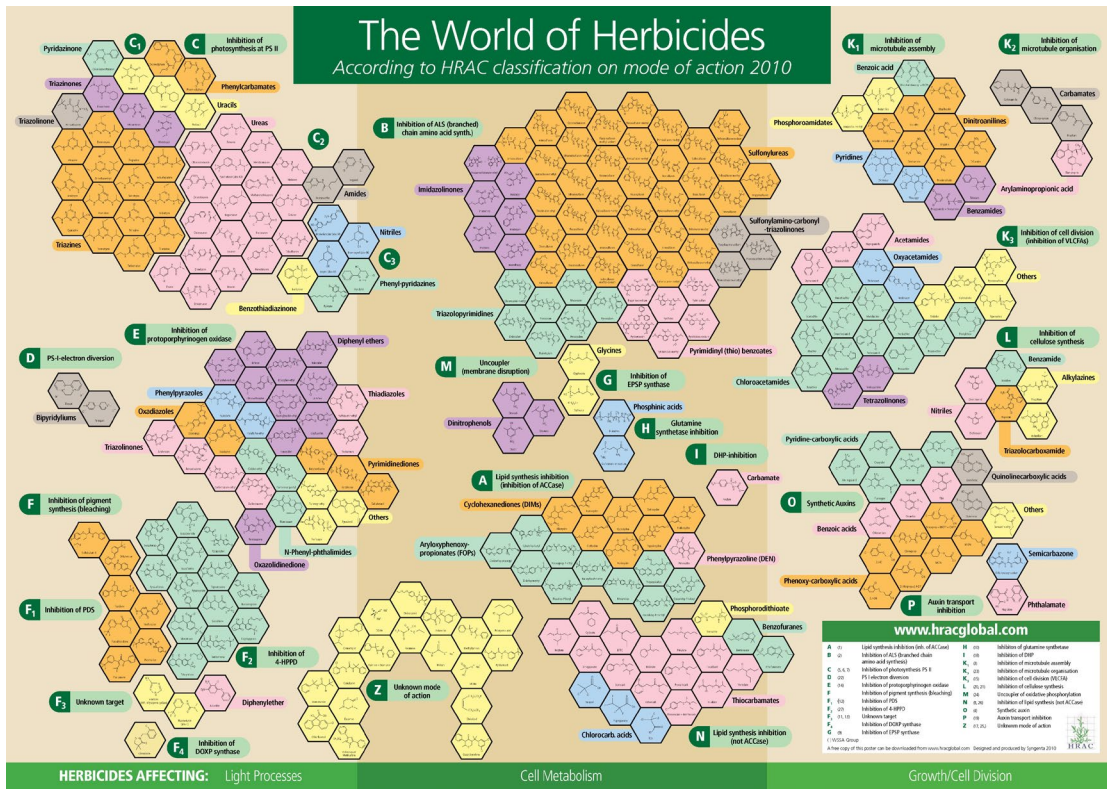


Новая система классификации механизмов действия гербицидов HRAC

HRAC Европа 2021

„Старая“ Система HRAC-Классификации



- Букво-Коды для классификации гербицидов (*Механизм Действия*)
- Учреждены в 1980 году Комитетом по предупреждению резистентности к действию гербицидов (HRAC)
- Другие системы классификации в Северной Америке и Австралии
- Классификация согласно симптомам или химической структуре
- Различная интерпретация букво-кодов с подгруппами
 - C → Ингибирование системы PSII, но с различными (C1-C3) сайтами связывания
 - F → Вещества - „бличеры“ с различными действиями и (F1-F4) сайтами связывания
 - K → „Ингибирование роста“ с различными действиями и (K1-K3) сайтами связывания
- Последний пересмотр в 2010

