

Введение В 2003 г. принята Концепция развития рыбного хозяйства РФ на период до 2020 г., в которой определена цель его развития: достижение устойчивого функционирования рыбохозяйственного комплекса на основе сохранения воспроизводства и рационального использования водных биоресурсов, развития аквакультуры, направленных на удовлетворение внутреннего спроса на рыбные товары. В сложившихся условиях рациональное использование рыбного сырья, реализация комплексного подхода к его переработке с изготовлением пищевой, кормовой, технической продукции и натуральной кожи являются стратегическим направлением развития рыбохозяйственного комплекса России. В данной работе предпринята попытка разработки технологии производства натуральной кожи из шкур речных рыб с применением неравновесной низкотемпературной плазмы, а именно, исследовано влияние неравновесной низкотемпературной плазмы на структуру дермы полуфабриката из речных рыб. Экспериментальная часть В качестве объекта исследования выбраны шкуры речных рыб: сазана и судака. Настоящий речной сазан, очень красив. Он покрыт необыкновенно крупной темно-желто-золотистой чешуей, которая на спине темнее, с синеватым оттенком, а на брюхе светлее. С первого взгляда сазан, особенно молодой, имеет довольно большое сходство с карасем, но он не так высок в спине (вышина тела только вдвое более толщины), толще и длиннее и сразу отличается от последнего своими 4 толстыми и короткими усиками на желтых губах, почти таких, же подвижных, как у леща; усики эти сидят попарно с каждой стороны и оканчиваются кругловатыми, плоскими головками. Судак - стайная хищная рыба. Тело продолговатое, сжатое с боков, темно-зеленое на спине, перламутровое с ясно различимыми буро-черными вертикальными полосами на боках (обычно их 8-10 штук), светлое с брюшной части. Такая известная всем окраска делает судака легко узнаваемой рыбой. Плавники у него с налетом желтизны и рядами темных пятен, в большей части расположены острые клыковидные зубы, выдающие явного хищника, между которыми находятся еще и мелкие. Иногда встречаются очень темные судаки, после нереста также некоторые судаки могут принимать более темный цвет. По величине судак занимает 1-е место в своем отряде. Обычно они достигают нескольких килограммов, в крупных реках, как правило, водятся рыбы более крупные, иногда могут попадаться прямо-таки гигантские экземпляры массой до 20 кг и более. Режим плазменной обработки регулировали путем изменения силы тока, напряжения, давления в разрядной камере, длительности обработки, расхода плазмообразующего газа [1]. В сырье, после плазменной обработки и после каждого жидкостного процесса определяли температуру сваривания шкур речных рыб. Результаты и их обсуждение Для изучения влияния неравновесной низкотемпературной плазмы (ННТП) на структуру дермы речных рыбных шкур сазана и судака мочкосолоного способа консервирования, проводили подготовительные и дубильные процессы по

следующей схеме: 1. обработка ННТП в исследуемых режимах; 2. отмока – обезжиривание с ПАВ; 3. промывка на проточной воде; 4. мездрение и удаление чешуи; 5. золение в щелочном растворе; 6. промывка на проточной воде; 7. обеззоливание сульфатом аммония; 8. мягчение протосубтилином Г-ЗХ; 9. пикелевание солью и кислотой; 10. хромирование солями хрома; 11. растительное дубление с использованием квебрахо. Критерием влияния неравновесной низкотемпературной плазмы на структуру дермы в процессе ее выделки выбран показатель температура сваривания, который является косвенным показателем разделения структуры и ее сохранности. На основании ранее проведенных работ на кафедре ПНТВМ, в работе использованы два режима [2]. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Изменение температуры сваривания образцов из шкур сазана и судака в процессах производства кожи	Режимы плазменной обработки	Образцы из шкур сазана	Образцы из шкур судака
Температура сваривания, °С до отмоки после золения	U=4 кВ I=0,55А t=3 мин газ- аргон G=0,04 г/с P=26,6Па	61,5	57
Температура сваривания, °С после дубления	U=4 кВ I=0,55А t=3 мин газ- аргон G=0,04 г/с P=26,6Па	89	57
Температура сваривания, °С до отмоки после золения	U=4,5 кВ I=0,62А t=3 мин газ- аргон G=0,04 г/с P=26,6Па	49	78
Температура сваривания, °С после дубления	U=4,5 кВ I=0,62А t=3 мин газ- аргон G=0,04 г/с P=26,6Па	75	88,5
Контрольный образец без НТП		60	55
Контрольный образец без НТП		86	55
Контрольный образец без НТП		53	72

Анализируя полученные данные, представленные в табл. 1, можно отметить, что температура сваривания исследуемых образцов после обработки неравновесной низкотемпературной плазмой повышается по сравнению с контрольными образцами у шкур сазана после процесса дубления на 2,9- 3,5%, а у шкуры судака на 4,2-8,3% в зависимости от режима плазменной обработки. Предполагается, что разница в повышении температуры сваривания дермы у разных видов речных рыб связана с толщиной шкурки, это требует дополнительного подбора режима обработки ННТП (увеличения времени воздействия). Снижение температуры сваривания у шкур сазана и судака после процесса золения по сравнению с температурой сваривания мокросоленого сырья говорит о влиянии щелочного раствора в процессе золения на изменение структуры дермы. В результате обработки происходит разделение дермы на более мелкие структурные элементы, вследствие чего освобождаются активные центры белка, которые в процессе дубления, взаимодействуя с дубящими соединениями хрома способствуют повышению температуры сваривания полуфабриката. Для наглядности и подтверждения влияния плазмы на структуру дермы исследуемых рыбьих шкур были сделаны микрофотографии срезов полуфабрикатов из шкур сазана и шкур судака, обработанных плазме и без нее. Микрофотографии срезов представлены на рис. 1, 2, 3, 4. Рис. 1 - Микрофотографии среза шкуры сазана после процесса дубления без обработки ННТП Рис. 2 - Микрофотографии среза шкуры сазана после процесса дубления с обработкой ННТП Рис. 3 - Микрофотографии среза шкуры судака после процесса дубления без обработки ННТП Рис. 4 - Микрофотографии среза шкуры судака после процесса дубления с обработкой

ННТП На всех микрофотографиях (рис.1, 2, 3, 4) можно отметить, что глубокий слой дермы шкуры сазана и судака состоит из волнообразных пучков коллагеновых волокон. При сравнении структуры (рис. 1 и 2) срезов образцов шкуры сазана до и после плазменной обработки, видно, что структура образцов без обработки НТП укрупнена и имеет размытые арки. На рис.2 глубокий слой дермы шкур сазана после обработки НТП имеет более разделенную структуру и четкий арочный характер пучков коллагеновых волокон. Как отмечено в работе [3], именно такая организация глубокого слоя дермы в виде микроарок придает прочность кожевенному полуфабрикату из рыбьих шкур. В данной работе это подтверждается температурой сваривания, которая увеличивается после обработки плазмой (табл.1). Аналогичное строение наблюдается и на рисунках 3 и 4, где представлены микрофотографии срезов шкуры судака после процесса дублирования, без обработки и с обработкой НТП. Шкура судака, обработанная плазмой (рис.4) имеет упорядоченную структуру с более углубленным разделением дермы, что говорит о ее компактности и прочности. Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы: 1) Неравновесная низкотемпературная плазма оказывает существенное влияние на упорядочение структурных элементов дермы, сохраняя аркатурное строение коллагеновых волокон. 2) Применение плазмы повышает температуру сваривания полуфабриката из шкур сазана и судака на 3,5 и 8,3% соответственно.