

$$h = 18,125 - 15d, \text{ мм} \quad (4)$$

Таким образом, на основании полученного уравнения были рассчитаны значения параметров процесса инкапсулирования пробиотических микроорганизмов, обеспечивающих необходимый диаметр гранул, равный 3 мм (табл. 2).

Таблица 2 - Значения параметров процесса инкапсулирования, обеспечивающих получение гранул диаметром 3 мм

	Диаметр отверстий сопла d , мм				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Расстояние от сопла до формирующей поверхности раствора h , мм	10,6	9,1	7,6	6,1	4,6

Список литературы:

1. Шендеров, Б.А., Манвелова М.А. Функциональное питание и пробиотики: микробиологические аспекты – М.: Агар, 1997. – 24 с.
2. Chien-Chang C. Probiotics and prebiotics: role in clinical disease states. In advances in pediatrics / C.Chien-Chang, A.Walker // V.– 52, 2005: P. 77–113.
3. Hanson L. Probiotics, other nutritional factors, and intestinal microflora / L. Hanson, R. Yolken // Nestle Nutrition Workshop.– V. 42.–1999.
4. Picard C. Review article: bifidobacteria as probiotic agents – physiological effects and clinical benefits / C. Picard, T. Robinson, F. Neant // Aliment Pharmacol Ther, 2005, 22:495-512.
5. Mack, D. R., Michail S. et al. Probiotics inhibit enteropathogenic E. coli adherence in vitro by including intestinal mucin gene expression. Am. J Physiol. 1999; 276: 941–950.
6. Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria // Food and agriculture organization of the United Nations. 1 – 4 Oct. 2001.
7. Бондаренко В.М. Пробиотики и механизмы их лечебного действия. / В.М. Бондаренко, Р.П. Чуприна, Ж.И. Аладышева, Т.В. Мацулевич // Эксперим. и клин. Гастроэнтерол.– 2003. – №3 – С. 83.
8. Petrovic T. Protection of probiotic microorganisms by microencapsulation / T. Petrovic, V. Nedovic, B.Bugarski // Cl&CEQ V.– 13.–2007.– P. 169 – 174.
9. Воловик Т.Н. Разработка технологии инкапсулирования пробиотических микроорганизмов: дис. канд. техн. наук / Т.Н. Воловик, Л.В. Капельняк // Одесская национальная академия пищевых технологий — Одесса, 2012. - 153 с.
10. Остапчук Н.В. Математическое моделирование процессов пищевых производств: Сб. задач: Учеб. пособие / Н.В. Остапчук, В.Д. Каминский, Г.Н. Станкевич – К.: Вища шк., 1992. – 175 с.

Дополнительно проведенные исследования и оценка получаемых гранул, показали, что с увеличением расстояния от сопла до формирующего раствора h происходит увеличение количества формирующихся несферических гранул, что необходимо учитывать при окончательном выборе рациональных значений параметров d и h .

Выводы

Результаты исследований установили, что выбор концентрации пектина в качестве защитной оболочки для пробиотиков влияет не только на прочностные свойства полученных гранул, а также на их форму и размер. Установлено основные параметры, влияющие на формирования гелевых гранул сферической формы диаметром 3 мм.

УДК 637.5

СТАРТОВІ КУЛЬТУРИ ДЛЯ ФЕРМЕНТАЦІЇ СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС

І. І. Кишенько

доктор технічних наук, професор*

E-mail: irinanuht@ukr.net

О.А. Топчій

кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: hollil@ukr.net

*кафедра технологій м'яса і м'ясних продуктів
 Національний університет харчових технологій
 вул. Володимирська, 68 м. Київ, Україна, 01601

Ю.П. Крижова

кандидат технічних наук, доцент

E-mail: yuliya.kryzhova@mail.ru

Кафедра технологій м'ясних,
 рибних та морепродуктів

Національний університет біоресурсів і природокористування України

О.І. Рибачук

ТОВ Хр. Хансен Україна

Начальник відділу продуктів харчування та напоїв

E-mail: uaory@chr-hansen.com

Анотація. Проведені дослідження показали, що використання препаратів Vactoferm™ F-SC-111 і Vactoferm F-1 у виробництві сирокочених ковбас приводить до зменшення кількості небажаної мікрофлори на 24 – 27 % у порівнянні з контрольними зразками ковбас, що не містять названих культур. Це свідчить про доцільність їх застосування в виробництві сирокочених ковбас з метою покращення показників мікробіальної безпеки готових продуктів.

