 6-8 настоящих листьев с нормой расхода 0,12 кг/га.

§ 3. Гербициды против однодольных сорных растений

Производные феноксипропионовых кислот

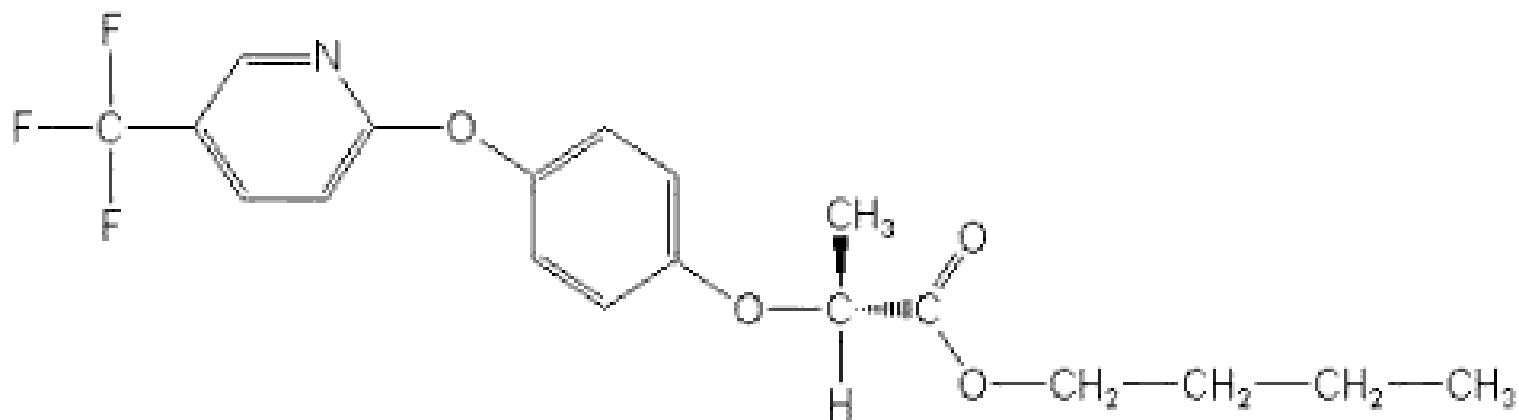
Все гербициды группы – системные.

Механизм действия гербицидов группы – ингибиторы ацетил CoA, что приводит к ингибированию ауксинзависимых процессов в растениях и синтеза жирных кислот.



ацетил СоА

Флуазифоп-П-бутил (1981)

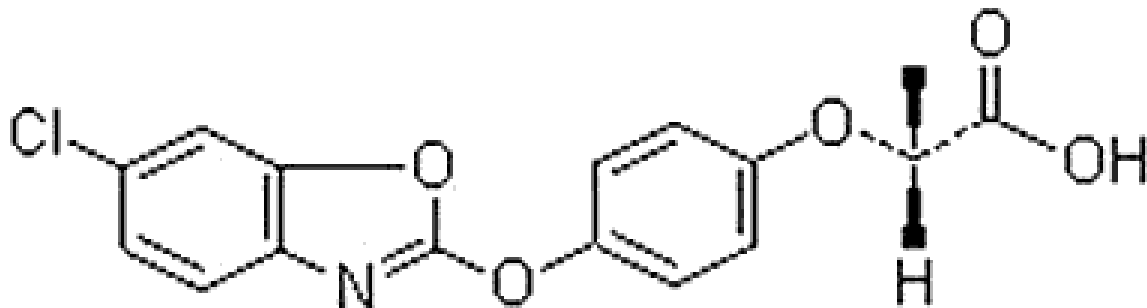


150 кэ Фюзилад-форте – 2 класс опасности.

Эффективен против однолетних и многолетних злаковых сорных растений. Используется на двудольных культурных растениях.

