



# Micro-Tracers Inc.

1370 Van Dyke Avenue, San Francisco, California 94124 USA  
Tel: (415)822-1100 Fax: (415)822-6615 Website: www.microtracers.com

## Микротрейсеры F Тестирование на Взаимное Загрязнение корма содержащего медикаменты

Дополнительная справочная литература "A-1" Quality Assurance With Microtracers F, "A-2" Microtracer "Rotary Detector", "A-3" Microtracers F- Quantitative Assays, and "C-9" The Use of Microtracers F in Coding the Presence of Coccidiostats in Poultry Feeds: Practical Implications.

### **Предисловие:**

Корма для животных, птиц и рыб, содержащие лекарства, часто выпускаются на кормовых мельницах, которые производят корм для нескольких видов животных, или как минимум выпускают несколько рецептурных видов корма для одной вида животных. Проникновение лекарств в нецелевой корм неизбежно, но оно поддается количественному определению и контролю. Химические анализы корма, содержащего медикаменты, к сожалению, часто не предлагают жизнеспособного механизма контроля, потому что: они дороги, не могут быть выполнены незамедлительно и часто неточны при низком уровне загрязнения (т.е. 1% или менее от рецептурного уровня).

Микротрейсеры F (цветные, имеющие одинаковый размер частички железа) предлагают механизм определения местоположения и количественной оценки "взаимного загрязнения" корма, содержащего медикаменты. Вместо того, чтобы проводить дорогие и неточные химические анализы на содержание лекарств, можно использовать один или несколько видов Микротрейсеров F в качестве индикатора для маркировки медикаментов. Трейсер вначале подмешивается в премикс, содержащий медикаменты, а затем премикс добавляется в корм и смешивается.

Количество образцов, которое берется на месте загрузки корма в автотранспорт, или во многих других местах, зависит от масштаба исследования. Важно, чтобы корм, в который не добавлены Микротрейсеры, проходил тем же маршрутом на кормовой мельнице, что и партия корма, содержащего Микротрейсеры. Образцы, показывающие значительный уровень содержания трейсеров могут быть потом проанализированы на содержание медикаментов, чтобы подтвердить (или опровергнуть) предварительные результаты полученные с помощью трейсеров.

### **Добавление Трейсера:**

Трейсер в основном добавляется в премикс, содержащий медикаменты, из расчета 50 грамм на метрическую тонну готового корма. Так как трейсер имеет ожидаемое количество частиц равное 25000 частиц/грамм, это значит, что 50x25000 или 1250000 цветных железных частиц добавляется в одну метрическую тонну партии корма, с ожиданием получить 1250 частиц на килограмм корма или 125 частиц на 100 грамм.

## **Взятие образцов:**

Необходимо выполнить как минимум 4, но предпочтительнее 10 или более “захватов” образцов из целевой партии корма, в который добавлен Микротрейсер. Образцы целевой партии корма должны весить не менее 200 грамм и в идеале взяты из нескольких точек системы производства корма. Если анализируется порция весом 80 грамм, каждого целевого образца, ожидается обнаружить 100 частиц трейсера.

Далее необходимо взять образцы из одной или более последующих партий корма, в который не добавлены медикаменты или трейсеры. Эти образцы должны весить как минимум 1 кг каждый.

Если анализируется 800 грамм корма, в котором, как предполагается нет трейсера и при этом обнаруживаются 100 частиц, в таком случае восстановимость трейсера равна 100% от теоретического значения и можно сделать вывод, что 10% от общего числа частиц трейсера (и следовательно лекарства) присутствуют, как загрязнение в данном образце.

Анализируя очень большие образцы корма, которые, как предполагается, не содержат трейсер, можно увеличить “чувствительность” (способность трейсера обеспечить точное обнаружение очень низкого уровня загрязнения) в 10 и более раз. Присутствие трейсера на уровне 0,1% обычно может быть обнаружено при анализе образцов весом 800 грамм.

Отдельные партии корма должны быть изолированы и их маршрут контролируем. Персонал на местах, выбранных для взятия образца, должен быть готов взять образец во время прохождения контретной партии корма. Все образцы должны быть тщательно помечены и выполнено детальное описание всех аспектов теста.

## **Типичный основной маршрут корма на кормовой мельнице:**

1. Ингредиенты корма после превращения в мягкую смесь с помощью молотковой мельницы (если необходимо) самотеком попадают в смеситель, где производится процесс смешивания.
2. Смешанный корм выгружается в выравнивающий бункер.
3. Корм из выравнивающего бункера выгружается с помощью винтового конвейера.
4. Корм с помощью ковшового конвейера транспортируется в кормовую мельницу.
5. Корм выгружается в накопительный бункер, расположенный над гранулирующей мельницей.
6. Корм гранулируется и охлаждается.
7. Корм выгружается снова с использованием ковшового конвейера или пневмосистемы.
8. Корм распределяется по накопительным контейнерам.
9. Корм загружается на автотранспорт.
10. Корм перевозится на фермы, где он выгружается в накопительные контейнеры.
11. Корм из контейнеров, расположенного на ферме, распределяется между животными, птицами и рыбами для потребления.

