

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9330-2 : 2012**

**ISO 14461-2:2005**

Xuất bản lần 1

**SỮA VÀ SẢN PHẨM SỮA – KIỂM SOÁT  
CHẤT LƯỢNG TRONG PHÒNG THỬ NGHIỆM VI SINH VẬT  
PHẦN 2: XÁC ĐỊNH ĐỘ TIN CẬY SỐ ĐẾM KHUẨN LẠC  
CỦA CÁC ĐĨA SONG SONG VÀ CÁC BƯỚC  
PHA LOÃNG LIÊN TIẾP**

*Milk and milk products -- Quality control in microbiological laboratories –  
Part 2: Determination of the reliability of colony counts of parallel plates  
and subsequent dilution steps*

HÀ NỘI - 2012

## Lời nói đầu

TCVN 9330-2:2012 hoàn toàn tương đương với ISO 14461-2:2005;

TCVN 9330-2:2012 do Viện Kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm quốc gia biên soạn, Bộ Y tế đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố;

Bộ tiêu chuẩn TCVN 9330:2012 *Sữa và sản phẩm sữa – Kiểm soát chất lượng trong phòng thử nghiệm vi sinh vật* gồm có các phần sau đây:

- TCVN 9330-1:2012 *Sữa và sản phẩm sữa – Kiểm soát chất lượng trong phòng thử nghiệm vi sinh vật – Phần 1: Đánh giá năng lực thực hiện đếm khuẩn lạc;*
- TCVN 9330-1:2012 *Sữa và sản phẩm sữa – Kiểm soát chất lượng trong phòng thử nghiệm vi sinh vật – Phần 2: Xác định độ tin cậy số đếm khuẩn lạc của các đĩa song song và các bước pha loãng liên tiếp.*

### Lời giới thiệu

Mỗi phương pháp vi sinh vật bao gồm một số bước kế tiếp theo trình tự cụ thể (lấy mẫu con, pha loãng mẫu, đổ đĩa và đếm khuẩn lạc). Độ không đảm bảo đo của kết quả cuối cùng được xác định bởi tính biến thiên của tất cả các bước liên quan trong quy trình phân tích.

Để thu được các kết quả có độ không đảm bảo đo không quá lớn so với kết quả dự kiến khi thực hiện đúng phương pháp, người phân tích cần tuân thủ các quy định của Thực hành phòng thử nghiệm tốt (GLP).

Có ba yếu tố quan trọng nhất để đạt được số đếm đĩa chính xác là:

- tính đồng nhất của vật liệu mẫu,
- tính chính xác của các bước pha loãng,
- kỹ thuật cấy và/hoặc đếm khuẩn lạc ở các đĩa nuôi cấy.

Có thể đánh giá khả năng thực hiện kỹ thuật đếm khuẩn lạc của phòng thử nghiệm và đưa ra độ biến thiên mong muốn của phương pháp bằng cách đồng hóa kỹ vật liệu mẫu, tạo nhiều dãy dịch pha loãng và cấy một số đĩa từ cùng một dịch pha loãng.

Độ biến thiên quá lớn cho thấy ít nhất một trong các bước khi thực hiện phương pháp nằm ngoài tầm kiểm soát. Xác định các bước này bằng cách so sánh các đĩa nuôi cấy lặp lại, các dịch pha loãng khác nhau và các dãy pha loãng khác nhau. Khi phát hiện các bước của phương pháp phân tích có sự biến thiên quá lớn, phải tiến hành các biện pháp cần thiết để kiểm soát các bước trên.

**Sữa và sản phẩm sữa –  
Kiểm soát chất lượng trong phòng thử nghiệm vi sinh vật –  
Phần 2: Xác định độ tin cậy số đếm khuẩn lạc  
của các đĩa song song và các bước pha loãng liên tiếp**

*Milk and milk products – Quality control in microbiological laboratories –  
Part 2: Determination of the reliability of colony counts of parallel plates  
and subsequent dilution steps*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này mô tả quy trình thường xuyên để đánh giá kết quả định lượng vi sinh vật bằng phương pháp đếm khuẩn lạc với các bước pha loãng thập phân liên tiếp và cấy một đĩa hoặc hai đĩa song song ở mỗi nồng độ pha loãng.

Quy trình này được áp dụng định kì trong các phòng thử nghiệm thực hiện kỹ thuật đếm khuẩn lạc. Quy trình này đưa ra tiêu chí chấp nhận sự khác nhau giữa kết quả thu được ở các đĩa song song và ở các bước pha loãng liên tiếp, như sau:

- a) So sánh kết quả (số đếm khuẩn lạc) thu được từ các đĩa song song với các giới hạn trong bảng với số đếm tương ứng. Nếu vượt quá giới hạn thì có thể đã xảy ra một lỗi kỹ thuật nào đó khi tiến hành xác định song song.
- b) So sánh kết quả (tổng số đếm khuẩn lạc) của hai đĩa song song ở hai bước pha loãng thập phân liên tiếp với các giới hạn trong bảng với tổng số đếm tương ứng. Nếu vượt quá giới hạn thì có thể đã xảy ra một lỗi kỹ thuật nào đó trong quá trình pha loãng.
- c) Nếu số trường hợp vượt quá các giới hạn nêu trên nhiều hơn dự kiến thì quy trình thử nghiệm đó có thể thiếu độ tin cậy.

**CHÚ THÍCH:** Công thức tính các giá trị trong Bảng 1 và Bảng 2 được nêu và giải thích trong Điều 7.

## **TCVN 9330-2:2012**

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 9330-1 (ISO 14461-1) *Sữa và sản phẩm sữa – Kiểm soát chất lượng trong phòng thử nghiệm vi sinh vật – Phần 1: Đánh giá năng lực thực hiện đếm khuẩn lạc.*

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng thuật ngữ và định nghĩa sau:

#### **3.1**

**Số đếm khuẩn lạc (colony count)**

Số lượng các vi sinh vật đếm được bằng phương pháp nêu trong TCVN 9330-1 (ISO 14461-1).