Ключові слова: сирокочені ковбаси, стартові культури, бактеріальні препарати, мікрофлора, молочнокислі бактерії.

Аннотация. Проведенные исследования показали, что использование препаратов Vactoferm™ F-SC-111 и Vactoferm F-1 в производстве сырокоченых колбас приводит к уменьшению количества нежелательной микрофлоры на 24 – 27 % в сравнении с контрольными образцами колбас, которые не содержат указанных культур. Это свидетельствует о целесообразности их использования в производстве сырокоченых колбас с целью улучшения показателей микробной безопасности готовых продуктов.

Ключевые слова: сырокоченые колбасы, стартовые культуры, бактериальные препараты, микрофлора, молочнокислые бактерии.

Вступ

Специфічних властивостей сирокочена ковбаса набуває у результаті складних ферментативних і фізико-хімічних реакцій, що протікають у період її дозрівання. Останнім часом для прискорення технологічного процесу все більше фірм-виробників ковбасних виробів застосовують у виробництві сирокочених ковбас стартові культури (бактеріальні закваски). Культури мікроорганізмів, на основі яких створюються бактеріальні закваски, відрізняються за своєю активністю і властивостями, тому і ковбаси, виготовлені із використанням цих культур, будуть дещо відрізнятися за фізико-хімічними, мікробіологічними і органолептичними показниками.

Постановка проблеми

З метою інтенсифікації виробництва сирокочених ковбас і покращення показників безпечності ковбас була вивчена можливість застосування препаратів Vactoferm™ F-SC-111 і Vactoferm F-1, які характеризуються високою біологічною активністю протягом тривалого часу та використовуються для всіх ферментованих ковбас з коротким терміном ферментації, у виробництві сирокочених ковбас. Ці культури містять селекціоновані штами бактерій *Lactobacillus sakei* і *Staphylococcus carnosus*, що сприяє інтенсивному кольороутворенню ковбасних виробів. Проте прискорення процесу

виробництва при використанні цієї культури не погіршує смакових властивостей продукту, а навпаки, надає ковбасним виробам інтенсивний приємний смак і аромат. У порівнянні з традиційними культурами Vactoferm F-SC-111 і Vactoferm F-1 мають коротку лаг-фазу і дають швидке зниження рН [1,7,8,9,10].

Огляд літератури

Сучасні технології виробництва сирих ковбас передбачають застосування спеціальних бактеріальних препаратів, які дозволяють спрямовувати перебіг ферментаційного процесу у бажаному напрямі і виготовляти високоякісні ковбасні вироби.

На сьогоднішній день ведуться окремі дослідження по створенню і розробленню бактеріальних препаратів для інтенсифікації виробництва м'ясних продуктів, особливо при створенні нових видів високоякісних видів сирокочених ковбас [1,4,7,8].

Вчені Туреччини, Греції, Данії, Німеччини, США, Італії досліджували виготовлення сирокочених ковбас із використанням бактеріальних стартових культур, внесення яких значно підвищувало вологов'язуючу і емульгуючу здатність м'ясного фаршу, покращувало якість і стабільність готового продукту.

Використання стартових культур для ферментації сирокопчених ковбас

Метою проведених досліджень було вивчення впливу бактеріальних препаратів Vastoferm F-SC-111 і Vastoferm F-1 на ріст спонтанної мікрофлори фаршу сирокопченої ковбаси під час технологічного процесу.

Функціонування бактеріальних препаратів Vastoferm F-SC-111 і Vastoferm F-1 порівнювали з дією існуючого бактеріального препарату ПБ-МП російського виробництва. Контролем була ковбаса, виготовлена за класичною технологією без стартової культури. Бактеріальні препарати додавали до фаршу згідно з інструкцією щодо застосування, в кількості 0,025 % від об'єму фаршу. Згідно з технологічною інструкцією препарат "ПБ-МП" заздалегідь активізували упродовж 2 годин. Для досліджень використовували два різновиди препарату Vastoferm: Vastoferm F-SC-111 та Vastoferm F-1. Підготовлені препарати вносили на стадії кутерування нежирної м'ясної сировини і перемішували протягом 3-5 хвилин. Ферментування вели в кліматичній камері протягом 24 годин при температурі 24-26 °С, з подальшим поступовим зниженням температури.

