

УДК 639

Ферментирование рыбной обрезки с использованием ферментного препарата на основе трансглутаминазы

Канд. техн. наук Доморацкий С.С. 2don.serg85@mail.ru

Доморацкая М.В. 2don.serg85@mail.ru

Университет ИТМО

191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

В статье рассматривается влияние различных температур на скорость ферментирования рыбной обрезки ферментным препаратом Activa GS на основе трансглутаминазы. Показана зависимость усилия склейки от концентрации трансглутаминазы и казеината кальция в зависимости от температуры ферментирования. Определено необходимое усилие склейки. Отмечено, что внесение казеината кальция значительно сокращает время ферментирования рыбной обрезки. Предложен способ получения рыбного филе из обрезки сёмги, для производства роллов, который позволяет ресторанам быстрого питания экономить на исходном сырье и увеличить выход готовой продукции.

Ключевые слова: фермент, трансглутаминаза, казеинат кальция, усилие склейки.

Fermenting fish trimmings using enzyme-based drug transglutaminase

Ph.D. Domoratskiy S.S. 2don.serg85@mail.ru

Domorackaya M.V. 2don.serg85@mail.ru

ITMO University

191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9

The article discusses the effects of different temperatures on the rate of fermentation of fish trimmings enzyme preparation Activa GS based transglutaminase. The dependence efforts gluing concentration transglutaminase and calcium Caseinate depending on the temperature of the fermentation. The necessary force bonding. It is noted that the introduction of Caseinate calcium significantly reduces the time of fermenting fish trimmings. Method for obtaining fish fillets of salmon trimmings, for the production of rolls, which allows the fast food restaurants to save on raw materials and to increase the yield.

Keywords: the enzyme, transglutaminase, calcium caseinate, force bonding.

Японская кухня была и остается одним из самых модных и интересных направлений современного российского ресторанного бизнеса. По всей стране открываются рестораны японской кухни, либо службы доставки японских блюд. Первым переселенцам с континента в глубокой древности пришлось радикально изменить свой образ жизни и вместо мяса перейти на рыбу. По этому большинство блюд японской кухни рыбные. Связано это с нехваткой продовольствия, что приучило жителей благоговейно относиться к повседневной пище[11].

Одним из самых распространённых изделий в японской кухне являются роллы. Это одна из разновидностей суши в японской кухне, отличительной особенностью которого является скручивание кушанья при помощи бамбуковой циновки в цилиндрическую форму, с последующим разрезанием на

дольки. В свою очередь роллы делятся на категории, которые отличаются по количеству ингредиентов, виду термической обработки, а так же бывают с рыбой или без неё[7]. Объектом исследования в данной работе выступают роллы, которые изготавливаются следующим способом: рис вместе с остальными компонентами заворачивается в рыбное филе и нарезается. При изготовлении таких роллов остаётся до 15% не использованной мышечной ткани, которая расположена в хвостовой и приголовной частях рыбы[9,10]. Конечно, любой ресторан – это безотходное производство. Но, при таких условиях некоторые блюда автоматически изготавливаются из остатков. В свою очередь любой уважающий себя человек хочет потреблять в пищу только качественные и свежие продукты, особенно в ресторанах и кафе. Таким образом, все заведения общественного питания должны не только следить за качеством сырья и изготавливаемой продукцией, но и внедрять современные технологии[7,8].

В данной статье предлагается повысить эффективность переработки рыбного сырья, а именно «склеить» остатки рыбы в единый монолитный пласт, путём внесения ферментного препарата на основе трансглутаминазы. Для ферментирования рыбы компанией Аджиното разработан специальный препарат под названием Activa GS. Отличительной способностью данного препарата является возможность ферментирования не только сырого рыбного сырья, но и солёного или копчёного. Известная реакция фермента между аминокислотными остатками лизина и глутамина образует ковалентные связи, что приводит к накоплению стабильной белковой сети[1,2]. Данные связи являются стабильными в широком диапазоне рН, а так же устойчивы при термической обработке. Концентрация препарата вносится в соответствии с рекомендациями фирмы производителя, а именно 1% ферментного препарата по отношению к массе сырья. Ферментирование происходит при холодильной температуре 0-5⁰С, в течение 9-11 часов, в зависимости от вида сырья. Работает ТГЛ в диапазоне рН от 5 до 8. рН ферментного препарата - 11. После нагрева до 70 – 75⁰С пептидные связи не разрушаются. Но, данная технология склейки подходит для изготовления рыбных колбас и полуфабрикатов в условиях производства. Следовательно, целью данной работы является ускорение процесса ферментирования рыбного тримминга[3].

