



Micro-Tracers Inc.

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

Microtracer F **Determine Integridad De Mezcla**

El Problema:

La fórmula mundial alimentaba las fabricaciones de industria anualmente más de 300 millones de toneladas. Los fabricantes gastan labor, energía y capital cuando ellos mezclan alimentos más mucho tiempo que necesario para lograr una mezcla completa. Excess mixing may also cause degradation of las vitaminas y medicaciones.

Si el alimento no se mezcla completamente, las porciones del alimento o contendrán demasiado o demasiado poco de los ingredientes formulados. Esta variabilidad del exceso causa las pérdidas económicas a los usuarios del alimento y puede aumentar la incidencia de residuos de droga ilegales.

El mezclador probar rutinario periódico es económicamente y éticamente justificado.

Los Métodos Comparativos:

Alimento a menudo los fabricantes prueban mezclando el equipo analizando su alimento para uno o más nutrientes (o medicaciones) normalmente presente en el alimento o agregando a un "diseñador" específicamente para la prueba.

Realmente, cuando un nutriente se prueba, el fabricante usa este nutriente como un diseñador para los propósitos de mezclar evaluar la calidad.

Alimento a menudo que los fabricantes prueban a lo siguiente:

1. Macronutrients (es decir la proteína, la humedad, la grasa)
2. La sal (es decir el cloruro)
3. Los elementos (el calcio, el manganeso, el etc de cinc).
4. Vitaminas o medicaciones.
5. Microtracers (TM)

Para todos éstos exceptúe la droga y Microtracer ensaya, los resultados pueden ser confundidos por "ruido" del fondo dónde el nutriente se contribuye al alimento de más de una fuente. Si muchos ingredientes del alimento contienen la proteína (o sal) entonces a los niveles significantes, el alimento podría parecer mixto aun cuando ningún mezclando ocurrió.

Los resultados pueden confundirse más allá por impreciso analítico la metodología (es decir para los ensaye de droga) Si un método analítico rinde los resultados ningún bueno que +/-30% CV, esto apenas puede usarse para determinar una mezcla completa.

Microtracers ofrecen un mecanismo excelente por el mezclar probar porque:

1. Los análisis de Microtracer tienen el error analítico pequeño.
2. El "ruido" del fondo no interfiere con los resultados,
3. Cueste por el análisis es los diseñadores diferentes muy bajos y varios puede probarse en el mismo procedimiento. Esto permite evaluación de varios tiempos mezclando o situaciones de suma de microingrediente en una prueba.
4. Probando pueden realizarse "en la mancha" que permite evaluación inmediata de resultados y más allá la comprobación el mismo día.

Probando Un Mezclador:

Hay cuatro problemas que uno debe satisfacer en cualquier prueba del mezclador:

1. La suma del diseñador (donde, cuando, cuánto, cualquiera requirió el premixing, uso de etc de los diseñadores múltiple).
2. Probando la mezcla (donde, cuando, cuánto, cuántas muestras)
3. El análisis de las muestras (el método de análisis, cuánto, cuando es repita análisis justificados o requirió)
4. La interpretación de resultados.

Estos problemas son comunes a cualquier prueba del mezclador, si uno emplea Microtracers o algún otro procedimiento. El resto de este papel discutirá estos problemas específicamente cuando ellos aplican al uso de Microtracers.

Diseñador Addition

Cada regalo de prueba de mezclador que un único juego de circunstancias y "sentido común" debe prevalecer. Unas declaraciones generales pueden, sin embargo, sea apropiado.

1. Microtracers F (las partículas férricas coloreadas) normalmente se agrega a 50 gramos de diseñador por la tonelada de mezcla. (es decir pueden agregarse 100 gramos de un diseñador Rojo a un dos tonelada lote)
2. Este diseñador debe ser los premixed en una libra de portador (es decir molió el maíz, el etc de sal) antes de agregar al diseñador a la mezcla.
3. El diseñador puede agregarse al mismo tiempo a la mezcla y la situación como una mano agregó" vitamina o medicación. Alternadamente, diseñador puede incorporarse en un premix de la vitamina y puede agregarse a alimento vía un sistema de suma de microingrediente informatizado.
4. Un segundo diseñador puede agregarse al lote de la prueba un minuto después del primer diseñador o a una segunda situación. Esto rendirá una segunda serie de información de la misma prueba.

