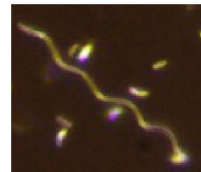


Микробиологический контроль качества в процессе пивоварения

Максимилиан Михель (Dr.-Ing.)



Мюнхенский технический университет,
Исследовательский центр в Вайенштефане
по изучению качества пива и продуктов питания

Research Center Weihenstephan
for Brewing and Food Quality



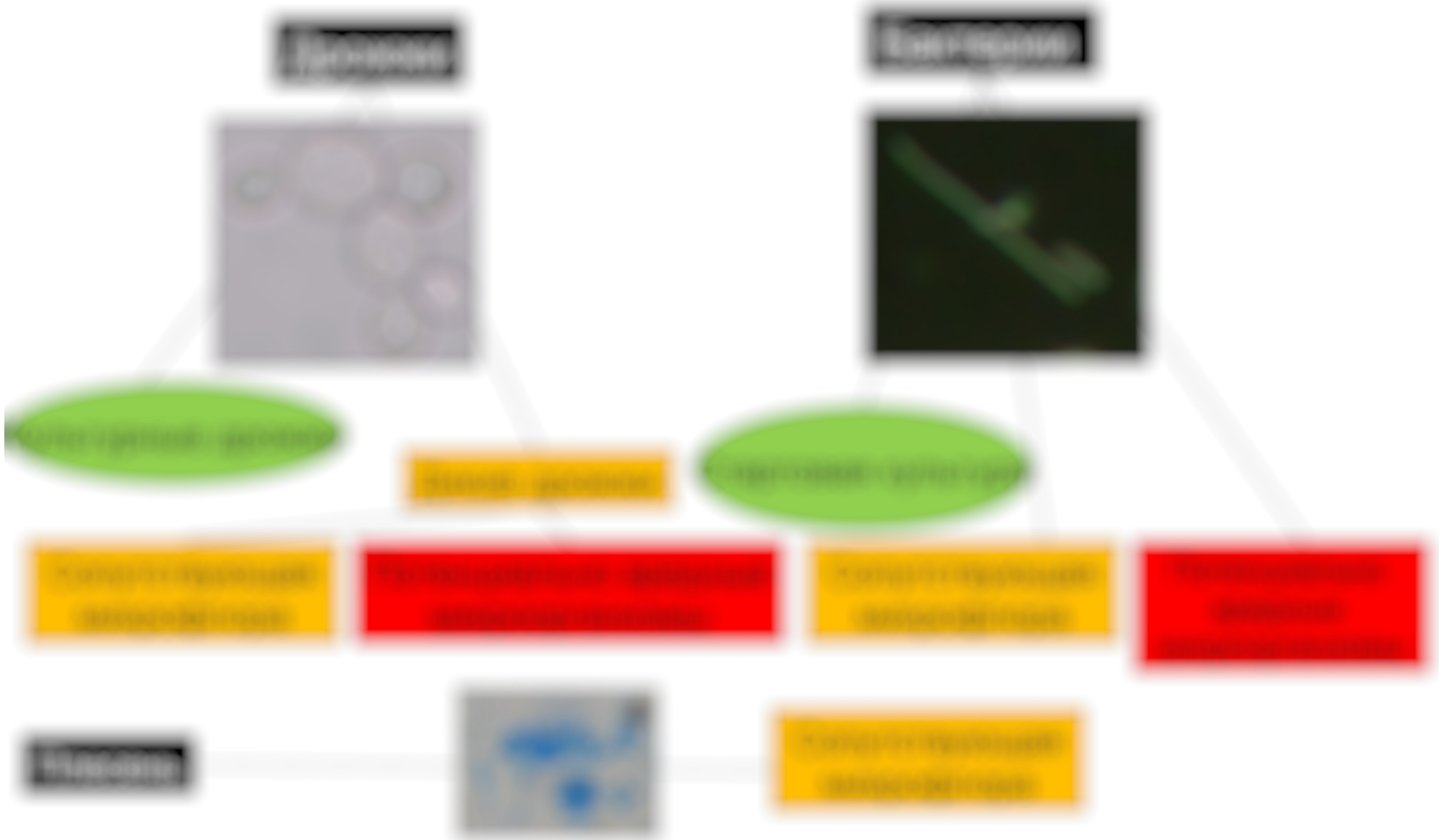
Technische Universität München

Результаты микробиологического контроля



Источник: Dipl.-Ing. Josef Englmann, TU München, Research Center Weihenstephan for Brewing and Food Quality