Медикаменты обычно добавляются в смеситель как микроингредиент, иногда вручную, но чаще с использованием системы дозирования, управляемой компьютером. “Взаимное загрязнение” лекарства может произойти в системе дозирования еще до того, как лекарственно попадет в смеситель. “Взаимное загрязнение” предшествующей партии корма может произойти, когда выходная задвижка смесителя протекает, а предыдущая партия корма еще находится в выравнивающем бункере.

## Результаты реальных тестов:

### **Тест # 1: Завод по производству премиксов, выпускающий порошковый премикс, содержащий Сульфаметазин**

Использовался Микротрейсер F красного цвета, что бы оценить загрязнение порошковым сульфаметазином чистящих материалов и последующей партии премикса. Завод был отмечен US-FDA “красным флажком” из-за того, что был найден сульфаметазин в премиксе, в котором его не должно быть, в количестве более чем 5ppm, .

Завод ввел строгие чистящие процедуры и хотел поддтвердить их эффективность.

**Состав премикса:** 1 % Сульфаметазина (10,000 ppm) and 0.8% Микротрейсер F-красный (8,000 ppm). Размер партии: 2,500-фунтов.

<b>Партия #1</b>			
Образец #	Размер образца (г)	Кол-во микротр.	Химический тест (ppm)
1	0.41	66	-
2	0.40	73	-
3	0.47	64	-
4	0.38	56	-
Среднее:	0.42	64.75	8,800
<b>% от Спецификации:</b>		<b>77%</b>	<b>88%</b>

(Восстановление микротрейсера:  $25,000 \times 1.66\text{г} \times 0.8\% = 332$  рецептурное кол-во;  $259/332 = 77\%$ )

<b>Чистка #1 – 300фунтов Молотого известняка</b>			
Образец #	Размер образца (г)	Кол-во микротр.	Химический тест (ppm)
1	20.0	85	-
2	20.0	86	-
3	20.0	104	-
4	20.0	88	-
Среднее	20.0	90.75	331
<b>% от Спецификации:</b>		<b>2.3%</b>	<b>3.3%</b>

(Восстановление микротрейсера:  $25,000 \times 80\text{г} \times 0.8\% = 16,000$  рецептурное кол-во;;  $363/16,000 = 2.3\%$ )

<b>Чистка #2 – 300фунтов Молотого известняка</b>			
Образец #	Размер образца (г)	Кол-во микротр.	Химический тест (ppm)
1	200.0	106	-
2	200.0	90	-
3	200.0	109	-
4	200.0	101	-
Среднее	200.0	101.5	82
<b>% от Спецификации:</b>		<b>0.25%</b>	<b>0.82%</b>

(Восстановление микротрейсера:  $25,000 \times 800\text{г} \times 0.8\% = 160,000$  рецептурное кол-во;;  $406/16,000 = 2.3\%$ )

<b>Чистка #3 – 300фунтов Молотого известняка</b>			
Образец #	Размер образца (г)	Кол-во микрогр.	Химический тест (ppm)
1	200.0	16	-
2	200.0	30	-
3	200.0	14	-
4	200.0	27	-
Среднее	200.0	21.75	65
<b>% от Спецификации:</b>		<b>0.054%</b>	<b>0.65%</b>

<b>Чистка #4 – 1000фунтов Измельченной кукурузы</b>			
Образец #	Размер образца (г)	Кол-во микрогр.	Химический тест (ppm)
1	200.0	28	-
2	200.0	22	-
3	200.0	22	-
4	200.0	23	-
Среднее	200.0	23.75	32
<b>% от Спецификации:</b>		<b>0.059%</b>	<b>0.32%</b>

<b>Чистка #5 – 1000фунтов Измельченной кукурузы</b>			
Sample #	Размер образца (г)	Кол-во микрогр.	Химический тест (ppm)
1	200.0	2	-
2	200.0	2	-
3	200.0	5	-
4	200.0	11	-
Среднее	200.0	5	10.6
<b>% от Спецификации:</b>		<b>0.0125%</b>	<b>0.106%</b>

<b>Завершающая Партия #1 – 2,500фунтов</b>			
Sample #	Размер образца (г)	Кол-во микрогр.	Химический тест (ppm)
1	200.0	4	-
2	200.0	2	-
3	200.0	1	-
4	200.0	2	-
Среднее	200.0	2.25	1.7
<b>% от Спецификации:</b>		<b>0.0056%</b>	<b>0.017%</b>

**Заключение:** Различные чистящие компоненты служат полезной цели - снижению количества трейсеров (и сульфаметазина) в премиксах, в которых их не должно быть. Данные по загрязнению были неодинаковыми и стали непредсказуемыми при очень низких уровнях. Очевидно, что возможно поддерживать уровень загрязнения сульфаметазином последующих премиксов ниже целевого уровня в 5ppm.