Цель ферментации рыбной мышечной ткани заключалась в том, что бы получить пласт толщиной не более 5 мм. Так как при скручивании этот пласт должен быть эластичным и не рассыпаться. Добиться этого можно следующим путём: на пластиковый поднос выкладывается рыбный тримминг (обрезь), одновременно с этим готовится раствор ферментного препарата. При исследовании использовались растворы препарата на основе трансглутаминазы с концентрациями 0,5 гр., 1 гр. и 1,5 гр. на 100 гр. рыбной обрезки. Затем, обрезь перемешивается с ферментом, полученная масса выравнивается на подносе, и придавливается сверху так, чтобы по окончании ферментирования получился тонкий и ровный пласт в виде филе. Процесс ферментирования проводился при температурах 0-5⁰С, 18-22⁰С, 30-35⁰С.

На рисунках 1, 2, 3 представлена зависимость прикладываемого усилия на разрыв от времени ферментации при 0-5⁰С, 18-22⁰С, 30-35⁰С температурах ферментации рыбного тримминга, с разными концентрациями ферментного препарата ActivaGS.

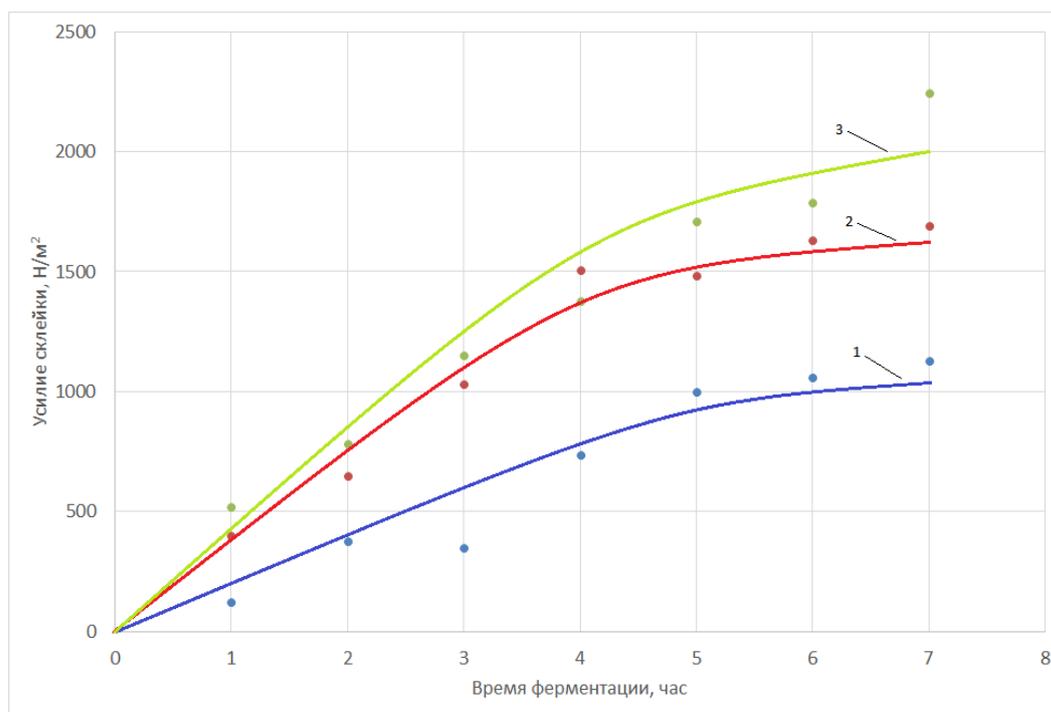


Рис.1. Зависимость прикладываемого усилия на разрыв от времени ферментации при $t_f=0-5^{\circ}\text{C}$ в рыбном тримминге при концентрации ферментного препарата: 1 - 0,5 гр. на 100 гр. обрезки сёмги; 2 – 1 гр. на 100 гр. обрезки сёмги; 3 – 1,5 гр. на 100 гр. обрезки сёмги