За результатами досліджень було проаналізовано вплив стартових культур на процес ферментації (спонтанну мікрофлору) на різних стадіях технологічного процесу – після виготовлення фаршу, на першу, другу добу визрівання та під час сушіння на 3, 5, 8, 10 добу (рис. 1.а,б,в,г).

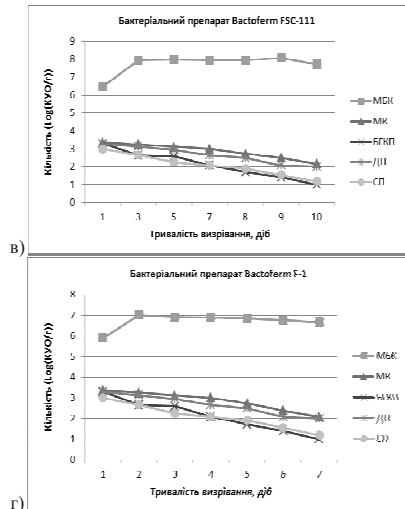
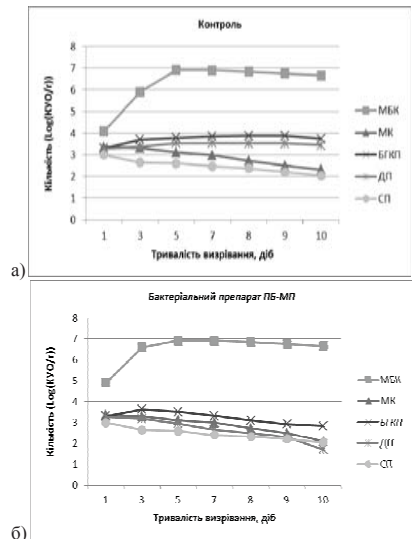


Рис. 1. Динаміка розвитку мікрофлори сирокопченої ковбаси з бактеріальними препаратами під час визрівання: а) контроль, без бактеріальних препаратів; б) з препаратом ПБ-МП; в) з Vastoferm F-SC-111; г) з Vastoferm F-1

Починаючи з моменту приготування ковбасного фаршу і до одержання готового продукту, в усіх варіантах дослідних ковбас постійно змінювалися види та кількість мікроорганізмів. Початкове бактеріальне забруднення ковбасного фаршу складало $10^4 - 10^5$ КУО/г. Спонтанна мікрофлора м'ясної сировини була представлена спороутворюючими мікроорганізмами, дріжджами, мікрококами та іншими бактеріями і становила – $7,0 \times 10^4$ КУО; $1,9 \times 10^3$ КУО; $9,7 \times 10^4$ КУО; $6,0 \times 10^5$ КУО в 1 г фаршу, відповідно (рис. 1.а,б,в,г). Оскільки у сировині коагулазопозитивні *Staphylococcus* ssp., *Salmonella* ssp. та *Proteus* ssp. були відсутні як на початку, так і в кінці технологічного процесу, то санітарно-показова мікрофлора була представлена лише бактеріями групи кишкової палички (БГКП).

Як показали результати проведених досліджень, у фарші контрольних зразків активно розвивались спонтанні молочнокислі бактерії (МБК). Їх чисельність на кінець ферментації збільшилась в 9,1 рази порівняно з початковою кількістю. Вміст мікрококів (МК) зростає дещо повільніше і на 3 добу їх чисельність збільшилась у 2,8 рази від початкової. Починаючи з 5 доби визрівання, ці мікроорганізми почали відмирати і наприкінці їх кількість була у 4,8 рази меншою порівняно з початковим вмістом. Рівень БГКП на початку ферментування був достатньо високий – 2×10^5 КУО/г і зменшився на кінець експерименту вдвічі. Дріжджі і плісені (ДП) були присутні як на початку, так і на

прикінці процесу і їх вміст за термін дослідження знизився лише на 13,3 %.