Микрофлора



Микрофлора



Beer spoiling bacteria Classification acc. to Prof. Beck



Микрофлора



Микрофлора

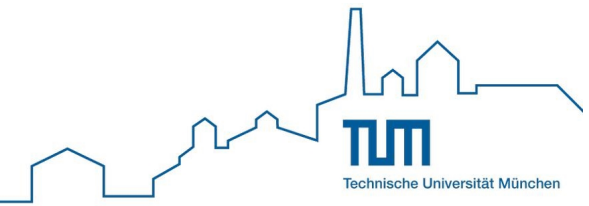
№	№	№	№	№	№

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

Микробиологические барьеры пива



Микробиологический барьер хмель

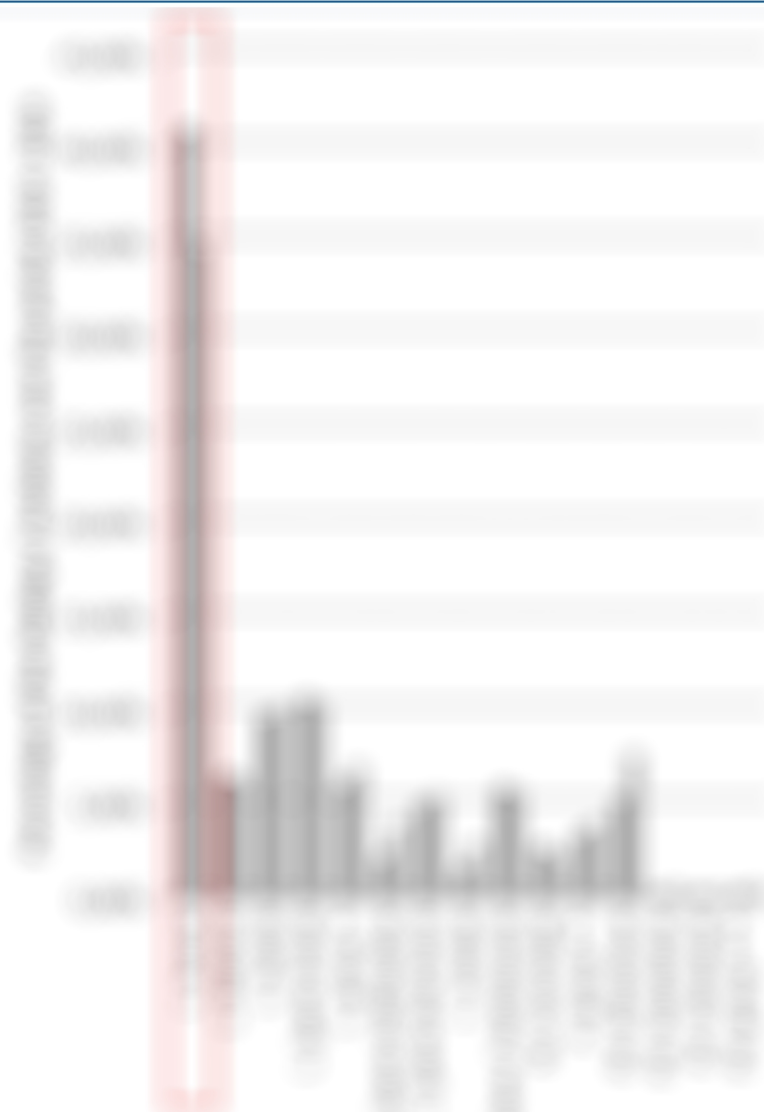


| | 1990-1992 (n=100) | 1993-1995 (n=100) | 1996-1998 (n=100) | 1999-2001 (n=100) |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 3. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 4. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 5. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 8. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 9. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 11. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 12. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 13. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 14. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 15. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 16. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 17. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 18. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 19. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 20. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 21. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 22. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 23. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 24. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 25. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 26. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 27. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 28. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 29. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 30. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 31. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 32. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 33. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 34. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 35. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 36. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 37. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 38. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 39. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 40. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 41. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 42. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 43. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 44. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 45. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 46. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 47. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 48. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 49. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 50. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 51. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 52. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 53. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 54. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 55. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 56. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 57. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 58. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 59. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 60. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 61. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 62. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 63. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 64. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 65. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 66. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 67. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 68. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 69. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 70. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 71. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 72. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 73. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 74. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 75. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 76. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 77. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 78. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 79. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 80. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 81. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 82. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 83. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 84. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 85. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 86. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 87. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 88. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 89. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 90. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 91. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 92. <i>S. pastorianus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 93. <i>S. bayanus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 94. <i>S. uvarum</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 95. <i>S. kluyveri</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 96. <i>S. castellii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 97. <i>S. kudryavzevii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 98. <i>S. hansenii</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 99. <i>S. carlini</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 100. <i>S. cerevisiae</i> | ○ | ○ | ○ | ○ |