Probando El Lote Del Alimento:

1. Con suerte, uno o toma las muestras del agarro del mezclador a los intervalos espaciados durante la mezcla o en la realización de la mezcla.
2. Las muestras deben pesar 1/2-lb por lo menos. y debe ser el agarro y no los compuestos, por el compuesto probar nada dice sobre mezclar la calidad.
3. Si uno no puede tomar las muestras del mezclador, entonces tómelos como cerca del mezclador en el sistema de la producción como posible. A menudo, la situación más factible es de un transportador del tornillo que lleva de la caja de la ola.
4. Si uno prueba de un mezclador, uno debe tomar tres muestras por lo menos, uno del medio y uno de cada fin. Si uno prueba del transportador del tornillo después de la caja de la ola, uno debe tomar cinco por lo menos y preferentemente diez muestras de las porciones espaciadas de la descarga de la mezcla.
5. Uno también puede querer probar del lote siguiente de alimento para determinar el lote al "saldo" de diseñador de lote.

Los Análisis de Microtracer:

Por favor refiérase a los Microtracer literatura artículos "A-1" (Quality Assurance con Microtracers F, "A-2" (Microtracer el Descubridor Rotatorio) y "A-3" (Microtracers F el Procedimiento Cuantitativo)

Microtracers F (coloró las partículas férricas uniformemente clasificadas según tamaño) está alejado del subsamples (normalmente 75 gramos) de cada muestra tomada del lote que utiliza un Descubridor Rotatorio el separador magnético. Estas partículas se transfieren a un pese el cucharón grande, desimanó usando una goma de borrar de la cinta a granel y entonces roció adelante un grande (es decir 15 a 24 centímetro Whatman #1) el papel del filtro humedeció con una 60% solución del etanol.

Cuando las manchas empiezan a desarrollar, uno transfiere el papel a un plato caliente pre-acalorado u horno y lo seca.

Cuando el papel está seco, uno lo marca para la identificación y entonces cuenta todas las partículas de un color que nota el total y entonces cuenta todas las partículas de un segundo color en notando el total.

Los Resultados De Microtracer Interpretando:

Uno interpreta mezclador de Microtracer que prueba resultados que utilizan Estadísticas de Poisson y cálculos chi-cuadrados relacionados y mesas.

Si una mezcla está completa o "perfecciona", las cuentas de Microtracer exhibirán característica de variabilidad de un Poisson la Distribución Estadística. Si las cuentas de Microtracer son que más inconstante que uno esperaría de una Distribución de Poisson, uno concluye que la mezcla no está completa.

Por favor contacto Micro-Tracers, Inc. para información extensa sobre la teoría de la Distribución de Poisson y la pertinencia de él y chi-cuadró los cálculos a evaluar Microtracer.

El Uso De Cálculos Chi-Cuadrados:

Se derivan los cálculos Chi-cuadrados de la Distribución de Poisson y se usan para evaluar Microtracer cuenta como la evidencia de mezclar.

Uno determina Microtracer cuenta (el x_1 , el x_2 , el x_3 ...) de varias muestras del alimento (n).
Uno calcula la media cuenta entonces (la media) \bar{X} .

Uno determina la diferencia entonces entre cada cuenta (el x_i) y la media (\bar{X}), cuadra cada diferencia y agrega cada uno cuadró la diferencia para obtener la suma de las diferencias cuadradas.

Uno divide la suma de las diferencias cuadradas entonces por la media obtener el valor chi-cuadrado.

Se refiere entonces a una mesa de probabilidades chi-cuadradas (la Mesa UN)

Uno localiza el número de elementos independientes (la cima la columna horizontal) y el valor encontró para chi-cuadró (el lado izquierdo la columna vertical).

La intersección de los rendimientos de las columnas horizontales y verticales una probabilidad (en cualquier parte de .999 a * * - menos de .0005). Ésta es la probabilidad el valor chi-cuadrado encontrado en la prueba se excedería por casualidad de una mezcla de Poisson perfecta.

Si los datos de una prueba ocurrieran por casualidad de un perfecto' la mezcla más de 5 veces en 100 pruebas (la probabilidad encima de 0.05), uno asume el datos es típico de una mezcla perfecta.

Si los datos de una prueba ocurrieran por casualidad de una mezcla perfecta entre 1 y 5 veces en 188 pruebas (la probabilidad entre 0.05 y 0.01), uno asume el datos está exhibiendo una variabilidad "probablemente significativamente anticonvencional" de una mezcla perfecta.