➔ Пересмотр системы HRAC-Классификации в 2020 году

1. Переход с буквенной на числовую систему

HRAC (WSSA)	Прежний HRAC	Описание механизма действия	HRAC (WSSA)	Прежний HRAC	Описание механизма действия
1	A	Ингибирование Ацетил КоА Карбоксилазы (АССазы)	19	P	Ингибитор транспорта ауксинов
2	B	Ингибирование Ацетолактат Синтазы (АЛС)	22	D	Блокирование электрона из системы PS I
3	K1	Ингибирование полимеризации микротубул	23	K2	Ингибирование митоза
4	O	Имитация ауксинов	24	M	Нарушение процесса оксидативной фосфорилиции, разрушение мембран
5	C1, C2	Ингибирование Фотосинтеза II - Серин 264	27	F2	Ингибирование Гидроксифенил Пируват Диоксигеназы (HPPD)
6	C3	Ингибирование Фотосинтеза II - Гистидин 215	28	-	Ингибирование Дигидрооротат Дегидрогеназы
9	G	Ингибирование Энолпирувил Шикимат Фосфат Синтазы (EPSPS)	29	L	Ингибирование Синтеза Целлюлозы
10	H	Ингибирование Глутамин Синтазы	30	Q	Ингибирование Тиоэстеразы Жирных Кислот (FAT)
12	F1	Ингибирование Фитозн Десатуразы (PDS)	31	R	Ингибирование Серин Треонин Протеин Фосфатазы
13	F4	Ингибирование Деокси-Д-Ксиулоз Фосфат Синтазы (DOXP)	32	S	Ингибирование Соланесил Дифосфат Синтазы (SDS)
14	E	Ингибирование Протопорфириноген Оксидазы (PPO)	33	T	Ингибирование Гомогенизат Соланесилтрансферазы
15	K3, (N)	Ингибирование Жирных Кислот с Очень Длинной Цепью (VLCFAs)	34	F3	Ингибирование Ликопен Циклазы
18	I	Ингибирование Дигидроптероат Синтазы (DHP)	∅	Z, (N)	неизвестный

(N) = группа N удалена и интегрирована либо в группу 15 (K3), либо ∅ (Z)

Преимущества:

- Устойчивость в будущем: Устранение ограничения из-за количества букв
- Единый подход: Общая система с Австралией и Северной Америкой
- Применимость: Использование также в регионах с различными системами письменности, например, Азия

Плавный переход со „старой“ к „новой“ системе

- Сохранение „старых“ букво-кодов
- Назначение букво-кодов для новых механизмов действия (до и включая обновление 2020 года)
- Отказ от новых букво-кодов для новых механизмов действия, начиная с 2021 года (например, 28 – Ингибирование Дигидрооротат-Дегидрогеназы в 2021 году)

2. Учет новых данных о механизмах действия действующих веществ

1. Новые HRAC-группы:

- **30 (Q) - Ингибирование Тиостеаразы Жирных Кислот (FAT): синметилин**
- **31 (R) - Ингибирование Серин-Треонин-Протеин-Фосфатаз: эндотал**
- **32 (S) - Ингибирование Соланесил-Дифосфат-Синтазы (SDS): аклонифен**
- **33 (T) - Ингибирование Гомогенизат-Соланесил-Трансферазы (HST): циклопириморат**
- **28 (-) - Ингибирование Дигидрооротат-Дегидрогеназы: тетфлупиролаймет**
(новый в 2021 году без присвоения букво-кода)

2. Удаление HRAC-групп

- **N (Ингибирование Синтеза Липидов, не-АССазы):**
 - Просульфокارب, триаллат, этофумезат, среди прочего → **15 (K3)** – Ингибирование жирной кислоты очень длинной цепи (VLCFA)
 - Далапон, среди прочего → **0 (Z)** – неизвестный механизм действия

3. Переименование HRAC-групп

- **F3 («Бличер» с неизвестным механизмом действия) переименован в „Ингибирование Ликопен-Циклазы“**
→ **HRAC: 34**
 - Амитрол – единственное оставшееся действующее вещество в F3
 - Аклонифен → **32 (S)** – Ингибирование Соланесил-Дифосфат-Синтазы (SDS)