Применение: *сахарная свекла* – против однолетних злаковых опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев у сорняков с нормой 0,75-1 л/га; против пырея и др. многолетних – опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см с нормой 1,5-2 л/га; *картофель* – против однолетних злаковых опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев у сорняков с нормой 0,75-1 л/га; против пырея и др. многолетних – опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см с нормой 1,5-2л/га. Используется *на рапсе, луке, подсолнечнике, горохе*

Феноксапроп-П-этил+антидот (1990)



Ингибитор образования жирных кислот

110 эмв Фуроре-ультра – 3 класс опасности. Эффективен против однолетних и многолетних злаковых сорных растений. Используется на двудольных культурных растениях.

Применение: *сахарная свекла* , *рапс, лук, подсолнечник, горох* – против однолетних и многолетних злаковых – опрыскивание с нормой 0,5-0,75 л/га.

127 (100 д.в.+27 антидот) кэ Пума-Супер 100 – (Феноксапроп-П-этил+антидот) – 3 класс опасности,

гербицид против злаковых сорняков в посевах пшеницы. Хорошо уничтожает овсюг, куриное просо, виды щетинника, лисохвост, мятлик и т.д.

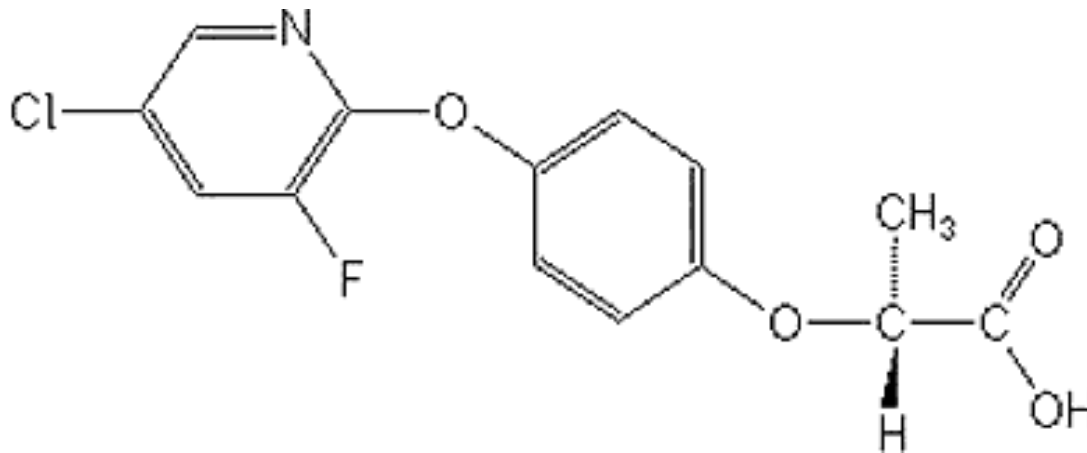
Применение: **яровая пшеница** – против однолетних злаковых опрыскивание посевов в ранние фазы развития сорняков (2-3 листа) до кущения с нормой расхода 0,4-0,6 л/га; **озимая пшеница** – опрыскивание посевов весной по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения сорняков, с нормой расхода 0,6-0,75 л/га.

Clc1ccc2nc(Oc3ccc(O[C@H](C)C(=O)OCC4OCCO4)cc3)nc2

Применение: *свекла сахарная* – против однолетних злаковых опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев у сорняков с нормой 1-1,5 л/га; против пырея и др. многолетних – опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см с нормой 1,2-1,5 л/га.