В цілому, у ковбасах, виготовлених з бактеріальними препаратами, розвиток молочнокислих бактерій та мікрококів був значно швидшим, ніж у контролі впродовж всього терміну дослідження. В них відмічали збільшення вмісту молочнокислих бактерій (МБК) в 14,1 – 22,4 рази, порівняно з початковою кількістю. А у контролі приріст МБК був меншим у 2 рази (рис. 1.а,б,в,г).

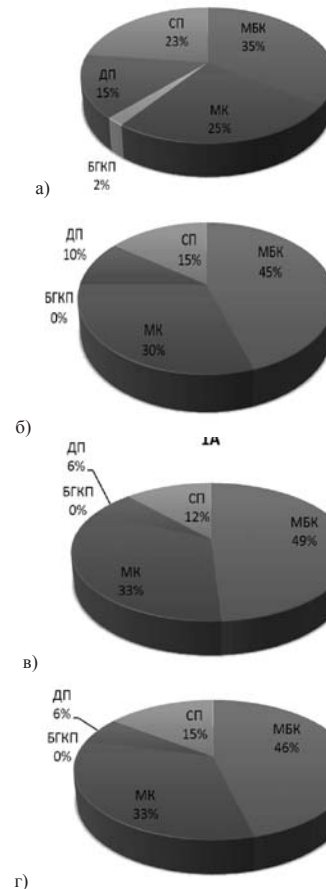


Рис. 2. Склад мікрофлори у сирокопчених ковбасах; а) - контроль – ковбаси, вироблені без застосування бактеріальних препаратів; б) – ковбаси вироблені з препаратом ПБ-МП; в) – ковбаси вироблені з Vastoferm F-SC-111; г) – ковбаси вироблені з Vastoferm F-1

У ковбасах, виготовлених з препаратами Vastoferm F-SC-111 та з Vastoferm F-1, які вносили безпосередньо до м'ясного фаршу (рис. 2в,2г) спостерігали інтенсивніший приріст молочнокислих бактерій порівняно з контрольними зразками та зразками з бактеріальним препаратом ПБ-МП (рис. 2а,2б), що обумовлено мікробіологічною активністю препаратів Vastoferm F-SC-111 і Vastoferm F-1. В контрольних зразках ковбасних виробів та зразках з використанням ПБ-МП розвиток мікрококів відбувався повільно, досягаючи максимальної швидкості на 4 добу, забезпечуючи збільшення чисельності у 2,0 – 5,1 рази до початкової концентрації (в залежності від варіанту). Починаючи з 5 доби визрівання, мікрококи починали відмирати, втрачаючи на 7 добу від 3 % до 6 % клітин (рис 2а, рис. 2б). Таким чином, проведені мікробіологічні дослідження свідчать про неефективність застосування препарату ПБ-МП у сучасних технологіях виробництва сирокопчених ковбас.

Слід зазначити, що у варіантах з використанням препаратів стартових культур Vastoferm F-SC-111 та Vastoferm F-1 не було виявлено БГКП на 7 добу ферментування, тоді як у контрольному варіанті вони спостерігались і на 10 добу.

Наприкінці визрівання у ковбасах, виготовлених з бакпрепаратами (Vastoferm F-SC-111 та Vastoferm F-1), спостерігали зниження сторонньої мікрофлори на 24 – 27 % порівняно з контрольними зразками ковбас. Отримані результати мікробіологічних досліджень свідчать про доцільність (необхідність) використання даних груп препаратів для забезпечення чистоти ферментаційних процесів при виробництві сирокопчених ковбас (рис. 2в, рис. 2г).

Апробація результатів досліджень

Експериментальні партії сирокопчених ковбас було виготовлено у виробничих умовах ТОВ «Українські харчові технології» відповідно до ДСТУ 4427:2005 [11]. Мікробіологічні дослідження виготовленої партії сирокопчених ковбас дозволили підтвердити, що застосування препаратів Vastoferm F-SC-111 та Vastoferm F-1 сприяє процесу інтенсифікації виробництва сирокопчених ковбас, покращує їх безпечність та свідчить про їх відповідність вимогам ДСТУ 4427:2005.

Висновки

Проведені наукові дослідження дозволяють стверджувати, що внесення бактеріальних препаратів Vastoferm F-SC-111 і Vastoferm F-1 без додаткової активації мікрофлори, у порівнянні з іншими бактеріальними препаратами, забезпечує прискорений розвиток і домінування корисної мікрофлори при виробництві сирокопчених ковбас за сучасними технологіями та покращує їх безпечність.