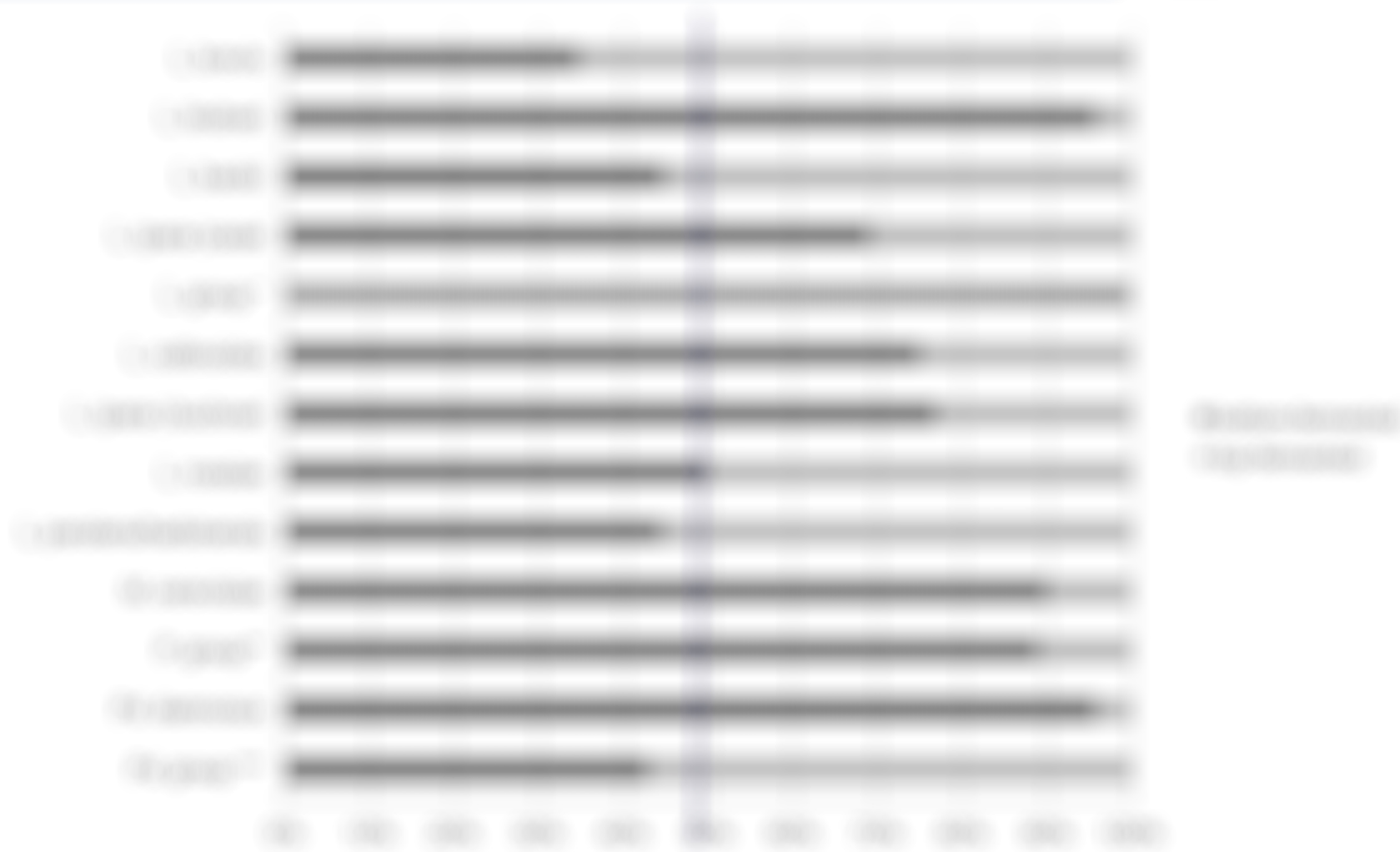


Посторонние ароматы из-за микробиологической контаминации





1. $\mu = 100$, $\sigma = 10$
2. $\mu = 100$, $\sigma = 20$
3. $\mu = 100$, $\sigma = 30$
4. $\mu = 100$, $\sigma = 40$
5. $\mu = 100$, $\sigma = 50$
6. $\mu = 100$, $\sigma = 60$
7. $\mu = 100$, $\sigma = 70$
8. $\mu = 100$, $\sigma = 80$
9. $\mu = 100$, $\sigma = 90$
10. $\mu = 100$, $\sigma = 100$



Quelle: [unleserlich]

Lactobacillus brevis



| | |
|---------------|----------------------|
| Speziesname | Lactobacillus brevis |
| Abkürzung | L. brevis |
| Abkürzung (2) | L. br. |
| Abkürzung (3) | L. br. |
| Abkürzung (4) | L. br. |
| Abkürzung (5) | L. br. |

- Speziesname: Lactobacillus brevis
- Abkürzung: L. brevis
- Abkürzung (2): L. br.
- Abkürzung (3): L. br.
- Abkürzung (4): L. br.
- Abkürzung (5): L. br.

Saccharomyces cerevisiae var. diastaticus



| | |
|-------------------------------|----------------------|
| Wachstumsbedingungen | ... (faded text) ... |
| Substrat | ... (faded text) ... |
| Produktionsbedingungen | ... (faded text) ... |
| Produkt | ... (faded text) ... |



Отбор проб на пивзаводе



Отбор проб на пивзаводе

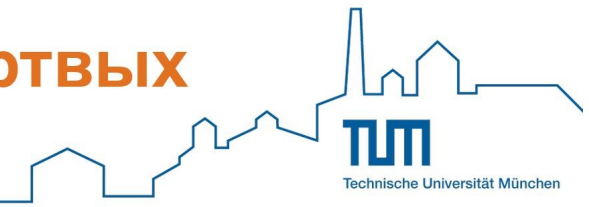


Отбор проб из бочек (10л) / Отбор проб из кувал (10л) / Отбор проб из бутылок (10л) / Отбор проб из пивоваренного цеха (10л)