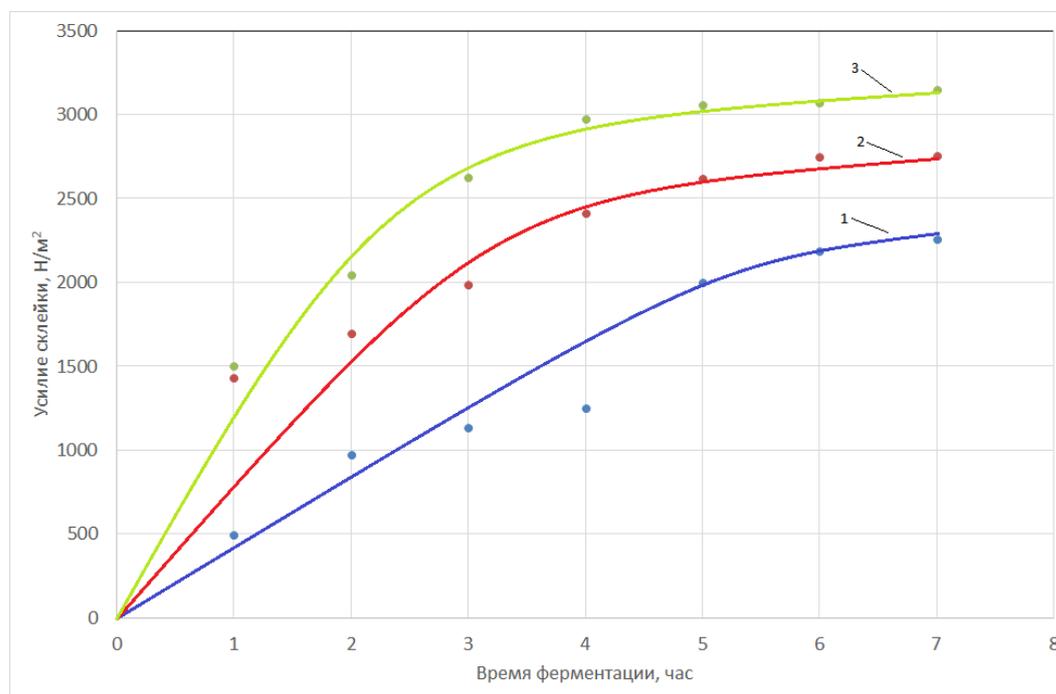


Рис.2. Зависимость прикладываемого усилия на разрыв от времени ферментации при $t_f=18-22^{\circ}\text{C}$ в рыбном тримминге при концентрации ферментного препарата: 1 - 0,5 гр. на 100 гр. обрезки сёмги; 2 – 1 гр. на 100 гр. обрезки сёмги; 3 – 1,5 гр. на 100 гр. обрезки сёмги