**Подсолнечник, соя, лен-долгунец, лук, морковь, капуста
белокочанная, томаты рассадные и посевные,
картофель, рапс**

Клодинофоп-пропаргил (1990)



80+20 кэ Топик — **(клодинофоп-пропаргил + антидот)** —
2 класс опасности,

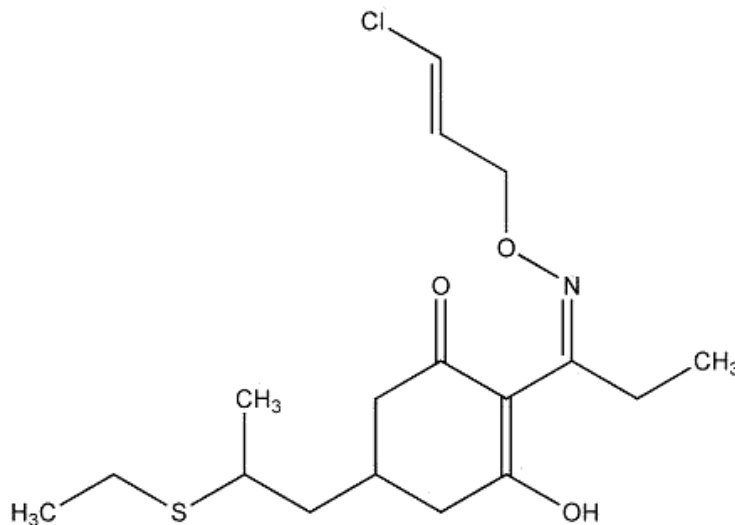
гербицид против овсяга в посевах пшеницы.

Применение: **яровая и озимая пшеница** — против овсяга
опрыскивание посевов в ранние фазы развития овсяга (2-3
листа) с нормой расхода 0,3 л/га.

Производные циклогесандиона

С точки зрения механизма действия близки к феноксипропионовым кислотам.

Клетодим (1987)



240 кэ Центурион (Легион) – 3 класс опасности,
уничтожает однолетние и многолетние злаковые сорняки.
Применяется на сахарной и столовой свекле, картофеле,
с нормой расхода 0,2-0,4 л/га +1 л/га «Амиго» (однолетние
злаковые) и 0,7-1 л/га +2,5 л/га «Амиго» (пырей ползучий).

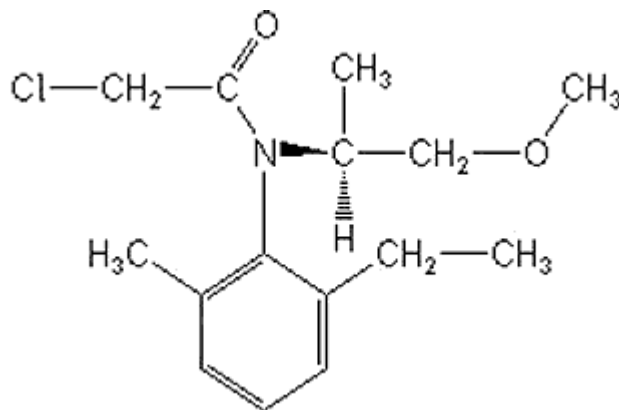
§ 4. Гербициды против однодольных и двудольных сорных растений

Производные алифатических карбоновых кислот (Хлорацетанилиды)

В основном включает в себя почвенные гербициды, применяемые до посева или до всходов культуры. Проникают через корневую систему.

Вызывают торможение биосинтеза липидов и жирных кислот, флавоноидов и протеина. Замедляется митоз, подавляются процессы роста корня и растяжения клеток. Прекращается транспортирование ауксинов и аминокислот в coleoptиль, снижается осмотическое давление и происходит гибель всходов.