Si los datos de la prueba ocurrieran por casualidad de una mezcla perfecta menos que 1 tiempo en 100 pruebas (la probabilidad menos de 0.01), uno asume el datos está exhibiendo una variabilidad que es "estadísticamente significativamente anticonvencional" de una mezcla perfecta y el alimento no se mezcla completamente.

Por favor refiérase a la Mesa B para una muestra chi-cuadró el cálculo así como para los datos ilustrativos de varias pruebas del mezclador reales.

Comparando "Encontraron" Con Los Coeficientes "Teóricos De Variación:

Un atributo importante de la Distribución de Poisson es que si una mezcla es perfecta, la desviación normal de una serie de cuentas debe (en el promedio) igual la raíz cuadrada de la

cuenta mala. Si la media (el promedio) la cuenta de una prueba del mezclador es 188, la desviación normal de una serie de cuentas debe (en el promedio) sea la tapa y el coeficiente de variación (CV) de los datos 10% deben ser

(el coeficiente de variación es la desviación normal dividida por la media).

Si uno completa una Microtracer mezclador prueba, uno puede determinar el coeficiente "encontró" de variación y puede comparar esto con el valor "teórico" esperado de una mezcla perfecta. Si el valor encontró es mayor que el teórico, esto dará alguna medida de la pérdida económica incurrió en la deuda al mezclar incompleto. Por ejemplo, si el coeficiente encontró de variación (CV) es 20% cuando el itshould es teóricamente 10%, uno podría sostener 10% del valor de microingredients está siendo la deuda perdida al mezclar incompleto.

Micro-Tracers,Inc. ha preparado una program de excel por calcular los valores chi-cuadrados, las desviaciones normales, encuentre y coeficientes reales de variación y por informar los datos con la interpretación. Por favor avise Micro-Tracers,Inc. o www.microtracers.com para este Programa.

Tabla A: Probabilidad de que X^2 , derivados de "d.f." condones independientes se superará únicamente a través de errores de Random muestreo¹
Probabilidad Integral de x^2

Número de elementos independientes, (n-2)

X^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	.317	.607	.801	.910	.963	.986	.995	.998	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999
2	.157	.368	.572	.736	.849	.920	.960	.981	.991	.996	.998	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999
3	.083	.223	.392	.558	.700	.809	.885	.934	.964	.981	.991	.996	.998	.999	.999	.999	.999	.999	.999	.999
4	.046	.135	.261	.406	.549	.677	.780	.857	.911	.947	.970	.983	.991	.995	.998	.999	.999	.999	.999	.999
5	.025	.082	.172	.287	.416	.544	.660	.758	.834	.891	.931	.958	.975	.986	.992	.996	.998	.999	.999	.999
6	.014	.050	.112	.199	.306	.423	.540	.647	.740	.815	.873	.916	.946	.966	.980	.988	.993	.996	.998	.999
7	.008	.030	.072	.136	.221	.321	.429	.537	.637	.725	.799	.858	.902	.935	.958	.973	.984	.990	.994	.997
8	.005	.018	.046	.092	.156	.238	.333	.433	.534	.629	.713	.785	.844	.889	.924	.949	.967	.979	.987	.992
9	.003	.011	.029	.061	.109	.174	.253	.342	.437	.532	.622	.703	.773	.831	.878	.913	.940	.960	.973	.983
10	.002	.007	.019	.040	.075	.125	.189	.265	.350	.440	.530	.616	.694	.762	.820	.867	.904	.932	.953	.968
11	.001	.004	.012	.027	.051	.088	.139	.202	.276	.358	.443	.529	.611	.686	.753	.809	.857	.894	.924	.946
12	.001	.002	.007	.017	.035	.062	.101	.151	.213	.285	.363	.446	.528	.606	.679	.744	.800	.847	.886	.916
13	**	.002	.005	.011	.023	.043	.072	.112	.163	.224	.293	.369	.448	.527	.602	.673	.736	.792	.839	.877
14	**	.001	.003	.007	.016	.030	.051	.082	.122	.173	.233	.301	.374	.450	.526	.599	.667	.729	.784	.830
15	**	.001	.002	.005	.010	.020	.036	.059	.091	.132	.182	.241	.307	.378	.451	.525	.595	.662	.723	.776

X^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
16	*	*	.00	.00	.00	.01	.02	.04	.06	.10	.14	.19	.24	.31	.38	.45	.52	.59	.65	.71
	*	*	1	3	7	4	5	2	7	0	1	1	9	3	2	3	4	3	7	7