CHÚ THÍCH: Số lượng vi sinh vật được biểu thị theo gam hoặc mililit mẫu thử.

### **4 Nguyên tắc**

So sánh kết quả đếm thu được với các giới hạn trong bảng cho từng số đếm cụ thể. Đánh giá kết quả dựa vào sự vượt quá các giới hạn. Tính và giải thích các giá trị trong bảng.

### **5 Cách tiến hành**

#### **5.1 Yêu cầu chung**

Quy trình này phải được áp dụng thường xuyên trong các phòng thử nghiệm sử dụng kỹ thuật đếm khuẩn lạc. Trong mọi trường hợp, phải áp dụng phương pháp chuẩn hóa cho kỹ thuật đếm khuẩn lạc.

Nếu phương pháp được sử dụng không phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế hoặc tiêu chuẩn được chấp nhận khác thì phải mô tả chi tiết phương pháp và tuân thủ đúng phương pháp.

Trong trường hợp phương pháp được tiến hành với chỉ một đĩa trong mỗi bước pha loãng thì quy trình được mô tả ở 5.2 phải được thực hiện với một tần số tối thiểu nhất định (ví dụ như một lần trong một trăm đơn vị mẫu được phân tích.)

#### **5.2 Kết quả đếm hai đĩa song song**

So sánh kết quả (số đếm khuẩn lạc) của hai đĩa song song với giới hạn trong Bảng 1.

So sánh số đếm cao và số đếm thấp của một cặp kết quả thu được với số đếm khuôn lạc tương ứng trong Bảng 1. Sử dụng số đếm cao trong Bảng 1 làm căn cứ so sánh. Sau đó, so sánh số đếm thấp trong Bảng 1 với số đếm thấp thu được.

Nếu số đếm thấp thu được nhỏ hơn số đếm thấp trong Bảng 1 thì khả năng không chấp nhận sự khác nhau giữa kết quả của hai đĩa song song thu được là cao. (Xem kết quả của bước pha loãng thứ nhất ở Ví dụ 1 và Ví dụ 2 trong Điều 7).

Nếu số đếm thấp thu được lớn hơn hoặc bằng số đếm thấp trong bảng thì sự khác nhau giữa kết quả của hai đĩa song song được chấp nhận. (Xem kết quả của bước pha loãng thứ hai ở Ví dụ 1 và Ví dụ 2 trong Điều 7).

### 5.3 Tổng của các kết quả số đếm của các bước pha loãng liên tiếp

**5.3.1** Sử dụng để kiểm tra tiếp theo các số đếm khuôn lạc của hai đĩa đĩa song song đạt phép thử trong 5.2. So sánh các tổng của các số đếm khuôn lạc từ các đĩa song song qua hai bước pha loãng thập phân liên tiếp với giới hạn trong Bảng 2.

Đối với tổng số đếm thu được ở bước pha loãng  $10^{-x}$ , so sánh tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  với giới hạn dưới trong bảng cho tổng đó. Các tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  có giá trị nằm trong khoảng giới hạn nêu trong Bảng 2 được chấp nhận.

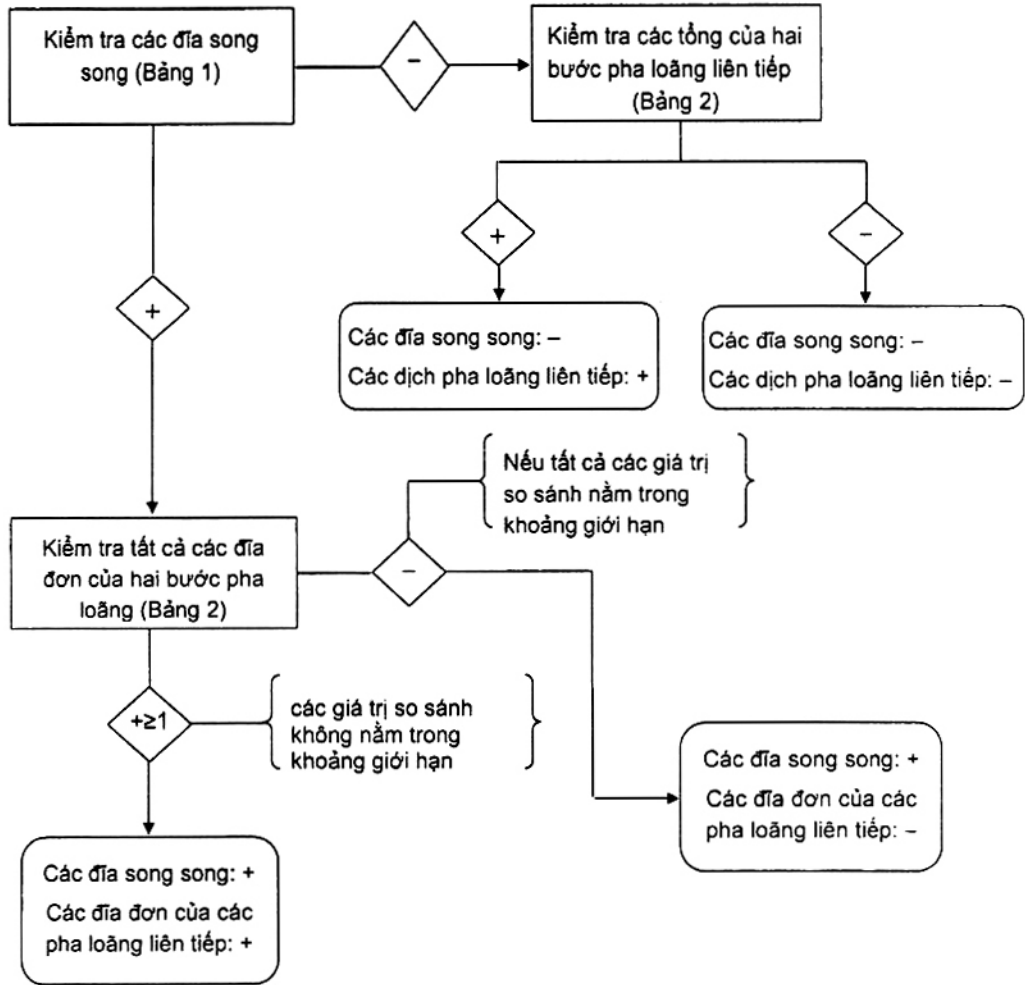
Các tổng số đếm thu được nằm ngoài các giới hạn này cho thấy tỉ lệ các số đếm khuôn lạc thu được qua hai bước pha loãng thập phân có độ chệch đáng kể so với tỉ lệ dự kiến.