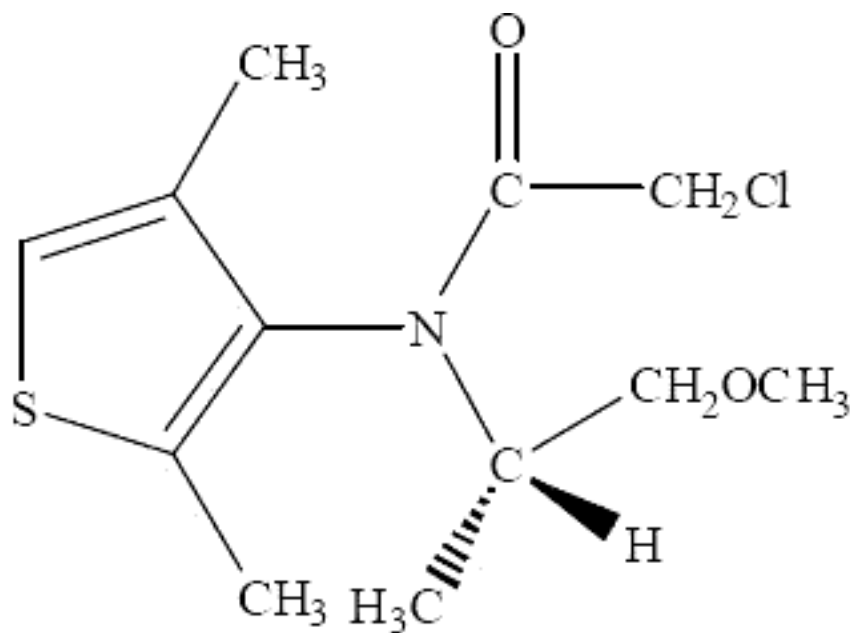
С-металохлор (1998)



960 кэ Дуал голд – 3 класс опасности, почвенный гербицид, хорошо подавляет просо куриное, росичку, щетинники, ширицу, марь белую, горцы, звездчатку. В увлажненных условиях применяют без заделки, в засушливых заделывают на глубину 3-5 см, в почве разрушается в течении 27 дней (при pH 6,8).

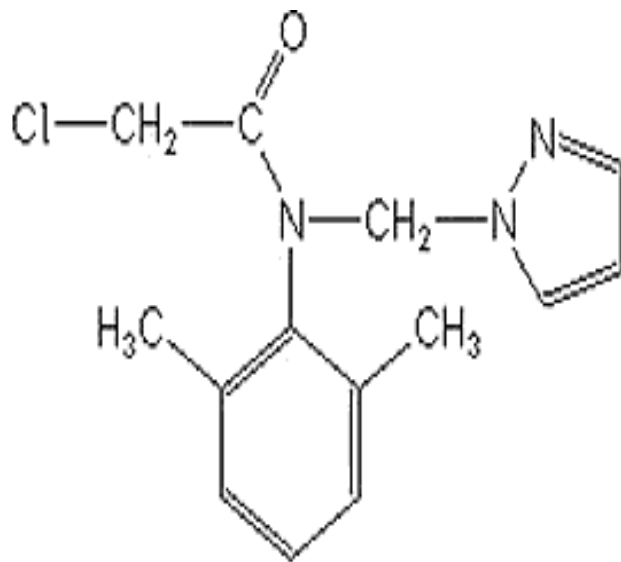
Используется на **сахарной свекле** до посева с нормой 1,3-1,6 л/га, на **рапсе** – с той же нормой.

Диметанамид-Р (1999)



720 кэ Фронтьер Оптима – 3 класс опасности, почвенный гербицид, используется на **сахарной свекле** до посева или до всходов с нормой 0,8-1,2 л/га.

МЕТАЗАХЛОР (1982 г)

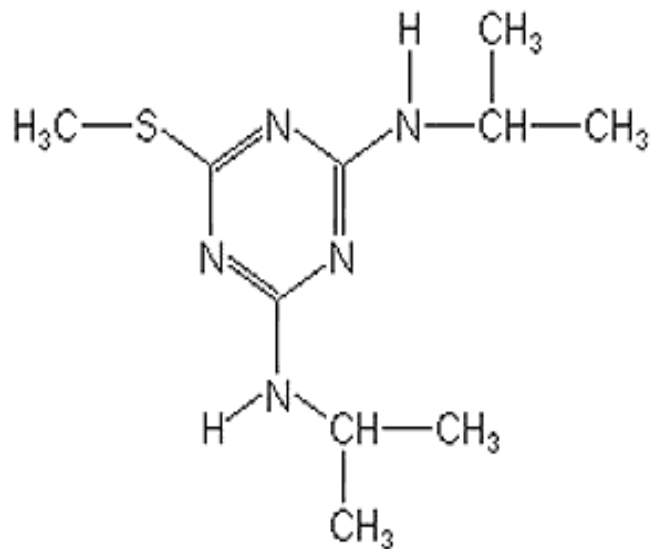


Препарат проникает в растение через корни, а также через гипокотиль и семядоли. Гербицидное действие на основные сорняки проявляется в нарушении физиологии корня.