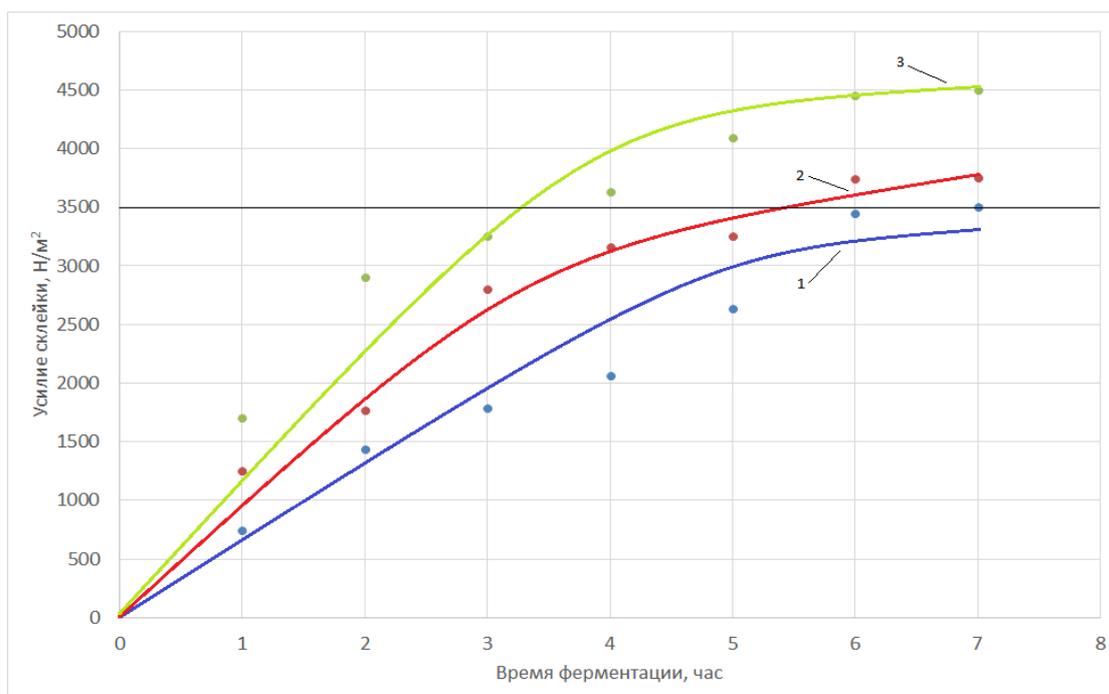


Рис.3. Зависимость прикладываемого усилия на разрыв от времени ферментации при $t_f=30-35^{\circ}\text{C}$ в рыбном тримминге при концентрации ферментного препарата:
1 - 0,5 гр. на 100 гр. обрезки сёмги; 2 – 1 гр. на 100 гр. обрезки сёмги;
3 – 1,5 гр. на 100 гр. обрезки сёмги

При ферментировании рыбного тримминга, возник вопрос, какое усилие склейки необходимо для получения филе? Было решено за эталон взять филе рыбы сёмги, и определить с каким усилием оно разорвётся. Эксперименты по разрыву проводились на установке по определению усилия склейки, представленной на рисунке 4.

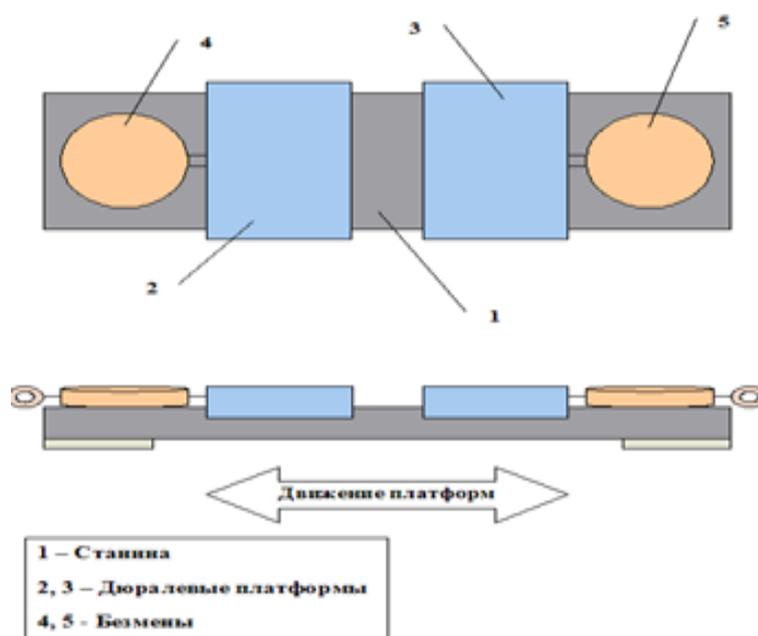


Рис.4. Схема экспериментальной установки, позволяющая получить значения прикладываемого усилия на разрыв для опытных образцов

Для определения усилия склейки все образцы были одинаковой геометрической формы - 100мм*80мм*5мм. На основании полученных данных выяснилось, что необходимое усилие на разрыв составляет 3500-4000 Н/м². Из полученных данных видно, что необходимое усилие достигается только в образцах, ферментируемых при температуре 30-35⁰С, для концентраций: 0,5 гр. – 7 часов, 1гр. – 6 часов, 1,5 гр. – 4 часа. Эти данные не устраивают, так как при такой высокой температуре и за такое длительное время рыбное сырьё успевает обветриться, что делает его не привлекательным, и высока вероятность того, что микробиологические показатели будут превышены.

