

*Научная сессия БГМУ2024  
Секция «Медико-биологические науки №3»*

**Количественное определение  
клодинафоп-пропаргила и клоквиносет-мексила  
в объектах экомониторинга**

---

*Авторы: Снапкова И.М., Тимошенко К.В., Капелько И.М., Крымская Т.П.*

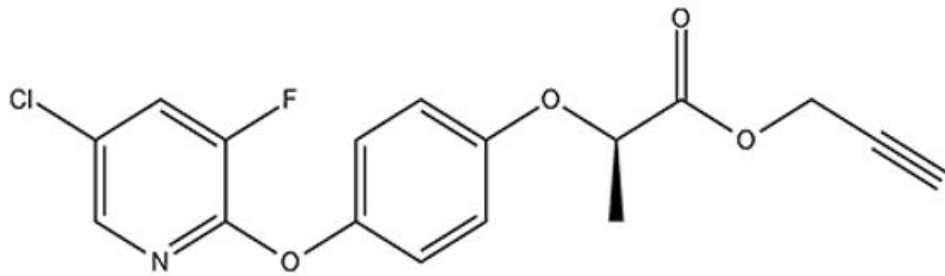
[www.certificate.by](http://www.certificate.by)

[www.rspch.by](http://www.rspch.by)

[chromatographic@rspch.by](mailto:chromatographic@rspch.by)

# Физико-химические свойства и гигиеническое нормирование

## Клодинафоп-пропаргил



- $M_r = 349,70$ ;
  - $T_{пл} = 59,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Растворимость (при 25 °C), г/дм<sup>3</sup>:
- вода – 0,004;
  - н-гексан – 0,009;
  - этанол – 92,0;
  - толуол – 690,0;
  - ацетон – 880,0.

Клодинафоп-пропаргил обладает гербицидными свойствами. Применяется на посевах пшеницы для борьбы с однолетними злаковыми сорняками.

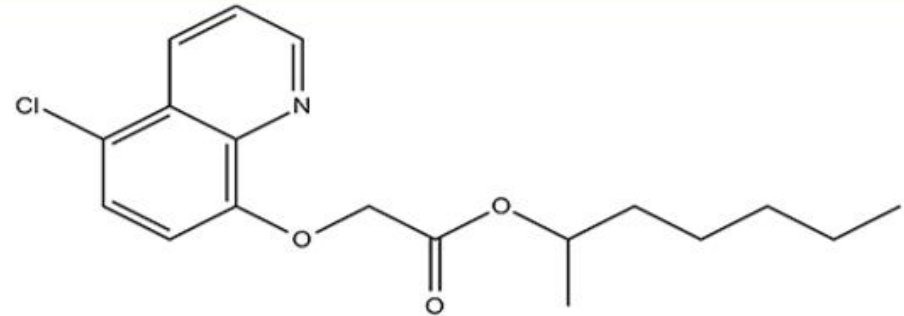
МДУ в зерне хлебных злаков – 0,05 мг/кг;

ОДК в почве – 0,2 мг/кг;

ПДК в воде водоемов – 0,01 мг/дм<sup>3</sup>;

ОБУВ в воздухе рабочей зоны – 0,6 мг/м<sup>3</sup>, в воздухе атмосферы – 0,002 мг/м<sup>3</sup>.

## Клоквинтосет-мексил



- $M_r = 335,80$ ;
  - $T_{пл} = 61,4 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Растворимость (при 25 °C), г/дм<sup>3</sup>:
- вода – 0,0006;
  - н-гексан – 0,14;
  - этанол – 190,0;
  - толуол – 360,0;
  - ацетон – 340,0.

Клоквинтосет-мексил является антидотом гербицидов. Ускоряет процесс детоксикации гербицидных препаратов в злаках, повышает устойчивость к ним урожая.

МДУ в зерне хлебных злаков – 0,05 мг/кг;

ОДК в почве – 0,2 мг/кг;

ПДК в воде водоемов – 0,01 мг/дм<sup>3</sup>;

ОБУВ в воздухе рабочей зоны – 0,6 мг/м<sup>3</sup>, в воздухе атмосферы – 0,002 мг/м<sup>3</sup>.