Раздражает кожу и слизистые.

400 кс Бутизан 400 – (метазахлор) – 3 класс опасности, почвенный гербицид на крестоцветных культурах против однолетних злаковых и двудольных сорняков, используется на **яровом и озимом рапсе** до всходов культуры с нормой расхода 1,5-2 л/га.

Триазины



ПРОМЕТРИН (1965 г)

Легко абсорбируется корнями и проростками растений. Ингибирует транспорт электронов, участвующих в процессе фотосинтеза (фотосистема II).

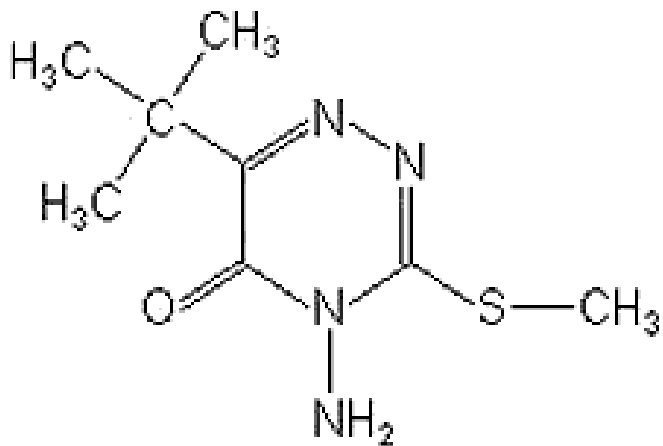
Раздражает кожу и слизистые.

500 кс Гезагард – (**прометрин**) – **3 класс опасности**, хорошо подавляет дымянку лекарственную, овсюг, просо куриное, подмаренник, пастушью сумку, щетинник и др.

Применяется на **картофеле** до всходов с нормой 2-3,5 л/га; **подсолнечник** до всходов с нормой 2-3,5 л/га; **подсолнечник** до всходов с нормой 2-3,5 л/га; .

Триазины (Ассиметричные триазины)

МЕТРИБУЗИН (1971 г)



Легко абсорбируется корнями и проростками растений, но может проникать и через листовую поверхность. Перемещается акропетально. Ингибирует транспорт электронов, участвующих в процессе фотосинтеза (фотосистема II).

600 кс Зенкор ультра – **(метрибузин)** – **2 класс опасности**, хорошо подавляет дымянку лекарственную, овсюг, просо куриное, подмаренник, пастушью сумку, щетинник и др. Применяется на **картофеле** до всходов с нормой 0,8-1,6 л/га, или до всходов с нормой 1 л/га +последующая обработка до высоты ботвы до 5 см с нормой 0,35 л/га.