**5.3.2** Sử dụng để kiểm tra tiếp theo các số đếm khuôn lạc của các đĩa song song mà không đạt phép thử trong 5.2 hoặc các số đếm của một đĩa trong mỗi bước pha loãng. So sánh các số đếm của các đĩa qua hai bước pha loãng thập phân liên tiếp với các giới hạn trong Bảng 2.

Đối với số đếm thu được ở bước pha loãng  $10^{-x}$ , so sánh số đếm thu được ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  với giới hạn dưới trong bảng cho số đếm đó. Các số đếm thu được ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  có giá trị nằm trong khoảng giới hạn của Bảng 2 được chấp nhận.

Các số đếm thu được nằm ngoài những giới hạn này cho thấy tỉ lệ các số đếm khuôn lạc thu được qua hai bước pha loãng thập phân có độ chệch đáng kể so với tỉ lệ dự kiến. (Hai phép so sánh kết quả được nêu trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 trong Điều 7).

Xem Hình 1 về lưu đồ của quy trình.



CHÚ THÍCH Dấu (-) biểu thị kết quả được chấp nhận có giá trị thuộc giới hạn. Dấu (+) biểu thị kết quả nằm ngoài giới hạn do lỗi kỹ thuật.

Hình 1 – Biểu đồ mô tả sự kiểm tra quy trình đếm khuẩn lạc và đánh giá kết quả

## 6 Đánh giá

### 6.1 Các bảng kết quả

Đối với mỗi phép thử được mô tả trong 5.3.1 và 5.3.2, các kết quả nằm ngoài các giới hạn trong Bảng 1 hoặc Bảng 2 thường không được xây ra nhiều hơn một lần trong 100 lần thử. Nếu các kết quả nằm ngoài các giới hạn này xảy ra thường xuyên hơn thì phải rà soát lại quy trình thử nghiệm vi sinh.

**Bảng 1 – Các giới hạn quy ước cho số đếm khuẩn lạc của hai đĩa Petri song song**  
(với xác suất 99 % đối với mỗi phép so sánh)

Số đếm khuẩn lạc		
cao	thấp	tổng
10	2	12
11	3	14
12	3	15
13	4	17
14	4	18
15	5	20
16	5	21
17	6	23
18	6	24
19	7	26
20	7	27
21	8	29
22	9	31
23	9	32
24	10	34
25	11	36
26	11	37
27	12	39
28	12	40
29	13	42
30	14	44
31	14	45
32	15	47
33	16	49
34	16	50
35	17	52
36	18	54
37	19	56
38	19	57
39	20	59
40	21	61
41	21	62
42	22	64
43	23	66
44	24	68
45	24	69
46	25	71
47	26	73
48	27	75
49	27	76
50	28	78
51	29	80
52	29	81
53	30	83

Số đếm khuẩn lạc		
cao	thấp	tổng
54	31	85
55	32	87
56	32	88
57	33	90
58	34	92
59	35	94
60	36	96
61	36	97
62	37	99
63	38	101
64	39	103
65	39	104
66	40	106
67	41	108
68	42	110
69	43	112
70	43	113
71	44	115
72	45	117
73	46	119
74	46	120
75	47	122
76	48	124
77	49	126
78	50	128
79	50	129
80	51	131
81	52	133
82	53	135
83	54	137
84	54	138
85	55	140
86	56	142
87	57	144
88	58	146
89	58	147
90	59	149
91	60	151
92	61	153
93	62	155
94	62	156
95	63	158
96	64	160
97	65	162

Số đếm khuẩn lạc		
cao	thấp	tổng
98	66	164
99	67	166
100	67	167
101	68	169
102	69	171
103	70	173
104	71	175
105	71	176
106	72	178
107	73	180
108	74	182
109	75	184
110	76	186
111	76	187
112	77	189
113	78	191
114	79	193
115	80	195
116	81	197
117	81	198
118	82	200
119	83	202
120	84	204
121	85	206
122	86	208
123	86	209
124	87	211
125	88	213
126	89	215
127	90	217
128	91	219
129	91	220
130	92	222
131	93	224
132	94	226
133	95	228
134	96	230
135	96	231
136	97	233
137	98	235
138	99	237
139	100	239
140	101	241
141	102	243



TCVN 9330-2:2012

Số đếm khuôn lạc		
cao	thấp	tổng
142	102	244
143	103	246
144	104	248
145	105	250
146	106	252
147	107	254
148	107	255
149	108	257
150	109	259
151	110	261
152	111	263
153	112	265
154	113	267
155	113	268
156	114	270
157	115	272
158	116	274
159	117	276
160	118	278
161	119	280
162	119	281
163	120	283
164	121	285
165	122	287
166	123	289
167	124	291
168	125	293
169	125	294
170	126	296
171	127	298
172	128	300
173	129	302
174	130	304
175	131	306
176	131	307
177	132	309
178	133	311
179	134	313
180	135	315
181	136	317
182	137	319
183	138	321
184	138	322
185	139	324
186	140	326
187	141	328