Порядок микробиологического исследования



Простое дифференцирование живых/мертвых микроорганизмов

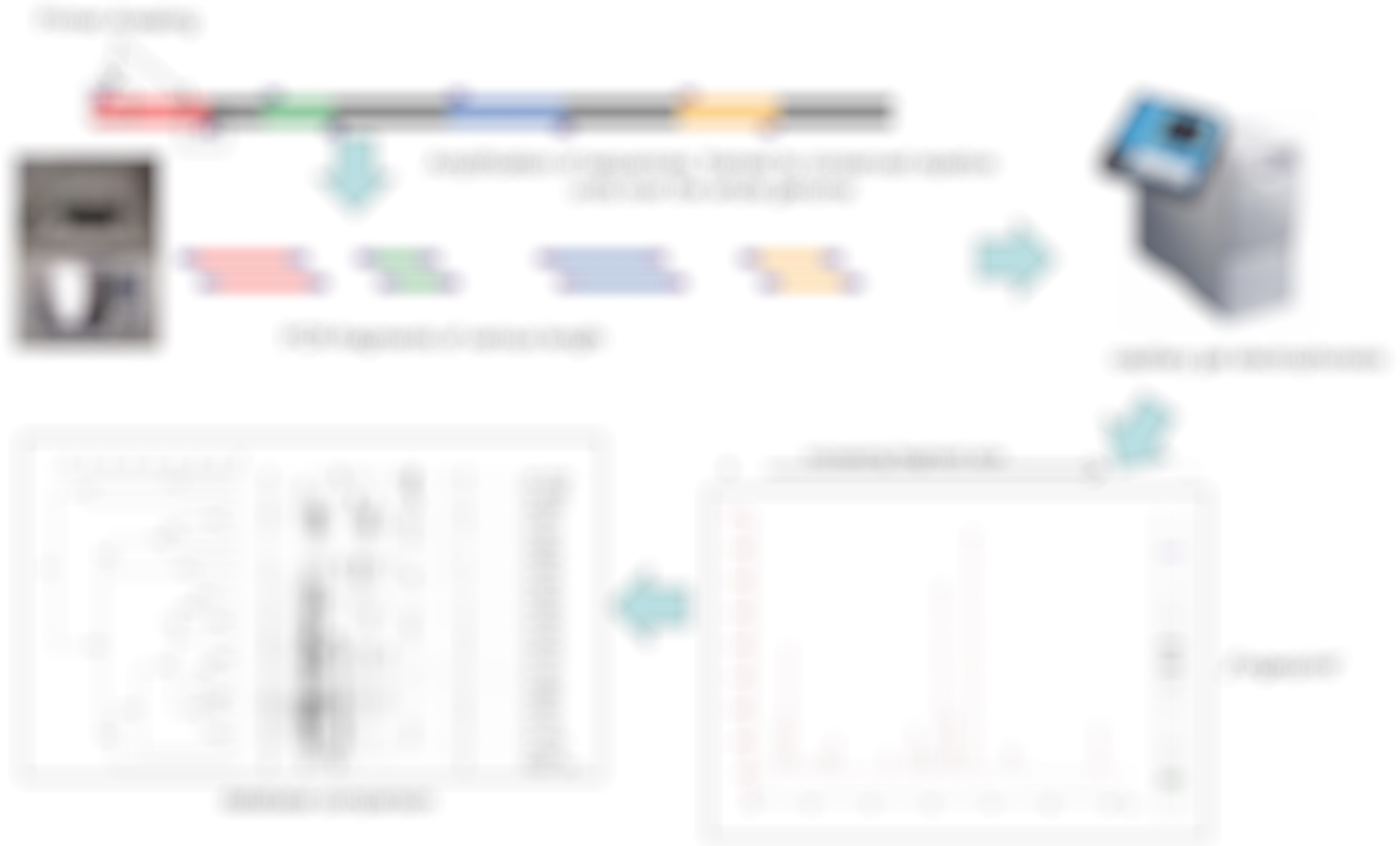


Blurred text at the bottom of the graph area, likely a caption or description.