3. Включение новых действующих веществ

например, галауксифен, толпиралат, бикслозон

4. Пересмотр названий химических семейств согласно IUPAC-стандарту

Изменения для важных действующих веществ в Европе

HRAC-группа	название химической семьи	Действующее вещество	название химической семьи
новая «старая»	«старое»	(пример)	«новое»
2	В	Пиримидинил (тио) бензоаты	биспирибак натрия
		Триазолпиримидины	флорасулам
			пироксулам, пеноксулам
	Сульфониламино-карбонил-триазолиноны (SACT)	пропокси-карбазон-NA, Тиенкарбазон-этил	Триазолиноны
4	O	<i>нет/новое</i>	галауксифен, флорпирауксифен
		Пиридин-карбоксилаты	флуруксипир, триклопир
12	F1	Пиридин карбоксамиды	дифлюфеникан, пиколинофен
		другие	бефлубутамид
		другие	флурохлоридон
13	F4	<i>нет/новое</i>	кломазон, бикслозон
14	E	Триазолиноны	карфентразон-этил
		N-Фенил-фталимиды	флумиоксазин
15	K3	Хлороацетамиды	диметаклор, диметинамид-п, метезаклор, s-метолахлор, петоксамид
		Оксиацетамиды	флуфенацет
30	Q	<i>нет/новое</i>	синметилин
32	S	<i>нет/новое</i>	аклонифен

Названия химической семьи отображают сравнимые химические структуры внутри группы механизма действия.

Название действующего вещества относится к наиболее коммерчески релевантной форме (например, эфир, соль), чтобы избежать дублирования вследствие нескольких форм, присутствующих на рынке.

Проведение интеграции „старой“ HRAC-группы N в HRAC-группу 15 (K3)

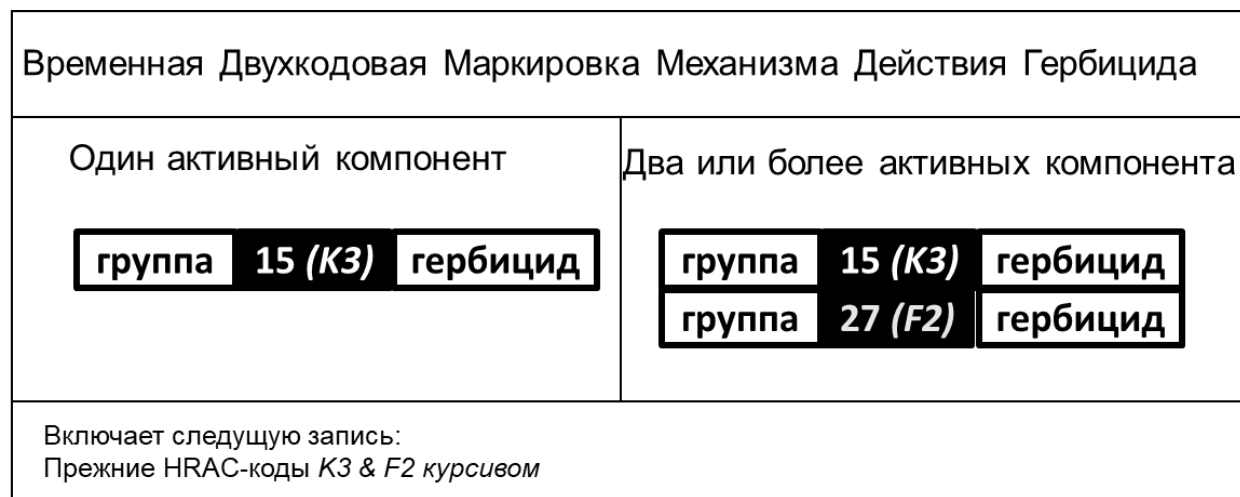
- Затронутые действующие вещества: например, просульфокарб, триаллат, этофумезат (прежняя HRAC-группа N)
- 15 (K3) – Ингибирование жирной кислоты очень длинной цепи (VLCFA)
 - Мульти-энзимные системы с различными элонгазами (*разные для ингибирования АССазы или АЛС!*)
 - Сайты связывания энзима (энзимов) с действующими веществами еще не описаны
 - Указание на „мультисайтовые“ эффекты со сложными, специфическими для действующего вещества, действиями на различные элонгазы
 - Низкая частота случаев резистентности в мире, особенно в Европе
 - Возникающие случаи резистентности преимущественно не зависят от целевого сайта (метаболическая резистентность)
- Комбинации и последовательные применения препаратов прежней группы N и K3 используются годами без каких-либо проблем как часть стратегий управления резистентностью
- Необходимы дальнейшие исследования, чтобы объяснить механизм действия
- Вероятно требуется анализ группы 15 (K3)