Số đếm khuôn lạc		
cao	thấp	tổng
188	142	330
189	143	332
190	144	334
191	144	335
192	145	337
193	146	339
194	147	341
195	148	343
196	149	345
197	150	347
198	151	349
199	151	350
200	152	352
201	153	354
202	154	356
203	155	358
204	156	360
205	157	362
206	158	364
207	158	365
208	159	367
209	160	369
210	161	371
211	162	373
212	163	375
213	164	377
214	165	379
215	165	380
216	166	382
217	167	384
218	168	386
219	169	388
220	170	390
221	171	392
222	172	394
223	172	395
224	173	397
225	174	399
226	175	401
227	176	403
228	177	405
229	178	407
230	179	409
231	179	410
232	180	412
233	181	414

Số đếm khuôn lạc		
cao	thấp	tổng
234	182	416
235	183	418
236	184	420
237	185	422
238	186	424
239	186	425
240	187	427
241	188	429
242	189	431
243	190	433
244	191	435
245	192	437
246	193	439
247	194	441
248	194	442
249	195	444
250	196	446
251	197	448
252	198	450
253	199	452
254	200	454
255	201	456
256	202	458
257	202	459
258	203	461
259	204	463
260	205	465
261	206	467
262	207	469
263	208	471
264	209	473
265	210	475
266	210	476
267	211	478
268	212	480
269	213	482
270	214	484
271	215	486
272	216	488
273	217	490
274	218	492
275	218	493
276	219	495
277	220	497
278	221	499
279	222	501

Số đếm khuôn lạc		
cao	thấp	tổng
280	223	503
281	224	505
282	225	507
283	226	509
284	226	510
285	227	512
286	228	514
287	229	516
288	230	518
289	231	520
290	232	522
291	233	524
292	234	526
293	234	527
294	235	529
295	236	531
296	237	533
297	238	535
298	239	537
299	240	539
300	241	541
301	242	543
302	243	545
303	243	546
304	244	548
305	245	550
306	246	552
307	247	554
308	248	556

Số đếm khuôn lạc		
cao	thấp	tổng
309	249	558
310	250	560
311	251	562
312	251	563
313	252	565
314	253	567
315	254	569
316	255	571
317	256	573
318	257	575
319	258	577
320	259	579
321	260	581
322	260	582
323	261	584
324	262	586
325	263	588
326	264	590
327	265	592
328	266	594
329	267	596
330	268	598
331	269	600
332	269	601
333	270	603
334	271	605
335	272	607
336	273	609
337	274	611

Số đếm khuôn lạc		
cao	thấp	tổng
338	275	613
339	276	615
340	277	617
341	278	619
342	278	620
343	279	622
344	280	624
345	281	626
346	282	628
347	283	630
348	284	632
349	285	634
350	286	636
351	287	638
352	287	639
353	288	641
354	289	643
355	290	645
356	291	647
357	292	649
358	293	651
359	294	653
360	295	655
361	296	657
362	297	659
363	297	660
364	298	662
365	299	664
366	300	666

## 6.2 Các ví dụ kiểm tra các đĩa song song

### 6.2.1 Ví dụ 1

Giả sử (24, 12) là một cặp số đếm khuẩn lạc thu được thì 24 là giới hạn trên và 10 là giới hạn dưới. Vì  $12 \geq 10$  nên những số đếm này có thể được xem xét.

### 6.2.2 Ví dụ 2

Giả sử (97, 65) là một cặp số đếm khuẩn lạc thu được thì 97 là giới hạn trên và 65 là giới hạn dưới. Vì  $65 = 65$  nên những số đếm này có thể được xem xét.

### 6.2.3 Ví dụ 3

Giả sử (193, 142) là một cặp số đếm khuẩn lạc thu được thì 193 là giới hạn trên và 146 là giới hạn dưới. Vì  $142 < 146$  nên những số đếm này không được xem xét.

## 6.3 Các ví dụ kiểm tra các tổng của hai bước pha loãng liên tiếp

### 6.3.1 Ví dụ 1

Giả sử 232 là một số đếm/tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-x}$  thì 12 là giới hạn dưới của số đếm/tổng ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  và 37 là giới hạn trên của tổng /số đếm ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$ . Nếu 15 là số đếm/tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  thì các tổng/ số đếm ở cả hai nồng độ có thể được xem xét, vì  $12 < 15 < 37$ .

### 6.3.2 Ví dụ 2

Giả sử 357 là một số đếm/tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-x}$  thì 21 là giới hạn dưới của số đếm/tổng ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$ . Nếu 18 là số đếm/tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  thì các tổng/ số đếm ở các bước pha loãng này không được xem xét, vì  $18 < 21$ .

### 6.3.3 Ví dụ 3

Giả sử 151 là một số đếm/tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-x}$  thì 26 là giới hạn trên của số đếm/tổng ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$ . Nếu 31 là một số đếm/tổng quan sát được ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  thì các tổng/ số đếm ở cả hai bước pha loãng không được xem xét, vì  $31 > 26$ .