Основной принцип применения ПЦР на пивзаводе



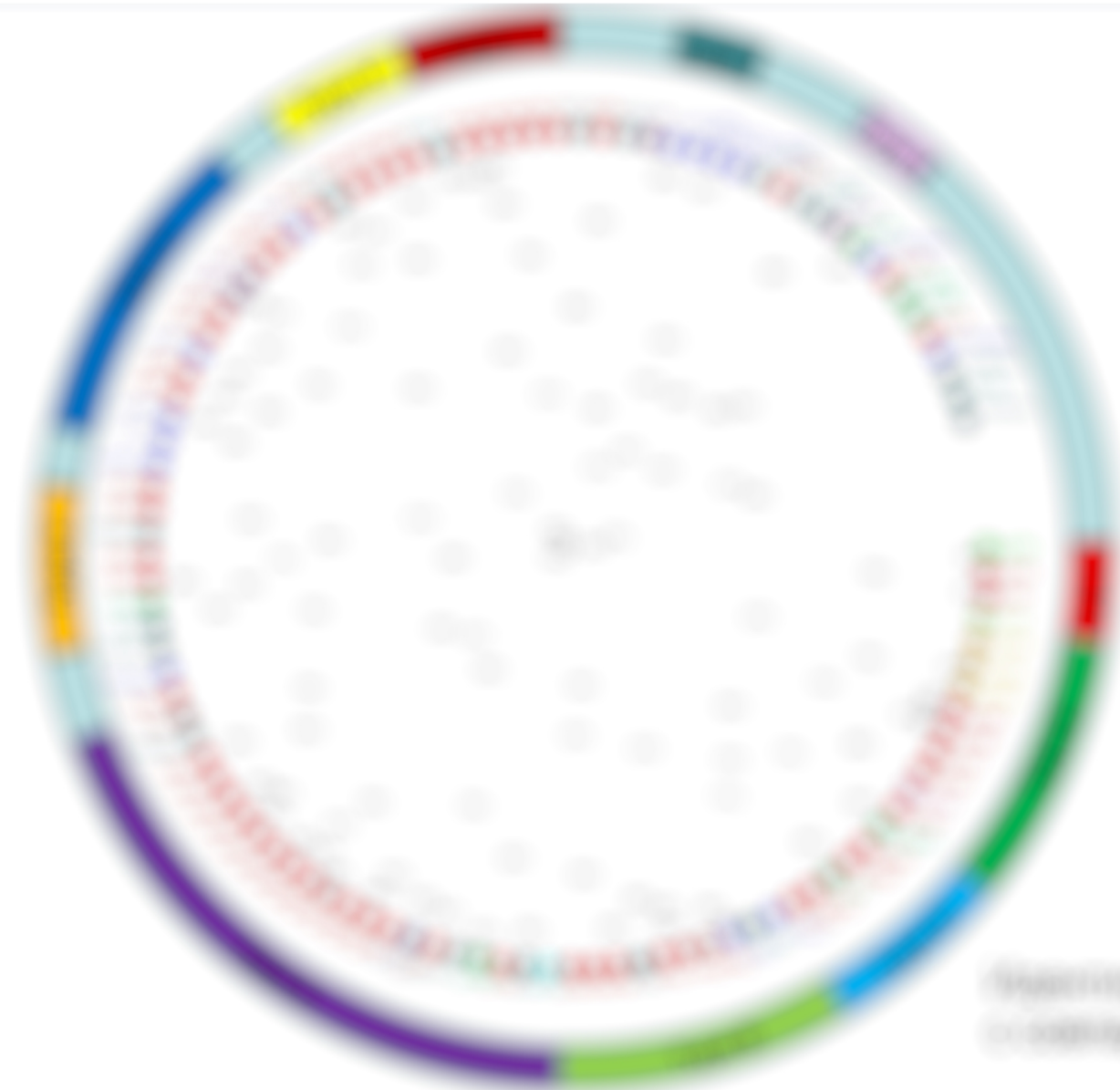
Типизация *L. brevis* (вредного для пива микроорганизма № 1)



Обнаружение контаминации *L. brevis*



Типизация *L. brevis* (вредного для пива микроорганизма № 1)



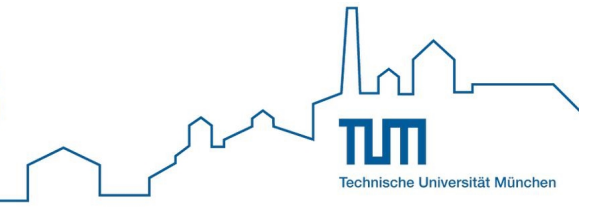
- Strain 1
- Strain 2
- Strain 3
- Strain 4
- Strain 5
- Strain 6
- Strain 7
- Strain 8
- Strain 9
- Strain 10
- Strain 11
- Strain 12
- Strain 13
- Strain 14
- Strain 15
- Strain 16
- Strain 17
- Strain 18
- Strain 19
- Strain 20
- Strain 21
- Strain 22
- Strain 23
- Strain 24
- Strain 25
- Strain 26
- Strain 27
- Strain 28
- Strain 29
- Strain 30
- Strain 31
- Strain 32
- Strain 33
- Strain 34
- Strain 35
- Strain 36
- Strain 37
- Strain 38
- Strain 39
- Strain 40
- Strain 41
- Strain 42
- Strain 43
- Strain 44
- Strain 45
- Strain 46
- Strain 47
- Strain 48
- Strain 49
- Strain 50

Phylogenetic tree of *L. brevis* strains based on 16S rDNA sequences. The tree is rooted with the strain from the United States (Strain 1) as the outgroup. The scale bar represents 0.01 substitutions per site.