Нужно отметить, что данный фермент является кальций зависимым, в отличие от других транглутаминаз, предлагаемых компанией Ajinomoto. Конечно, в мышечной ткани сёмги содержится кальций, но его количество незначительно, и этого не достаточно, для того, что бы ферментирование проходило быстро. Тогда было решено параллельно с гидратированным ферментным препаратом, вносить полифункциональную добавку на основе казеинат кальция, в соответствии с рекомендациями, в количестве от 1 до 10 гр на 100 гр исходного рыбного сырья[5,6]. Тогда была поставлена цель, определить, с каким усилием будет происходить ферментирование рыбной обреза, как скажется на усиллии склейки внесение казеината кальция и какие микробиологические показатели будут на момент окончания ферментации рыбной обреза.

Следующие эксперименты проводились с теми же концентрациями ферментного препарата, но с добавлением казеината кальция. Наилучшее количество казеината кальция составило 5 гр. на 100 гр. рыбного тримминга.[4] При меньшем количестве внесённого казеината кальция значительно ухудшалось усилие склейки, а при большем количестве между кусочками тримминга образовывались белые прослойки, которые напоминают хрящевую ткань, что очень не желательно.

Ниже, на рисунке 5, представлена зависимость прикладываемого усилия на разрыв от времени ферментации при 0-5⁰С, с одинаковым количеством казеината кальция и разными концентрациями ферментного препарата.

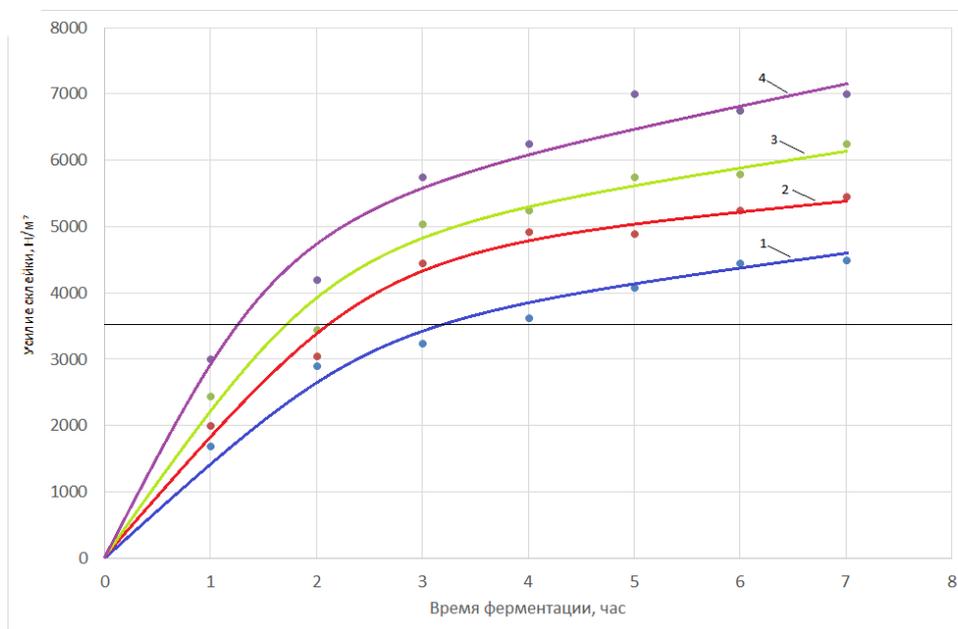


Рис.3. Зависимость прикладываемого усилия на разрыв от времени ферментации при $t_f=0-5^0C$ в рыбном тримминге при концентрации казеината кальция 5 гр. и ферментного препарата: 2 - 0,5 гр. на 100 гр. обреза сёмги; 3 – 1 гр. на 100 гр. обреза сёмги; 4 – 1,5 гр. на 100 гр. обреза сёмги. 1 – 1,5 гр. транглутаминазы на 100 гр. обреза сёмги при температуре ферментирования 30-35⁰С

Из полученных данных видно, что необходимое усилие склеивания достигается на момент 2-3 часов, при низких положительных температурах (0-5⁰С). Следовательно, внесение казеината кальция, при ферментировании рыбного тримминга, значительно ускоряет процесс склейки. А так же за столь короткое время и при такой температуре не успевает развиваться микрофлора. Данное решение весьма подходит для ресторанов, так как позволяет быстро переработать остатки рыбы и получить отличное филе, для приготовления роллов.