17	*	*	.00	.00	.00	.00	.01	.03	.04	.07	.10	.15	.19	.25	.31	.38	.45	.52	.59	.65
	*	*	1	2	4	9	7	0	9	4	8	0	9	6	9	6	4	3	0	3
18	*	*	**	.00	.00	.00	.01	.02	.03	.05	.08	.11	.15	.20	.26	.32	.38	.45	.52	.58
	*	*		1	3	6	2	1	5	5	2	6	8	7	3	4	9	6	2	7
19	*	*	**	.00	.00	.00	.00	.01	.02	.04	.06	.08	.12	.16	.21	.26	.32	.39	.45	.52
	*	*		1	2	4	8	5	5	0	1	9	3	5	4	9	9	2	7	2
20	*	*	**	**	.00	.00	.00	.01	.01	.02	.04	.06	.09	.13	.17	.22	.27	.33	.39	.45
	*	*			1	3	6	0	8	9	5	7	5	0	2	0	4	3	5	8
21	*	*	**	**	.00	.00	.00	.00	.01	.02	.03	.05	.07	.10	.13	.17	.22	.27	.33	.39
	*	*			1	2	4	7	3	1	3	0	3	2	7	9	6	9	7	7
22	*	*	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.02	.03	.05	.07	.10	.14	.18	.23	.28	.34
	*	*			1	1	3	5	9	5	4	8	5	9	8	3	5	2	4	1
23	*	*	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.01	.01	.02	.04	.06	.08	.11	.14	.19	.23	.28
	*	*				1	2	3	6	1	8	8	2	0	4	4	9	1	7	9
24	*	*	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.02	.03	.04	.06	.09	.11	.15	.19	.24
	*	*				1	1	2	4	8	3	0	1	6	5	0	9	5	6	2
25	*	*	**	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.02	.03	.05	.07	.09	.12	.16	.20
	*	*					1	2	3	5	9	5	3	5	0	0	5	5	1	1
26	*	*	**	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.01	.02	.03	.05	.07	.10	.13	.16
	*	*					1	1	2	4	6	1	7	6	8	4	4	0	0	6
27	**	**	**	**	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.01	.02	.04	.05	.07	.10	.13
								1	1	3	5	8	2	9	9	1	8	9	5	5
28	*	*	**	**	**	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.02	.03	.04	.06	.08	.10
	*	*							1	2	3	6	9	4	2	2	5	2	3	9
29	*	*	**	**	**	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.01	.02	.03	.04	.06	.08
	*	*							1	1	2	4	7	0	6	4	5	8	6	8
30	*	*	**	**	**	**	**	**	**	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.01	.02	.03	.05	.07
	*	*								1	2	3	5	8	2	8	6	7	2	0

I.A.E.Treloar, *Elements of Statistical Reasoning*, 1939, p. 246-247,
 Courtesy John **Wiley & Sons, Inc.**

* Más de 0.9995.

** Menos de 0.0005.

Tabla B: Cálculos teóricos ilustrativos Chi-Squared:

Ejemplo 1: Mezcla completa:

Muestra #	Conde Encontrado	Conde Promedio	Diferencia	Diferencia de raíz cuadrada
1	85	100	15	225
2	105	100	5	25
3	95	100	5	25
4	115	100	15	225

5	100	100	0	0
	Promedio =	100	Suma =	500

Suma de la Diferencia de raíz cuadrada dividido por el promedio =
 Encontrado Chi-squared 500 dividido por 100 = 5

Probabilidad de una mezcla "perfecta" produciría un valor de chi-squared superior al 5
 (de la Tabla A, $n = 5 - 2 = 3$) = 0.172 or 17.2%.

Conclusión: Esta prueba arrojó datos típicos de una mezcla "perfecta".

Ejemplo 2: Mezcla Incompleto

Muestra #	Conde Encontrado	Conde Promedio	Diferencia	Diferencia de raíz cuadrada
1	85	100	15	225
2	65	100	5	1,225
3	115	100	15	225
4	135	100	35	1,225
5	100	100	0	0
	Promedio =	100	Suma =	2,900

Suma de la Diferencia de raíz cuadrada dividido por el promedio =
 Encontrado Chi-Squared 2,900 dividido por 100 = 29

Probabilidad de una mezcla "perfecta" produciría un valor de chi-squared superior al 29
 (de la Tabla A, $n = 5 - 2 = 3$) = ** (Menos de 0.0005.)