**Bảng 2 – Các giới hạn quy ước cho tổng số đếm của hai đĩa song song hoặc số đếm từ một đĩa trên mỗi bước pha loãng của hai bước pha loãng thập phân liên tiếp (với xác suất 99 % đối với mỗi phép so sánh)**

$10^{-x}$	$10^{-(x+1)}$		
	Dự kiến		
Số đếm/ tổng quan sát được	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
10	0	1,0	4
11	0	1,1	5
12	0	1,2	5
13	0	1,3	5
14	0	1,4	5
15	0	1,5	6
16	0	1,6	6
17	0	1,7	6
18	0	1,8	6
19	0	1,9	6
20	0	2,0	7
21	0	2,1	7
22	0	2,2	7
23	0	2,3	7
24	0	2,4	7
25	0	2,5	8
26	0	2,6	8
27	0	2,7	8
28	0	2,8	8
29	0	2,9	8
30	0	3,0	8
31	0	3,1	9
32	0	3,2	9
33	0	3,3	9
34	0	3,4	9
35	1	3,5	9
36	1	3,6	9
37	1	3,7	10
38	1	3,8	10
39	1	3,9	10
40	1	4,0	10
41	1	4,1	10
42	1	4,2	11
43	1	4,3	11
44	1	4,4	11
45	1	4,5	11
46	1	4,6	11
47	1	4,7	11
48	1	4,8	11
49	1	4,9	12
50	1	5,0	12

$10^{-x}$	$10^{-(x+1)}$		
	Dự kiến		
Số đếm/ tổng quan sát được	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
51	1	5,1	12
52	1	5,2	12
53	1	5,3	12
54	1	5,4	12
55	1	5,5	13
56	1	5,6	13
57	1	5,7	13
58	1	5,8	13
59	1	5,9	13
60	1	6,0	13
61	1	6,1	14
62	1	6,2	14
63	1	6,3	14
64	2	6,4	14
65	2	6,5	14
66	2	6,6	14
67	2	6,7	14
68	2	6,8	15
69	2	6,9	15
70	2	7,0	15
71	2	7,1	15
72	2	7,2	15
73	2	7,3	15
74	2	7,4	16
75	2	7,5	16
76	2	7,6	16
77	2	7,7	16
78	2	7,8	16
79	2	7,9	16
80	2	8,0	16
81	2	8,1	17
82	2	8,2	17
83	2	8,3	17
84	2	8,4	17
85	3	8,5	17
86	3	8,6	17
87	3	8,7	17
88	3	8,8	18
89	3	8,9	18
90	3	9,0	18
91	3	9,1	18

## TCVN 9330-2:2012

10 <sup>-x</sup>	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Số đếm/ tổng quan sát được	Dự kiến	
Giới hạn dưới		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
92	3	9,2	18
93	3	9,3	18
94	3	9,4	18
95	3	9,5	19
96	3	9,6	19
97	3	9,7	19
98	3	9,8	19
99	3	9,9	19
100	3	10,0	19
101	3	10,1	19
102	3	10,2	20
103	4	10,3	20
104	4	10,4	20
105	4	10,5	20
106	4	10,6	20
107	4	10,7	20
108	4	10,8	20
109	4	10,9	21
110	4	11,0	21
111	4	11,1	21
112	4	11,2	21
113	4	11,3	21
114	4	11,4	21
115	4	11,5	21
116	4	11,6	22
117	4	11,7	22
118	4	11,8	22
119	4	11,9	22
120	5	12,0	22
121	5	12,1	22
122	5	12,2	22
123	5	12,3	23
124	5	12,4	23
125	5	12,5	23
126	5	12,6	23
127	5	12,7	23
128	5	12,8	23
129	5	12,9	23
130	5	13,0	24
131	5	13,1	24
132	5	13,2	24
133	5	13,3	24
134	5	13,4	24
135	5	13,5	24

10 <sup>-x</sup>	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Số đếm/ tổng quan sát được	Dự kiến	
Giới hạn dưới		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
136	6	13,6	24
137	6	13,7	24
138	6	13,8	25
139	6	13,9	25
140	6	14,0	25
141	6	14,1	25
142	6	14,2	25
143	6	14,3	25
144	6	14,4	25
145	6	14,5	26
146	6	14,6	26
147	6	14,7	26
148	6	14,8	26
149	6	14,9	26
150	6	15,0	26
151	6	15,1	26
152	7	15,2	27
153	7	15,3	27
154	7	15,4	27
155	7	15,5	27
156	7	15,6	27
157	7	15,7	27
158	7	15,8	27
159	7	15,9	27
160	7	16,0	28
161	7	16,1	28
162	7	16,2	28
163	7	16,3	28
164	7	16,4	28
165	7	16,5	28
166	7	16,6	28
167	8	16,7	29
168	8	16,8	29
169	8	16,9	29
170	8	17,0	29
171	8	17,1	29
172	8	17,2	29
173	8	17,3	29
174	8	17,4	29
175	8	17,5	30
176	8	17,6	30
177	8	17,7	30
178	8	17,8	30
179	8	17,9	30

Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
180	8	18,0	30
181	8	18,1	30
182	9	18,2	31
183	9	18,3	31
184	9	18,4	31
185	9	18,5	31
186	9	18,6	31
187	9	18,7	31
188	9	18,8	31
189	9	18,9	31
190	9	19,0	32
191	9	19,1	32
192	9	19,2	32
193	9	19,3	32
194	9	19,4	32
195	9	19,5	32
196	10	19,6	32
197	10	19,7	32
198	10	19,8	33
199	10	19,9	33
200	10	20,0	33
201	10	20,1	33
202	10	20,2	33
203	10	20,3	33
204	10	20,4	33
205	10	20,5	34
206	10	20,6	34
207	10	20,7	34
208	10	20,8	34
209	10	20,9	34
210	10	21,0	34
211	11	21,1	34
212	11	21,2	34
213	11	21,3	35
214	11	21,4	35
215	11	21,5	35
216	11	21,6	35
217	11	21,7	35
218	11	21,8	35
219	11	21,9	35
220	11	22,0	35
221	11	22,1	36
222	11	22,2	36
223	11	22,3	36

Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
224	11	22,4	36
225	12	22,5	36
226	12	22,6	36
227	12	22,7	36
228	12	22,8	36
229	12	22,9	37
230	12	23,0	37
231	12	23,1	37
232	12	23,2	37
233	12	23,3	37
234	12	23,4	37
235	12	23,5	37
236	12	23,6	38
237	12	23,7	38
238	12	23,8	38
239	13	23,9	38
240	13	24,0	38
241	13	24,1	38
242	13	24,2	38
243	13	24,3	38
244	13	24,4	39
245	13	24,5	39
246	13	24,6	39
247	13	24,7	39
248	13	24,8	39
249	13	24,9	39
250	13	25,0	39
251	13	25,1	39
252	14	25,2	40
253	14	25,3	40
254	14	25,4	40
255	14	25,5	40
256	14	25,6	40
257	14	25,7	40
258	14	25,8	40
259	14	25,9	40
260	14	26,0	41
261	14	26,1	41
262	14	26,2	41
263	14	26,3	41
264	14	26,4	41
265	14	26,5	41
266	15	26,6	41
267	15	26,7	41

TCVN 9330-2:2012

10 <sup>-x</sup>	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Số đếm/ tổng quan sát được	Dự kiến	
Giới hạn dưới		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
268	15	26,8	42
269	15	26,9	42
270	15	27,0	42
271	15	27,1	42
272	15	27,2	42
273	15	27,3	42
274	15	27,4	42
275	15	27,5	42
276	15	27,6	43
277	15	27,7	43
278	15	27,8	43
279	16	27,9	43
280	16	28,0	43
281	16	28,1	43
282	16	28,2	43
283	16	28,3	43
284	16	28,4	44
285	16	28,5	44
286	16	28,6	44
287	16	28,7	44
288	16	28,8	44
289	16	28,9	44
290	16	29,0	44
291	16	29,1	44
292	16	29,2	45
293	17	29,3	45
294	17	29,4	45
295	17	29,5	45
296	17	29,6	45
297	17	29,7	45
298	17	29,8	45
299	17	29,9	45
300	17	30,0	46
301	17	30,1	46
302	17	30,2	46
303	17	30,3	46
304	17	30,4	46
305	17	30,5	46
306	18	30,6	46
307	18	30,7	46
308	18	30,8	47
309	18	30,9	47
310	18	31,0	47
311	18	31,1	47

10 <sup>-x</sup>	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Số đếm/ tổng quan sát được	Dự kiến	
Giới hạn dưới		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
312	18	31,2	47
313	18	31,3	47
314	18	31,4	47
315	18	31,5	47
316	18	31,6	48
317	18	31,7	48
318	18	31,8	48
319	19	31,9	48
320	19	32,0	48
321	19	32,1	48
322	19	32,2	48
323	19	32,3	48
324	19	32,4	49
325	19	32,5	49
326	19	32,6	49
327	19	32,7	49
328	19	32,8	49
329	19	32,9	49
330	19	33,0	49
331	19	33,1	49
332	20	33,2	50
333	20	33,3	50
334	20	33,4	50
335	20	33,5	50
336	20	33,6	50
337	20	33,7	50
338	20	33,8	50
339	20	33,9	50
340	20	34,0	51
341	20	34,1	51
342	20	34,2	51
343	20	34,3	51
344	20	34,4	51
345	20	34,5	51
346	21	34,6	51
347	21	34,7	51
348	21	34,8	52
349	21	34,9	52
350	21	35,0	52
351	21	35,1	52
352	21	35,2	52
353	21	35,3	52
354	21	35,4	52
355	21	35,5	52

10 <sup>-x</sup>	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Số đếm/ tổng quan sát được	Dự kiến	
Giới hạn dưới		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
356	21	35,6	53
357	21	35,7	53
358	22	35,8	53
359	22	35,9	53
360	22	36,0	53
361	22	36,1	53
362	22	36,2	53
363	22	36,3	53
364	22	36,4	53
365	22	36,5	54
366	22	36,6	54
367	22	36,7	54
368	22	36,8	54
369	22	36,9	54
370	22	37,0	54
371	23	37,1	54
372	23	37,2	54
373	23	37,3	55
374	23	37,4	55
375	23	37,5	55
376	23	37,6	55
377	23	37,7	55
378	23	37,8	55
379	23	37,9	55
380	23	38,0	55
381	23	38,1	56
382	23	38,2	56
383	23	38,3	56
384	24	38,4	56
385	24	38,5	56
386	24	38,6	56
387	24	38,7	56
388	24	38,8	56
389	24	38,9	57
390	24	39,0	57
391	24	39,1	57
392	24	39,2	57
393	24	39,3	57
394	24	39,4	57
395	24	39,5	57
396	24	39,6	57
397	25	39,7	58
398	25	39,8	58
399	25	39,9	58

10 <sup>-x</sup>	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Số đếm/ tổng quan sát được	Dự kiến	
Giới hạn dưới		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
400	25	40,0	58
401	25	40,1	58
402	25	40,2	58
403	25	40,3	58
404	25	40,4	58
405	25	40,5	58
406	25	40,6	59
407	25	40,7	59
408	25	40,8	59
409	25	40,9	59
410	26	41,0	59
411	26	41,1	59
412	26	41,2	59
413	26	41,3	59
414	26	41,4	60
415	26	41,5	60
416	26	41,6	60
417	26	41,7	60
418	26	41,8	60
419	26	41,9	60
420	26	42,0	60
421	26	42,1	60
422	27	42,2	61
423	27	42,3	61
424	27	42,4	61
425	27	42,5	61
426	27	42,6	61
427	27	42,7	61
428	27	42,8	61
429	27	42,9	61
430	27	43,0	62
431	27	43,1	62
432	27	43,2	62
433	27	43,3	62
434	27	43,4	62
435	28	43,5	62
436	28	43,6	62
437	28	43,7	62
438	28	43,8	62
439	28	43,9	63
440	28	44,0	63
441	28	44,1	63
442	28	44,2	63
443	28	44,3	63