# Метод ВЭЖХ-МС/МС

## Условия хроматографирования:

- жидкостной хроматограф Agilent 1290 Infinity II;
- колонка Agilent Poroshell 120 SB-C18 (100×3,0 мм, 2,7 мкм);
- температура колонки: 30 °С;
- скорость потока подвижной фазы: 0,3 см<sup>3</sup>/мин;
- градиентное элюирование:

Время анализа, мин	ПФ А*, %	ПФ В**, %
0,0	50,0	50,0
10,0	10,0	90,0
15,0	10,0	90,0

\* – подвижная фаза А: 0,1 % р-р муравьиной к-ты в воде

\*\* – подвижная фаза В: 0,1 % р-р муравьиной к-ты в метаноле



## Параметры детектирования:

- масс-спектрометрический детектор Ultivo G6400;
- тип ионизации: электрораспылительная;
- полярность: положительная;
- напряжение, подаваемое на фрагментатор: 94 В;
- время измерения в цикле: 65 мс;

Вещество	Переходы	СЕ, В
Клодинафоп-пропаргил	350,1 → 266,0 (основной)	13
	350,1 → 238,1	21
	350,1 → 90,9	33
Клоквинтосет-мексил	336,1 → 237,9 (основной)	13
	336,1 → 192,0	29
	336,1 → 179,0	33

# Пробоподготовка образцов методом QuEChERS

## Пробоподготовка анализируемых объектов:

Растительный материал, почва



QuEChERS:  
4,0 г  $MgSO_4$  б.в., 1,0 г NaCl,  
0,5 г  $Na_2C_2O_4 \cdot 1,5H_2O$ ,  
1,0 г  $Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$   
+ 10 см<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O + 10 см<sup>3</sup> ACN

Фильтр  
с образцом воздуха

+ 10 см<sup>3</sup> ACN



Вода

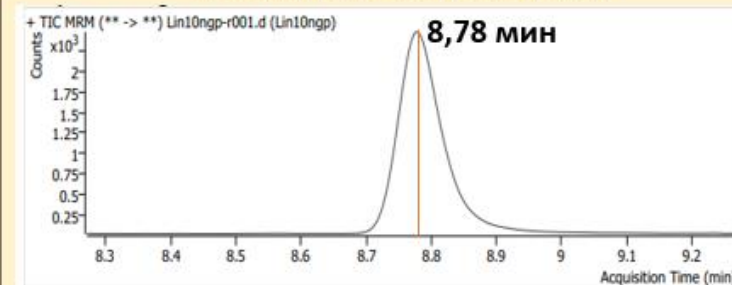
Смесь для очистки:  
750 мг  $MgSO_4$  б.в.,  
125 мг сорбента C18



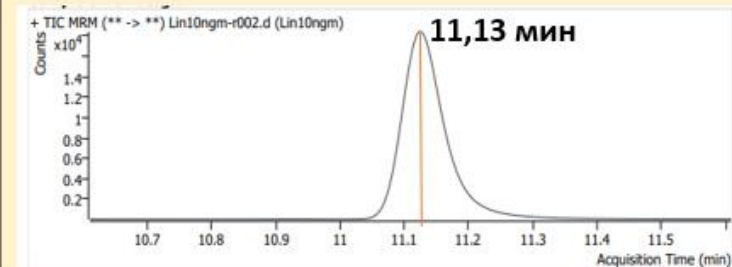
RC-фильтр



## Клодинафоп-пропаргил



## Клоквинтосет-мексил



# Метрологические характеристики метода

Анализируемый объект	Метрологические параметры, $p=0,95$ ; $n=3$					
	Предел количественного определения	Диапазон определяемых концентраций	Rec		Стандартное отклонение, $S$ , %	
			Клодинафоп-пропаргил	Клоквинтосет-мексил	Клодинафоп-пропаргил	Клоквинтосет-мексил
Воздух рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	0,2	0,2–4,0	0,98	0,98	7,9	1,5
Атмосферный воздух, мг/м <sup>3</sup>	0,015	0,001–0,02	0,95	0,98	6,9	3,9
Вода, мг/дм <sup>3</sup>	0,0005	0,0005–0,01	0,90	0,98	2,5	5,5
Почва, мг/кг	0,01	0,01–0,2	0,95	0,95	4,7	2,5
Растительный материал, мг/кг	0,01	0,01–0,2	0,96	0,96	2,3	1,8