Список литературы

1. Kanaji, T., Ozaki, H., Takao, T., Kawajiri, H., Ide, H., Motoki, M. and Shimonishi, Y. (1993) J. Biol. Chem., 268, 11565-11572
2. Ikura, K., Nasu, T., Yokota, H., Tsuchiya, Y., Sasaki, R. and Chiba, H. (1988) Biochemistry 27, 2898-2905
3. Sakamoto, H., Kumazawa, Y. and Motoki, M. (1994) J. Food Sci. **59**, 866-871
4. Казеин – химическая энциклопедия, URL.
5. *Дымар О.В., Чаевский С.И.* — Производство казеина: основы теории и практики. РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2007 – 70с.
6. *Богатова О.В., Догарева Н.Г.* Химия и физика молока: Учебное пособие.-Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.-137 с.
7. Справочник работника общественного питания / Под ред. М.П. Могильного. – М.: ДеЛи плюс, 2011. –656 с.
8. Сборник технических нормативов. Сборник рецептур на продукцию общественного питания / Составитель М.П. Могильный.–М.: ДеЛи плюс, 2011. –1008 с.
9. *Мглинец А.И.* Технология продукции общественного питания / А.И. Мглинец, Н.А. Акимова, Г.Н. Дзюба и др. –СПб.: Троицкий мост, 2010. –736 с.
10. *Анохина, В. С.* Биохимический состав атлантического лосося норвежского происхождения из морских садков в губе Печенга / В. С. Анохина, Л. А. Похольченко, Н. Р. Калинина // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Наука и образование – 2004» / Мурман. гос. техн. у-нт. – Мурманск, 2004. – С. 99 – 101.
11. Суши и роллы Автор: Г. С. Выдревич Издательство: Эксмо, Тercия Год: 2008 Страниц: 65.

References

1. Kanaji, T., Ozaki, H., Takao, T., Kawajiri, H., Ide, H., Motoki, M. and Shimonishi, Y. (1993) J. Biol. Chem., 268, 11565-11572
2. Ikura, K., Nasu, T., Yokota, H., Tsuchiya, Y., Sasaki, R. and Chiba, H. (1988) Biochemistry 27, 2898-2905
3. Sakamoto, H., Kumazawa, Y. and Motoki, M. (1994) J. Food Sci. 59, 866-871
4. Casein – the chemical encyclopedia, URL.
5. Dymar O.V., Chaevskii S.I. — Production of casein: bases of the theory and practice. RUP «Institut myaso-molochnoi promyshlennosti», 2007 – 70p.
6. Bogatova O.V., Dogareva N.G. Himiya and physics of milk: Uchebnoe posobie.-Orenburg: GOU OGU, 2004.-137 p.

7. Spravochnik rabotnika obshchestvennogo pitaniya / Pod red. M.P. Mogil'nogo. – M.: DeLi plyus, 2011. –656 p.
8. Collection of technical standards. The collection of compoundings on production of public catering/ Sostavitel' M.P. Mogil'nyi.–M.: DeLi plyus, 2011. –1008 p.
9. Mglinets A.I. Tekhnologiya of production of public catering/ A.I. Mglinets, N.A. Akimova, G.N. Dzyuba i dr. –SPb.: Troitskii most, 2010. –736 p.
10. Anokhina, V. S. Biokhimichesky structure of an Atlantic salmon of the Norwegian origin from sea cages in the bay Pechenga / V. S. Anokhina, L. A.Pokhol'chenko, N. R. Kalinina // Materialy Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. «Nauka i obrazovanie – 2004» / Murman. gos. tekhn. u-nt. – Murmansk, 2004. – P. 99–101.
11. Sushi and beaters // Avtor: G. S. Vydrevich Izdatel'stvo:Eksmo, Tertsiya God: 2008 Stranits: 65.