TCVN 9330-2:2012

10 <sup>-x</sup> Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup> Dự kiến		
	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
444	28	44,4	63
445	28	44,5	63
446	28	44,6	63
447	29	44,7	64
448	29	44,8	64
449	29	44,9	64
450	29	45,0	64
451	29	45,1	64
452	29	45,2	64
453	29	45,3	64
454	29	45,4	64
455	29	45,5	65
456	29	45,6	65
457	29	45,7	65
458	29	45,8	65
459	29	45,9	65
460	30	46,0	65
461	30	46,1	65
462	30	46,2	65
463	30	46,3	65
464	30	46,4	66
465	30	46,5	66
466	30	46,6	66
467	30	46,7	66
468	30	46,8	66
469	30	46,9	66
470	30	47,0	66
471	30	47,1	66
472	31	47,2	67
473	31	47,3	67
474	31	47,4	67
475	31	47,5	67
476	31	47,6	67
477	31	47,7	67
478	31	47,8	67
479	31	47,9	67
480	31	48,0	68
481	31	48,1	68
482	31	48,2	68
483	31	48,3	68
484	31	48,4	68
485	32	48,5	68
486	32	48,6	68
487	32	48,7	68

10 <sup>-x</sup> Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup> Dự kiến		
	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
488	32	48,8	68
489	32	48,9	69
490	32	49,0	69
491	32	49,1	69
492	32	49,2	69
493	32	49,3	69
494	32	49,4	69
495	32	49,5	69
496	32	49,6	69
497	33	49,7	70
498	33	49,8	70
499	33	49,9	70
500	33	50,0	70
501	33	50,1	70
502	33	50,2	70
503	33	50,3	70
504	33	50,4	70
505	33	50,5	70
506	33	50,6	71
507	33	50,7	71
508	33	50,8	71
509	33	50,9	71
510	34	51,0	71
511	34	51,1	71
512	34	51,2	71
513	34	51,3	71
514	34	51,4	72
515	34	51,5	72
516	34	51,6	72
517	34	51,7	72
518	34	51,8	72
519	34	51,9	72
520	34	52,0	72
521	34	52,1	72
522	35	52,2	73
523	35	52,3	73
524	35	52,4	73
525	35	52,5	73
526	35	52,6	73
527	35	52,7	73
528	35	52,8	73
529	35	52,9	73
530	35	53,0	73
531	35	53,1	74

10 <sup>-x</sup> Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup> Dự kiến		
	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
532	35	53,2	74
533	35	53,3	74
534	36	53,4	74
535	36	53,5	74
536	36	53,6	74
537	36	53,7	74
538	36	53,8	74
539	36	53,9	75
540	36	54,0	75
541	36	54,1	75
542	36	54,2	75
543	36	54,3	75
544	36	54,4	75
545	36	54,5	75
546	36	54,6	75
547	37	54,7	75
548	37	54,8	76
549	37	54,9	76
550	37	55,0	76
551	37	55,1	76
552	37	55,2	76
553	37	55,3	76
554	37	55,4	76
555	37	55,5	76
556	37	55,6	77
557	37	55,7	77
558	37	55,8	77
559	38	55,9	77
560	38	56,0	77
561	38	56,1	77
562	38	56,2	77
563	38	56,3	77
564	38	56,4	77
565	38	56,5	78
566	38	56,6	78
567	38	56,7	78
568	38	56,8	78
569	38	56,9	78
570	38	57,0	78
571	39	57,1	78
572	39	57,2	78
573	39	57,3	79
574	39	57,4	79
575	39	57,5	79

10 <sup>-x</sup> Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup> Dự kiến		
	Giới hạn dưới	Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
576	39	57,6	79
577	39	57,7	79
578	39	57,8	79
579	39	57,9	79
580	39	58,0	79
581	39	58,1	79
582	39	58,2	80
583	40	58,3	80
584	40	58,4	80
585	40	58,5	80
586	40	58,6	80
587	40	58,7	80
588	40	58,8	80
589	40	58,9	80
590	40	59,0	81
591	40	59,1	81
592	40	59,2	81
593	40	59,3	81
594	40	59,4	81
595	41	59,5	81
596	41	59,6	81
597	41	59,7	81
598	41	59,8	81
599	41	59,9	82
600	41	60,0	82
601	41	60,1	82
602	41	60,2	82
603	41	60,3	82
604	41	60,4	82
605	41	60,5	82
606	41	60,6	82
607	42	60,7	83
608	42	60,8	83
609	42	60,9	83
610	42	61,0	83
611	42	61,1	83
612	42	61,2	83
613	42	61,3	83
614	42	61,4	83
615	42	61,5	83
616	42	61,6	84
617	42	61,7	84
618	42	61,8	84
619	43	61,9	84

TCVN 9330-2:2012

Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Giới hạn dưới	Dự kiến	
		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
620	43	62,0	84
621	43	62,1	84
622	43	62,2	84
623	43	62,3	84
624	43	62,4	85
625	43	62,5	85
626	43	62,6	85
627	43	62,7	85
628	43	62,8	85
629	43	62,9	85
630	43	63,0	85
631	43	63,1	85
632	44	63,2	85
633	44	63,3	86
634	44	63,4	86
635	44	63,5	86
636	44	63,6	86
637	44	63,7	86
638	44	63,8	86
639	44	63,9	86
640	44	64,0	86
641	44	64,1	87
642	44	64,2	87
643	44	64,3	87

Số đếm/ tổng quan sát được	10 <sup>-(x+1)</sup>		
	Giới hạn dưới	Dự kiến	
		Số đếm/ tổng	Giới hạn trên
644	45	64,4	87
645	45	64,5	87
646	45	64,6	87
647	45	64,7	87
648	45	64,8	87
649	45	64,9	87
650	45	65,0	88
651	45	65,1	88
652	45	65,2	88
653	45	65,3	88
654	45	65,4	88
655	45	65,5	88
656	46	65,6	88
657	46	65,7	88
658	46	65,8	89
659	46	65,9	89
660	46	66,0	89
661	46	66,1	89
662	46	66,2	89
663	46	66,3	89
664	46	66,4	89
665	46	66,5	89
666	46	66,6	89