Conclusión: Esta prueba arrojó datos típicos de una mezcla incompleta.

Tabla C - Cálculos ilustrativos Chi-Squared de Pruebas Feedmill reales

Ejemplo 3: Mezcla Incompleto

Muestra #	Conde Encontrado	Conde Promedio	Diferencia	Diferencia de raíz cuadrada
Norte	50	95	45	2,025
Centro	96	95	1	1
Sur	139	95	44	1,936
	Promedio =	95	Suma =	3,962

Suma de la Diferencia de raíz cuadrada dividido por el promedio = 40.8

Probabilidad de una mezcla "perfecta" produciría un valor de chi-squared superior al 20 (de la Tabla A, $n = 3 - 2 = 1$) = ** (Menos de 0.0005.)

Conclusión: Esta mezcla no está completa. Además, se añadió el trazador rojo en el extremo sur de la mezcladora y el movimiento de este marcador en el extremo opuesto de la mezcladora es incompleta.

Ejemplo 4: Mezcla Incompleto

Muestra #	Conde Encontrado	Conde Promedio	Diferencia	Diferencia de raíz cuadrada
Norte	201	133	68	4,624
Centro	132	133	1	1
Sur	65	133	68	4,624
	Promedio =	100	Suma =	9,229

Suma de la Diferencia de raíz cuadrada dividido por el promedio = 92.29

Probabilidad de una mezcla "perfecta" produciría un valor de chi-squared superior al 35 (de la Tabla A, $n = 3 - 2 = 1$) = ** (Menos de 0.0005.)

Conclusión: Esta mezcla no está completa. Además, se añadió el trazador Azul en el centro de la mesa de mezclas y no para distribuir por completo a los extremos de la mesa de mezclas.

Ejemplo 3: Mezcla completa en "Smith Foods" (1989)

1 Noviembre 1989
A: Sr. William Smith

Mezclador Ensayos- Su carta de fecha 13 de Octubre de 1989; Ref; DFK/89/026; 40 muestras de piensos (una perdida en el análisis); muestras recibieron 20 Octubre de 1989.

Azul Tracer Condes									
117	121	139	130	116	105	117	122	113	131
121	112	113	126	120	148	111	128	134	130
133	138	120	134	125	128	135	139	140	126
133	137	101	128	120	139	123	153	154	
Rojo Tracer Condes									
130	120	120	106	131	117	143	114	118	134
125	131	121	134	140	140	114	111	149	131
122	147	115	132	105	121	109	118	116	132

129	116	107	136	130	130	124	129	122	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

	Rojo	Azul
Número de puntos de datos	39	39
Degrees of Freedom	37	37
Promedio =	127.18	124.85
Standard Deviation = +/-	12.09	11.16
Coef. of Variation (CV), % +/-	9.51	8.94
CV (Poisson), % +/-	8.87	8.95
Chi-Squared =	43.70	37.91
Probabilidad, %	20.82	42.76

Conclusión: Los resultados para ambos Microtracers son típicos de una mezcla "perfecta" completa. Los datos para las muestras era un peso de 54-89 gramos con los datos ajustados a un peso constante de 75 gramos. Recuperación trazador fue Aproximadamente 124% para el azul y el 120% para el trazador Red asumiendo cada se formuló en 50 gramos por tonelada.

Ejemplo 4: Incompleto Mix a "Jones Equipment Company" (1990)

10 de Mayo 1990

A: Sr. John Jones

RE: Microtracer (tm) del mezclador de prueba - Ocho (8) muestras marcadas 5-A a 5-H; recibieron San Francisco 7 Mayo de 1990; referir a su carta de fecha 7 de mayo de 1990; mezcla de 5 minutos.

Rojo Tracer Counts							
200	279	182	103	268	340	186	118
Azul Tracer Counts							
20	13	148	290	36	68	263	343

	Rojo	Azul
Número de puntos de datos	8	8
Degrees of Freedom	6	6
Promedio =	209.50	147.63
Standard Deviation = +/-	81.41	133.61
Coef. of Variation (CV), % +/-	38.86	90.51
CV (Poisson), % +/-	6.91	8.23
Chi-Squared =	221.46	846.51
Probabilidad, %	0.00	0.00

Conclusión: Resultados para ambos marcadores indican la mezcla no es completa.