“Взаимное загрязнение” Микротрейсером F красного цвета из премикса, в который он был добавлен, последующих чистящих компонентов и партии премикса было меньше, чем порошковым сульфаметазином. Необходимо построить криволинейную регрессию, чтобы точно оценить загрязнение лекарством, основываясь на результатах, которые показали трейсеры. Полученные результаты свидетельствуют о преимуществах гранулированного сульфаметазина над порошковым вариантом по потенциалу его взаимного загрязнения.

Общий процент восстановления микротрейсера F красного цвета составил 80% от спецификации и общий процент восстановления сульфаметазина составил 90%. Вероятнее всего количество частиц Микротрейсера было меньше чем указано в спецификации. Тест был продолжен в следующих четырех дополнительных партиях премикса.

Микротрейсеры были найдены во всех партиях, а химические тесты на сульфаметазин последней партии дали результаты- 2,4ppm и 2,5ppm (0.024% и 0,025% от уровня в спецификации)

**Тест #2: Использование Микротрейсеров F в разработке кормовой мельницы, определение места, где сильнее всего происходит загрязнение.**

Основной разработчик/поставщик кормовых мельницы “под ключ” хотел минимизировать степень загрязнения корма от партии к партии в своих новых мельницах. Микротрейсер F голубой был добавлен в Партию#1, из расчета 50 грамм на 2000 фунтов корма, в одну 3-х тонную партию (150 грамм трейсера, смешанного с измельченной кукурузой, добавлено в партию). Затем образцы корма были взяты из выравнивающего буркера, конвейера и на вершине ковшового элеватора для пяти последующих партий корма.

**Загрязнение последующих партий Микротрейсером F голубого цвета:**

<b>Партия #2</b>			
Образец #	Буркер	Конвейер	Элеватор
1	2	1	17
2	1	0	98
3	1	3	112
4	0	3	58
Всего:	4	7	285
<b>% от спецификации:</b>	<b>0.035%</b>	<b>0.065%</b>	<b>2.59%</b>

<b>Партия #3</b>			
Образец #	Буркер	Конвейер	Элеватор
1	1	3	10
2	2	0	9
3	0	0	23
4	0	1	44
Всего:	3	4	86
<b>% от спецификации:</b>	<b>0.018%</b>	<b>0.035%</b>	<b>0.78%</b>

<b>Партия #4</b>			
Образец #	Буркер	Конвейер	Элеватор
1	2	0	2
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	15
Всего:	2	0	17
<b>% от спецификации:</b>	<b>0.018%</b>	<b>0%</b>	<b>0.155%</b>

<b>Партия #5</b>			
Образец #	Буркер	Конвейер	Элеватор
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	0	1
4	0	1	5
Всего:	1	1	6
<b>% от спецификации:</b>	<b>0.009%</b>	<b>0.009%</b>	<b>0.055%</b>

<b>Партия #6</b>			
Образец #	Буркер	Конвейер	Элеватор
1	0	0	1
2	0	0	1
3	0	0	1
4	0	2	6
Всего:	0	2	9
<b>% от спецификации:</b>	<b>0%</b>	<b>0.018%</b>	<b>0.082%</b>

<b>Партия #7</b>			
Образец #	Буркер	Конвейер	Элеватор
1	1	1	0
2	1	0	0
3	0	0	129
4	0	0	0
Всего:	2	1	129
<b>% от спецификации:</b>	<b>0.018%</b>	<b>0.009%</b>	<b>1.17%</b>

**Вывод:** Сравнительно небольшое загрязнение Микротрейсером обнаружено в Выравнивающем бункере и на Конвейере. Загрязнение было значительно сильнее на вершине Ковшового элеватора. Один образец из Партии#7 содержал большое количество трейсера, что иллюстрирует неоднородность загрязнения и лучший вариант для того, чтобы найти проблему это анализ большого количества крупных образцов корма. Степень загрязнения увеличивается по мере продвижения корма по мельнице.

Детальное изучение проведено на трех кормовых мельницах, выпускающих корм для птицы, дало следующие результаты: Восстановление Микротрейсера F красного цвета в образцах, взятых из смесителей - 95,7% от заявленного в спецификации.

Восстановление Микротрейсера из образцов гранулированного корма, взятых на месте загрузки в автотранспорт - Мельница #1 - формула один 82,8%, формула два - 89,3%; Мельница #2 - 75,4%.

Процент трейсеров найденных в нецелевом корме - Мельница #1 - 3%, Мельница #2 - 0,26%.

Премикс содержащий лекарство (салиномедин) на Мельнице#1 был добавлен в количестве 60% от рецептурного объема, в то время как лекарство (никарбазин) на Мельнице#2 в количестве 10% от рецептурного объема.

Качественно результаты показанные Микротрейсером хорошо согласуются с результатами химических анализов, а вот количественные результаты недостаточно хорошо. Это связано с разбросом присущем статистическому распределению частиц, применяемому для интерпретации результатов подсчета точек Микротрейсера, но в большей степени это связано с проблемами химических анализов корма как таковыми.

Дэвид Эйзенберг  
Январь, 2001

Обновлено: 07/20/13