Список літератури

1. Барани Дж. Прогнозирующая микробиология для мясной промышленности. // Материалы 46-го Международного конгресса по вопросам науки и технологии мясной промышленности. Аргентина, 2000. -315-324 с.
2. Голубева И.В., Кисилева Б.С., Скородумов Д.И. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии. М.: Колос, 2001. - 304 с.
3. Сидоров М.А., Корнелаева Р.П. Микробиология мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2000. – 415 с.
4. Системы анализа рисков и определения критических контрольных точек: НАССР /ХАССП, Государственные стандарты США и России. Москва, 2003. – 100 с.
5. Шевелева, С.А Микробиологическая безопасность пищевых продуктов и факторы окружающей среды. // Вестник Российской академии медицинских наук. 2006. – № 5. – С. 56-62.
6. Brown, K.L. Control of bacterial spores. // Br. Med. Bull. 2000, 56. – P. 158-171.
7. Erlendur Helgason, Nicolas J. Tourasse, Roger Meisal, Dominique A. Caugant, and Anne-Brit Kolsto. Multilocus Sequence Typing Scheme for Bacteria of the Bacillus cereus Group. // Appl Environ Microbiol. 2004 January; 70 (1): P. 191— 201.
8. Martin M. Dinges, Paul M. Orwin, and Patrick M. Schlievert. Exotoxins of Staphylococcus aureus // Clin Microbiol Rev. 2000 January; 13(1). – P.16-34.
9. Ting, P. T., and A. Freiman. 2004. The story of Clostridium botulinum: from food poisoning to Botox. Clin. Med. 4. – P. 258-261.
10. Upton P., Coia J. Outbreak of E.coli 0157 infection associated with pasteurized milk supply. Lancet, 1994. – № 344. – P. 1015.
11. Alvarez P. Reliability of the sensory analysis data of a panel of tasters / P. Alvarez, M.A. Blanco // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2000. - № 8. - P. 409 - 418.

Анотація. Досліджено вплив іонів заліза і їх форм на окислювально-відновний стан і колірні характеристики рожевих столових виноматеріалів. Встановлено, що в процесі окиснення виноматеріалів відбувається перерозподіл форм заліза, в основному іони Fe (II) переходять в Fe (III). Із збільшенням вмісту заліза збільшується відсоток зниження вмісту фенольних і барвних речовин, підвищується ступінь окисненості виноматеріалів.

Ключові слова: рожеві сухі виноматеріали, фенольні речовини, барвні сполуки, форми заліза, окиснення.

Аннотация. Исследовано влияния ионов железа и их форм на окислительно-восстановительное состояние и цветковые характеристики розовых столовых виноматериалов. Установлено, что в процессе окисления виноматериалов происходит перераспределение форм железа, в основном ионы Fe (II) переходят в Fe (III). С увеличением содержания железа увеличивается процент снижения содержания фенольных и красящих веществ, повышается степень окисленности виноматериалов.

Ключевые слова: розовые сухие виноматериалы, фенольные вещества, красящие вещества, формы железа, окисление.

Введение

Одной из тенденций украинского рынка вин является увеличение потребительской лояльности к сухим винам. В настоящее время актуальной проблемой в этом направлении является производство рентабельной и конкурентоспособной продукции высокого качества и длительного срока гарантийного хранения.

УДК 663.253.34/663.227

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА НА КАЧЕСТВО РОЗОВЫХ СТОЛОВИХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

М.В. Билько

Кандидат технических наук, доцент, докторант*

E-mail: aromat@ukr.net

Н. Я. Гречко

Кандидат технических наук, доцент*

*Кафедра биотехнологии продуктов брожения и виноделия
Национальный университет пищевых технологий
ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601

Розовые вина занимают лидирующие позиции в Европе и их сегмент на винодельческом рынке растет с каждым годом. Одним из существенных недостатков розовых виноматериалов и вин является их чрезмерная склонность к окислению, которая проявляется в изменении химического состава и органолептических характеристик, обусловленная особенностями сортов винограда, способов его переработки и технологии в целом. Органолептические

свое проявление окисленности виноматериалов и вин заключается в появлении в их цвете неприятных бурых оттенков свежесваренного чая, потере аромата и гармонии вкуса за счет приобретения грубости [1,2].