Довсходовое применение →

0,8-1,6 л/га

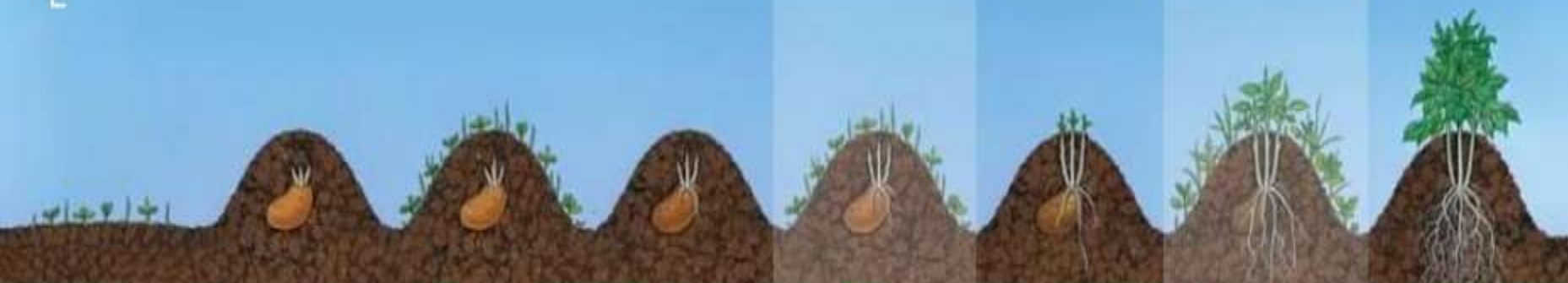
Комбинированное применение →

0,6-1,2 л/га

0,35 л/га

Послевсходовое применение →

0,8-0,9 л/га



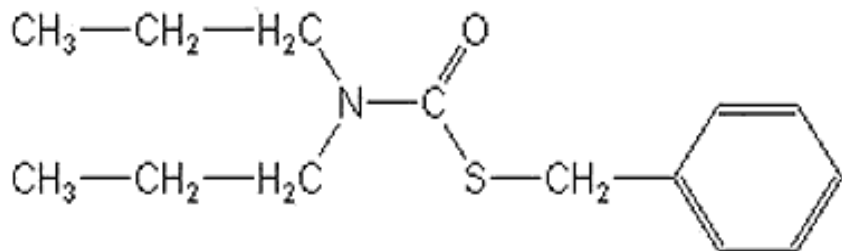
Подготовка почвы, нарезка борозд
и посадка картофеля

Высокое окучивание
За 1-2 дня до появления всходов

При высоте всходов
картофеля 3-5 см

Тиокарбаматы

ПРОСУЛЬФОКАРБ (1988 г)

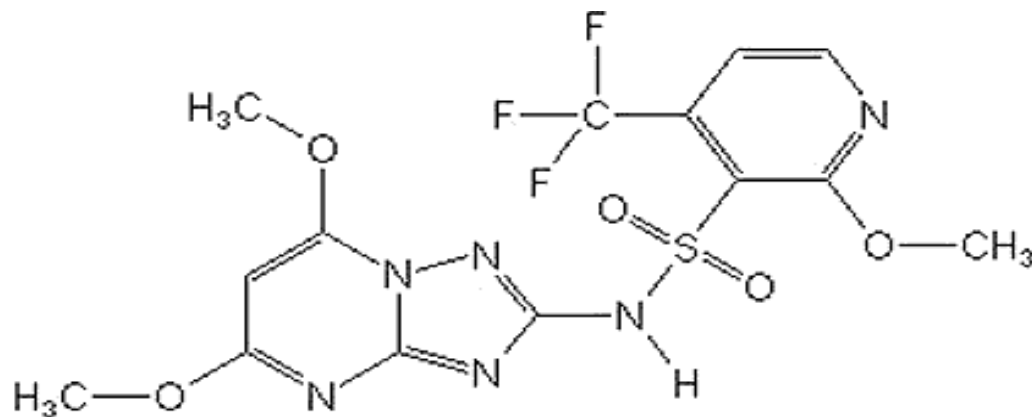


Ингибирует образование липидов в растениях. Проникает в растения через листья и корни, подавляет рост меристематических тканей.

800 кэ Боксер – (просульфокarb) – 3 класс опасности, хорошо подавляет подмаренник, куриное просо, мятлицу и др. Применяется на **картофеле** до всходов с нормой 3-5 л/га.