## 7 Công thức tính và các ví dụ

### 7.1 Trong Bảng 1

Xác suất,  $P$ , phù hợp với giới hạn  $C_{dưới}$  và  $C_{trên}$  được tính xấp xỉ:

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ C_{dưới} \cdot \ln \left( \frac{C_{dưới}}{(C_{dưới} + C_{trên}) / 2} \right) + C_{dưới} \cdot \ln \left( \frac{C_{trên}}{(C_{dưới} + C_{trên}) / 2} \right) \right] \right\}$$

$$\approx 0,01 (\geq 0,01)$$

trong đó:

$C_{dưới}$  là giới hạn dưới từ các đĩa song song;

$C_{trên}$  là giới hạn trên từ các đĩa song song.

### 7.2 Trong Bảng 2

Xác suất phù hợp  $P$  giữa số đếm/tổng quan sát được  $S_1$  ở bước pha loãng  $10^{-x}$  và  $S_{dưới}$  được chọn ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  hoặc giữa số đếm/tổng quan sát được  $S_1$  ở bước pha loãng  $10^{-x}$  và giới hạn  $S_{dưới}$  ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  được tính xấp xỉ:

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ S_1 \cdot \ln \left( \frac{S_1}{10,0 \cdot (S_1 + S_{dưới}) / 11} \right) + S_{dưới} \cdot \ln \left( \frac{S_{dưới}}{1,0 \cdot (S_1 + S_{dưới}) / 11} \right) \right] \right\}$$

$$\approx 0,01 (\geq 0,01)$$

hoặc

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ S_1 \cdot \ln \left( \frac{S_1}{10,0 \cdot (S_1 + S_{trên}) / 11} \right) + S_{trên} \cdot \ln \left( \frac{S_{trên}}{1,0 \cdot (S_1 + S_{trên}) / 11} \right) \right] \right\}$$

$$\approx 0,01 (\geq 0,01);$$

trong đó

$S_1$  là tổng hai số đếm của các đĩa song song hoặc kết quả của số đếm từ một đĩa ở bước pha loãng  $10^{-x}$ ;

$S_{dưới}$  là giới hạn thấp hơn được chấp nhận ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$ ;

$S_{trên}$  là giới hạn cao hơn được chấp nhận ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$ .

**TCVN 9330-2:2012**

**7.3 Ví dụ**

**7.3.1 Ví dụ 1**

Bước pha loãng	Đĩa 1 Số đếm khuẩn lạc	Đĩa 2 Số đếm khuẩn lạc
$10^{-x}$	100	200
$10^{-(x+1)}$	5	9

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 100 \cdot \ln \left( \frac{100}{(100+200)/2} \right) + 200 \cdot \ln \left( \frac{200}{(100+200)/2} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(33,98) < 0,001$$

Trường hợp này không được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 1.

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 5 \cdot \ln \left( \frac{5}{(5+9)/2} \right) + 9 \cdot \ln \left( \frac{9}{(5+9)/2} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(1,16) = 0,28 > 0,01$$

Trường hợp này được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 1.

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 100 \cdot \ln \left( \frac{100}{10,0 \cdot (100+5)/11} \right) + 5 \cdot \ln \left( \frac{5}{1,0 \cdot (100+5)/11} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(2,84) = 0,09 > 0,01$$

Trường hợp này được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 2.

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 200 \cdot \ln \left( \frac{200}{10,0 \cdot (200+9)/11} \right) + 9 \cdot \ln \left( \frac{9}{1,0 \cdot (200+9)/11} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(7,07) = 0,008 < 0,01$$

Trường hợp này không được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 2.

Do đó, số đếm 200 ở bước pha loãng  $10^{-x}$  không so sánh được với kết quả song song 100 và các kết quả song song 5 và 9 ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$ .

## 7.3.2 Ví dụ 2

Bước pha loãng	Đĩa 1 Số đếm khuẩn lạc	Đĩa 2 Số đếm khuẩn lạc
$10^{-x}$	50	90
$10^{-(x+1)}$	10	20

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 50 \cdot \ln \left( \frac{50}{(50+90)/2} \right) + 90 \cdot \ln \left( \frac{90}{(50+90)/2} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(11,59) < 0,001$$

Trường hợp này không được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 1.

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 10 \cdot \ln \left( \frac{10}{(10+20)/2} \right) + 20 \cdot \ln \left( \frac{20}{(10+20)/2} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(3,40) = 0,07 > 0,01$$

Trường hợp này được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 1.

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 50 \cdot \ln \left( \frac{50}{10,0 \cdot (50+10)/11} \right) + 10 \cdot \ln \left( \frac{10}{10 \cdot (50+10)/11} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(3,42) = 0,06 > 0,01$$

Trường hợp này được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 2.

$$P(\chi_1^2) = P \left\{ 2 \left[ 90 \cdot \ln \left( \frac{90}{10,0 \cdot (90+20)/11} \right) + 20 \cdot \ln \left( \frac{20}{10 \cdot (90+20)/11} \right) \right] \right\}$$

$$\approx P(8,76) = 0,003 < 0,01$$

Trường hợp này không được chấp nhận, hãy so sánh các giá trị này với Bảng 2.

Số đếm 90 ở bước pha loãng  $10^{-x}$  không so sánh được với kết quả song song 50. Các kết quả song song 10 và 20 ở bước pha loãng  $10^{-(x+1)}$  có thể so sánh được, 50 và 90 ở bước pha loãng  $10^{-x}$  là có thể so sánh được, nhưng 50 và 90 là các kết quả không chấp nhận được khi so sánh với 20. Báo cáo tất cả các kết quả đơn lẻ.