→ Как часть управления резистентностью, HRAC постоянен в поддержке прежней практики использования комбинаций или последовательных применений, состоящих из продуктов прежней группы N и K3 (сейчас 15)

- Сотрудничество между CropLife International и Комитетами по управлению резистентностью
- Более унифицированная и более видимая идентификация механизмов действия в этикетках продуктов
- Единая система для всех индикаций
- Для гербицидов возможна двух-кодовая маркировка с новой + старой HRAC-группами



Одиночная маркировка с новым HRAC-кодом



Двух-кодовая маркировка с новым и старым HRAC-кодами

- Переход классификации механизмов действия HRAC с буквенной на числовую систему
- „Старая“ система, основанная на буквах, еще действует!
 - ➔ Стадия перехода для перевода в новую систему
 - ➔ Новая Crop Life International маркировка на этикетке для групп механизмов действия поддерживает одновременное использование старых и новых HRAC - кодов
- Присвоение только числовых кодов для всех новых механизмов действия с 2021 года и далее (никаких новых буквенных кодов!)
- Обновление в 2020 включает:
 - Назначение новых HRAC групп для новых механизмов действия
 - Переклассификация действующих веществ, базирующаяся на новых знаниях
 - Включение новых действующих веществ
 - Приведение названий химических семейств в соответствие с IUPAC номенклатурой
- Включение активных веществ из HRAC-группы N в группу 15 (K3)
 - ➔ Ранее используемые комбинации / последовательные применения продуктов прежних групп N и K3 (сейчас 15) и в дальнейшем поддерживаются HRAC.



www.hracglobal.com

- [Actual poster „HRAC Herbicide Mode of Action Classification 2021](#)
- [2020 Review of the Herbicide MoA Classification](#)

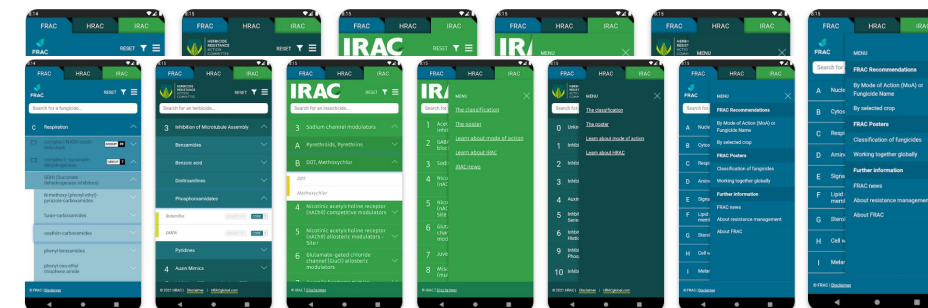


www.hracglobal.com/europe/



- [Resistance Management Stewardship](#)
- [Mode of Action Labelling Guidance April 2021](#)

New **Global Resistance Management App** **it App**
Get the **FRAC / HRAC / IRAC MoA - Posters to Go!**s to Go!



Глобальный RAC

Приложение смартфона для проверки механизма действия фунгицидных, гербицидных и инсектицидных действующих веществ