Постановка проблемы

Исследованию проблемы возникновения и оценки окисленности в виноматериалах и вин посвящено ряд работ отечественных и зарубежных ученых, среди которых Валуйко Г.Г., Нилов В.И., Родопуло А.К., Писарницкий А.Ф., Робияр Б., Руссу Е.И., Гержикова В.Г., Папикян А.Б., Ткаченко О.Б. и др. Последние глубокие исследования проводились в направлении изучения окисленности белых сухих виноматериалов. Для розовых столовых вин таких исследований не проводили, тем более, что розовые вина отличаются специфичности окислительных процессов благодаря присутствию в системе красящих веществ – группы антоцианов [3].

Литературный обзор

В основе процессов окисления лежат химические реакции, связанные с превращениями фенольных соединений, катализируемые ионами железа [4,5,].

Известно, что железо в виноматериалах встречается в четырех формах: Fe (II), Fe (III) и комплексы этих ионов с фенольными соединениями, белками и другими веществами [5,7], а его каталитическая роль зависит от концентрации и форм распределения в виноматериале [8].

Ионы железа, как факторы качества розовых столовых виноматериалов

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы было установление влияния ионов железа и их форм на окислительно-восстановительное состояние и цветковые характеристики розовых столовых виноматериалов, которые определяют его качество.

Объектами исследования были розовые столовые сухие виноматериалы, приготовленные из винограда сорта Каберне-Совиньон, переработанного по-белому способу в условиях микровиноделия.

Для изучения влияния концентрации железа и его форм на склонность к окислению была приготовлена модельная система, включающая в себя розовый столовый виноматериал, в который вносили железозаменимые квасцы из расчета получения 5 – 25 мг/дм³ общего железа.

В качестве модели окислительно-восстановительных процессов был выбран процесс окислительного покоричневения.

Индукционное окисление розовых столовых виноматериалов и их модельных систем, которое по-

казывает поведение розовых виноматериалов в процессе хранения, осуществляли в термокамерах при t=45±5 °C в течении 5 дней со свободным доступом воздуха, периодически взбалтывая и проветривая.

В винах исследовали массовые концентрации Fe (II), Fe (III) и их комплексов, красящих и фенольных веществ, показатель желтизны G и его изменение в процессе индуцированного окисления ΔG, окислительно-восстановительные характеристики (редокс-потенциал E_h, удельный прирост потенциала w и показатель окисленности фенольных веществ W).

Все анализы были проведены согласно принятым в виноделии методикам в трех повторениях [9].

Исследование влияния ионов железа на процесс окисления и степени потемнения розовых сухих виноматериалов показывает, что увеличение массовой концентрации железа способствует возрастанию показателя ΔG (рис. 1) до содержания железа 15 мг/дм³, дальнейшее увеличение концентрации ионов железа не влияет на показатель ΔG.

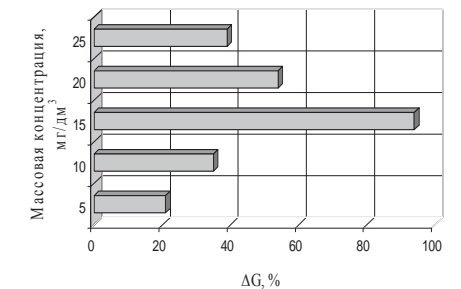


Рис. 1. Прирост показателя желтизны в зависимости от массовой концентрации ионов железа в розовых сухих виноматериалах после окислительного потемнения

Анализ экспериментальных данных показывает, что железо в розовых сухих виноматериалах представлено на 46,0 – 69,0 % двухвалентной ионной формой, на 16,0 – 28,4 % трехвалентной комплексной формой и далее в порядке убывания трехвалентной ионной и двухвалентной комплексной (табл. 1). Массовые концентрации ионов железа не влияют на соотношение его форм в виноматериале.

В процессе индуцированного окисления происходит перераспределение форм железа в зависимости от его первоначального содержания в виноматериале.

Так, массовая концентрация ионов Fe(II) снижается на 37 – 55 %, при этом массовая концентрация ионов Fe(III) возрастает более, чем в 3 раза. Содержание комплексных форм железа при этом существенно не изменяется.