Типизация *L. brevis* (вредного для пива микроорганизма № 1)



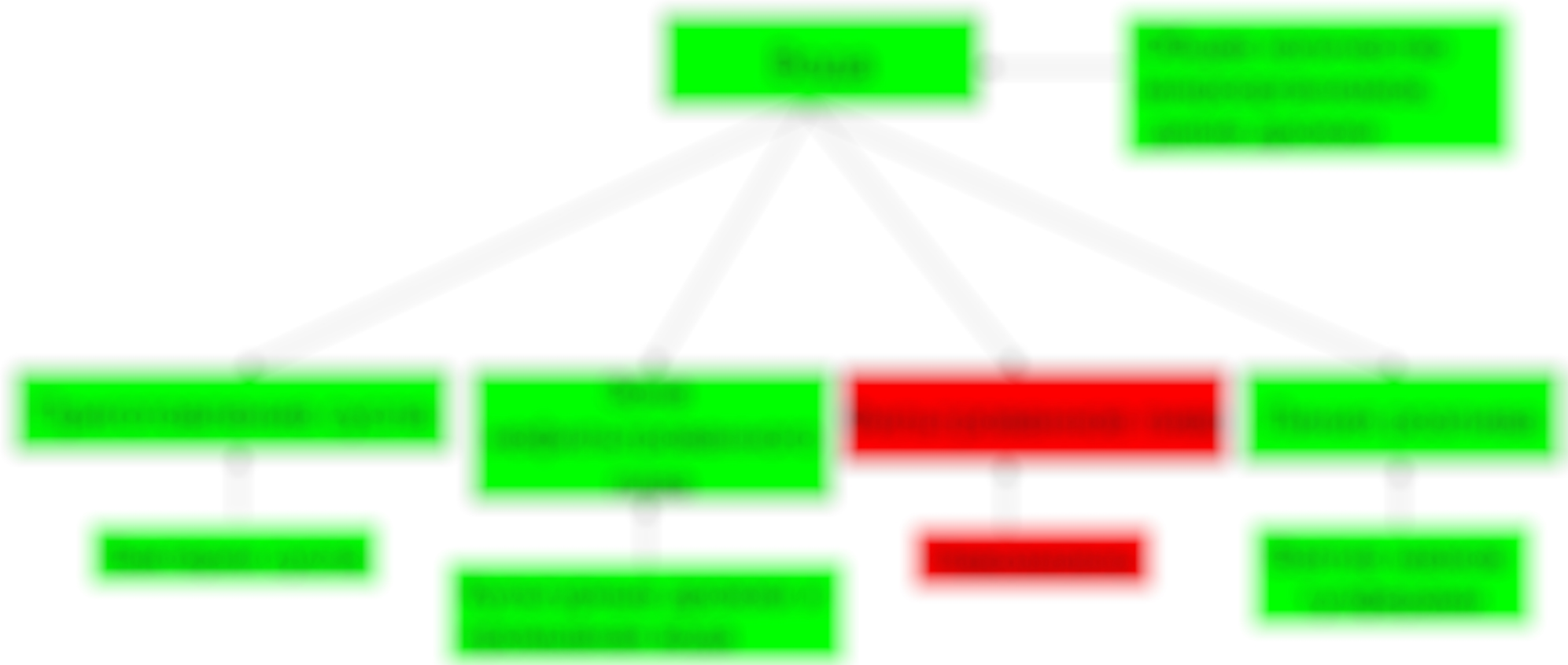
Правильный автоматический отбор проб



Использование индикаторов микроорганизмов



Микробиологические индикаторы в пищевой промышленности
Индикаторы качества



Что делать в сложных ситуациях



⇒ Стратегия ситуационного менеджмента

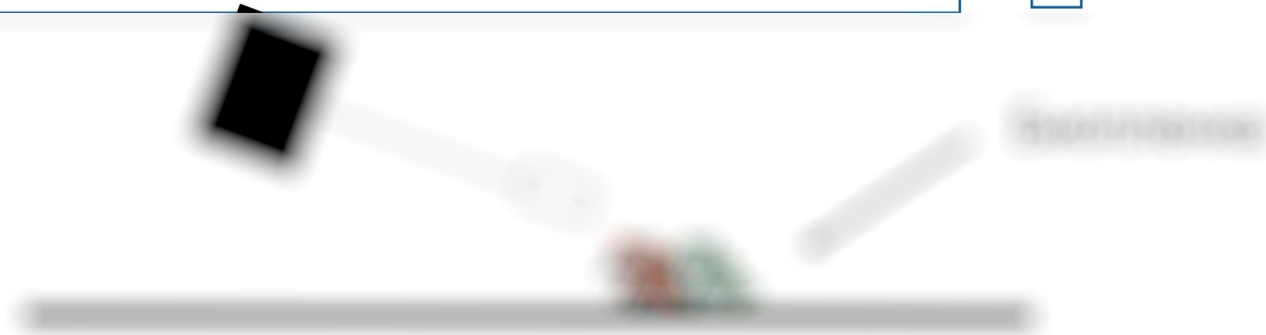
• Упреждающие действия при:

• Работа с индикаторными показателями:

- Продажи / выручка
- Продажи / объем
- Продажи / цена
- Цена / количество / объем

- Продажи / выручка / цена
- Продажи / объем / цена
- Цена / количество / объем

Мониторинг биопленки по проф. Баку



Другие возможности контроля гигиены

Системы контроля качества (СКС) - это комплексные системы, которые позволяют контролировать качество продукции на всех этапах производства.

СКС могут быть реализованы с помощью различных технологий, включая:

Системы автоматического контроля качества (САКК) - это системы, которые позволяют автоматически контролировать качество продукции.