Триазолпиримидины

ПИРОКСУЛАМ (2007 г)

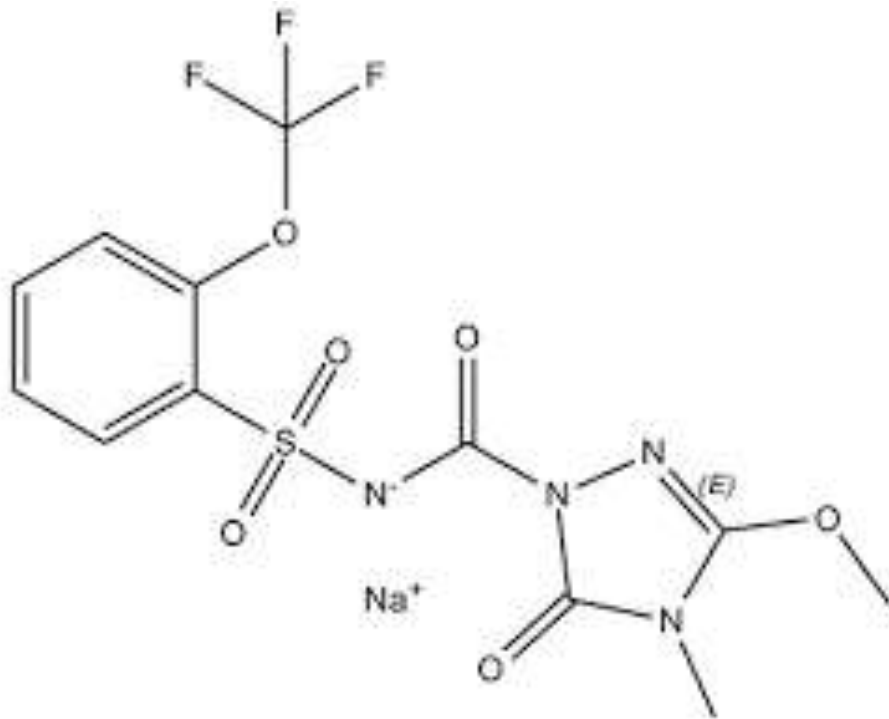


Хорошо проникает как через листья, так и через корни.
Ингибиторы ацетолактат синтетазы

45 мд Паллас 45 — 2 класс опасности, хорошо подавляет овсюг, марь, осоты и др. Применяется на **пшенице яровой и озимой** до фазы 2-го междоузлия, 0,4-0,5 л/га.

Сульфонил-амино-карбонил-триазолиноны

ФЛУКАРБАЗОН НАТРИЯ (2007 г)



Распределяется по всему растению за счет акропетального и базипетального движения по ксилеме и флоэме. Хорошо проникает как через листья, так и через корни. Ингибиторы ацетолактат синтетазы

700 вдг Эверест – 3 класс опасности, хорошо подавляет овсюг, ширица, горцы и др. Применяется на **пшенице яровой и озимой** до фазы 2-го междоузлия, 0,042-0,07 кг/га.

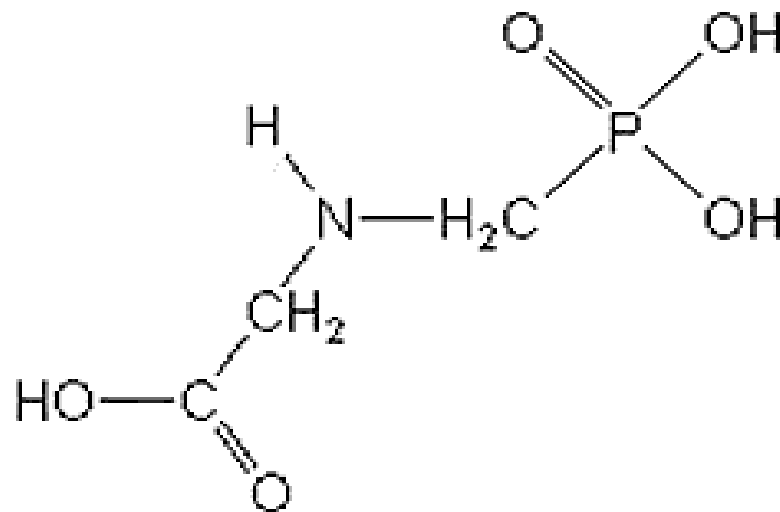
§ 5. Гербициды сплошного действия

Фосфоорганические гербициды

Основным действующим веществом группы является *глифосат*.

Впервые гербицидные свойства этого вещества были обнаружены в 1970 году Джоном Францем, работавшим в американской компании Монсанто (Monsanto).

**[N-(фосфометил)-
глицин]**

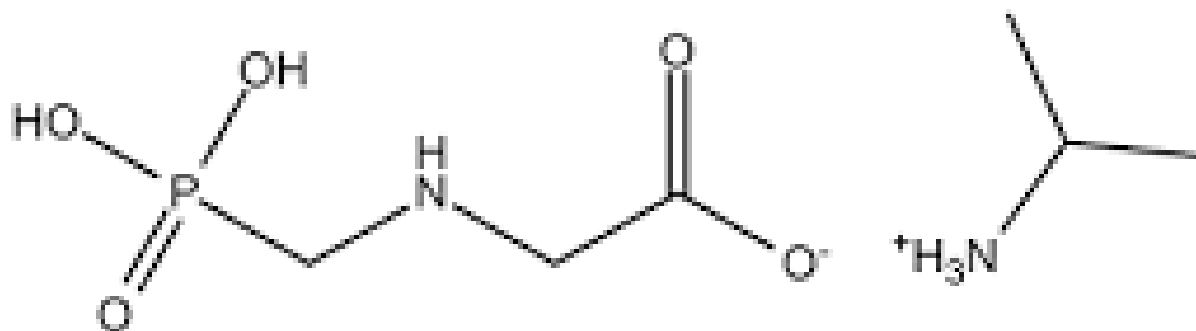


Гербицид ингибирует фермент растений **5-еноилпирувоил-шикимат-3-фосфат синтетазу**. Этот фермент **синтезирует хоризмат** — растительный предшественник трёх ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина и триптофана) и некоторых других важных компонентов растения (салициловая кислота, некоторые алкалоиды и др.).

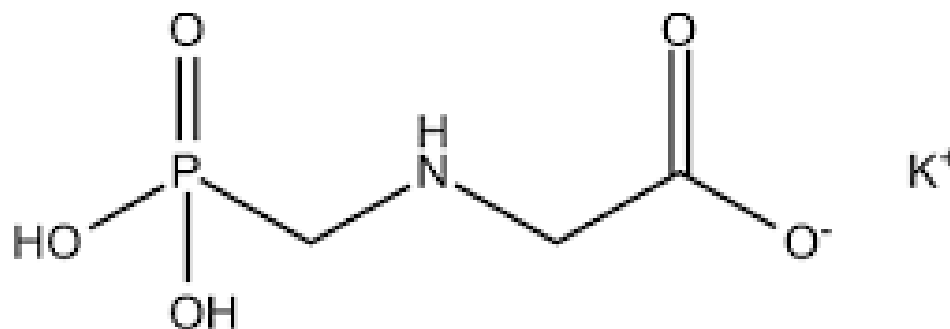
В результате происходит нарушение синтеза аминокислот, подавление синтеза белков, хлорофилла, ауксинов.

Хорошо проникает в листья и стебли, продвигается в корни и корневища. Разлагается в почве в течение 2-3 недель.

Используется в нулевых (No Till) земледелии.



360 вр Раундап (Зеро, Торнадо, Доминатор, Аргумент, Дефолт) – **(глифосата изопропиламинная соль)** – 3 класс опасности, поля перед посевом, пары, 2-8 л/га.



500 вр Ураган Форте – **(глифосата калийная соль)** – 3 класс опасности, поля перед посевом, пары, 1,5-4 л/га.

GMOs are found in **80%** of packaged food in the US

Percentage of each Genetically Modified Crop that is grown in the United States