Системы автоматического контроля качества (САКК) - это системы, которые позволяют автоматически контролировать качество продукции.

Системы автоматического контроля качества (САКК) - это системы, которые позволяют автоматически контролировать качество продукции.

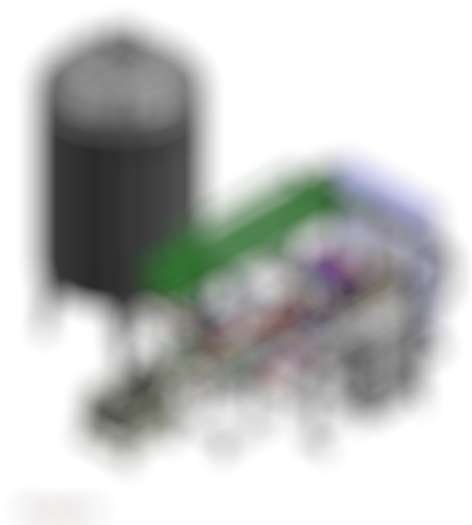
Системы автоматического контроля качества (САКК) - это системы, которые позволяют автоматически контролировать качество продукции.



Повышение микробиологической стабильности

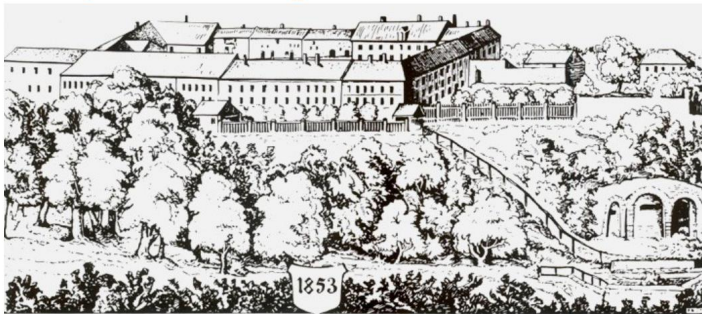


- [Faded text]
- [Faded text]
- [Faded text]
- [Faded text]
- [Faded text]
- [Faded text]
- [Faded text]



Спасибо

Команда Исследовательского центра в Вайенштефане Мюнхенского технического университета



Weihenstephan im Jahre 1853



Dr.-Ing. Maximilian Michel

Consulting

**Research Center Weihenstephan for Brewing
and Food Quality TU München**

Alte Akademie 3

85354 Freising-Weihenstephan

Telefon: +49 (0) 8161 / 71- 3384

Telefax: +49 (0) 8161 / 71- 4181

E-Mail: m.michel@tum.de

www.blq-weihenstephan.de