

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.)

Новосибирск 2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.)

Новосибирск 2019

УДК 363.082 + 57 (08)
ББК 45 + 28, я 431
П 781

Оргкомитет:

К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор, декан БТФ
М.Л. Кочнева, д-р биол. наук, доцент

Ответственный за выпуск сборника: А.И. Эйлерт, преподаватель

Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета (Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.). Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – 209 с.

Сборник статей подготовлен на основе докладов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ «Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии», состоявшейся с 10 по 14 декабря 2018 г. Работа конференции прошла по следующим секциям: Общая и частная зоотехния; Биология и биоресурсы; Технология и товароведение пищевой продукции; Стандартизация и управление качеством; Генетика и биотехнология; Биохимия и физиология. Микробиология и гигиена питания; Экология.

Материалы сборника предназначены для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей.

Статьи в сборнике изданы в авторской редакции.

ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМА ИНКУБАЦИИ «КРУПНЫХ ЯИЦ» С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНКУБАЦИИ

Н.А. Борисенко

Л.В. Чупина, к.с.-х н., доцент

О.А. Городок, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

В начале 90-х годов прошлого столетия сформировалась тенденция селекции кур на производство максимальной яйцемассы от несушки, которая предполагает высокую яйценоскость несушек при большой массе сносимых яиц. Производство крупных яиц оправдано более высокой их коммерческой стоимостью. В связи с этим, в настоящее время приоритетным признаком в селекции исходных линий кур наряду с яйценоскостью является и масса яиц, которая постоянно повышается. Повышение массы яиц у современных мясных линий и кроссов произошло в первую очередь за счёт увеличения абсолютной и относительной массы белка. Несмотря на то, что абсолютная масса желтка в крупных яйцах кур относительно высока (18-19 г), его процентная доля снизилась до 26-27 % от массы яиц. Это привело в свою очередь к изменению соотношения «желток : белок».

Изменение морфологии и качественных характеристик крупных яиц негативно сказалось на результативности их инкубации: резко снизился вывод молодняка, увеличилось количество «слабых» цыплят. Повысить эффективность инкубации крупных яиц возможно селекционными или технологическими методами. К ним относятся:

1. Селекция кур на среднюю массу яиц – по этому пути пошли ряд зарубежных стран (Франция, Италия, Нидерланды);

2. Селекция кур на высокую массу сносимых яиц при сохранении оптимального соотношения морфологических показателей яиц и их качества – длительный и затратный путь;

3. Разработка новых способов отбора и подбор режимов инкубации «крупных» яиц.

На наш взгляд, последнее направление является наиболее перспективным. Поэтому целью наших исследований явилась разработка нового режима инкубации «крупных» яиц, способствующего более полной реализации генетического потенциала современных кроссов мясных кур и повышения эффективности инкубации. Для достижения поставленной цели необходимо было решение следующих задач:

1. Изучить морфологические и качественные показатели яиц мясных кур, заложенных на инкубацию.

2. Определить влияние разных режимов на вывод молодняка.

3. Рассчитать экономическую эффективность дифференцированных режимов инкубации куриных яиц мясного кросса «Росс».

Экспериментальная работа проводилась в производственных условиях Коченёвской птицефабрики Новосибирской области. В опытах использовали куриное яйцо, полученное от родительского стада. Несушки содержались на глубокой несменяемой подстилке. Плотность посадки составляла 5 голов на квадратный метр. Температура в помещении поддерживалась в период яйцекладки в пределах 18°C. Световой режим составлял 17 часов в сутки. Для кормления использовали рацион, который был сбалансирован по всем питательным веществам. Уровень сырого протеина колебался в пределах 17,0-17,5 %, обменной энергии – 270-275 ккал. Половое соотношение 1 : 8. Сбор инкубационного яйца проводили вручную. Для опыта яйца отбирали с учётом общепринятых инкубационных требований.

Собранное яйцо было поделено на 3 группы. Яйца во всех группах были уложены в лотки вертикально, тупым концом вверх. Затем их продезинфицировали озоном с концентрацией 300 мг/м³ в течение 60 минут. Для инкубации яиц использовали инкубатор марки ИУП-Ф-45. Режим инкубирования, которой поддерживали во время инкубации представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Количество заложённых яиц, шт.	Средняя масса яйца, г	Дни инкубации	Режим инкубации			
				t, °C	влажность, %	поворот яиц, °	положение вентиляционных заслонок
инкубационный шкаф							
1	256	72,3	1-4	38	60-65	на 45° каждый час	с 1 по 10 сутки – закрыты, с 11 по 17 сутки – открыты на 10-15 мм
			5	37,8			
			6-8	37,6			
			9-14	37,5			
			15-18	37,2-37,4			
2	256	71,9	1-5	38	60-65		
			6-18	37,6			
			19	37,4			
3	256	72,1	1-18	37,6	60-65		
выводной шкаф							
			19-21	37,2	75	без поворота	открыто на 10-15 мм, за 2 часа до выборки – открыто полностью

Примечание: $P \leq 0,95$.

В процессе исследования учитывали следующие показатели: качество инкубационных яиц определяли с использованием пособия по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы (Сергиев Посад, 2004):

1. Массу эмбриона и желтка на 19-е сутки инкубации – взвешиванием на торсионных весах марки WTW.

2. Учёт результатов инкубации проводили по проценту выводимости яиц и выводу цыплят.

3. Распределение отходов инкубации, шт., %.

4. Экономическая эффективность результатов проведённых опытов рассчитывалось на основании средств, затраченных на инкубацию яиц и выручку от реализации суточного молодняка.

Цифровой материал обработан биометрически на ПЭВМ с использованием стандартных программ.

Качество инкубационных яиц – один из основных факторов, определяющих результаты инкубации, жизнеспособность выведенного молодняка, продуктивность и племенную ценность несушек. Комплексная оценка качества инкубационных яиц представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты комплексной оценки качества инкубационных яиц

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Масса яиц, г	72,1±0,32	71,9±0,31	72,1±0,32
Индекс формы яиц	76	76	76
Масса белка, г	38,4±0,13	37,9±0,20	38,3±0,3
%	53,1	52,7	53,1
Масса желтка, г	24,5±0,20	24,9±0,30	24,4±0,2
%	33,9	34,6	33,8
Масса скорлупы, г	9,4±0,05	9,1±0,04	9,4±0,04
%	13,0	12,6	13,0
Индекс белка	0,08	0,08	0,08
Индекс желтка	0,42	0,43	0,42
Толщина скорлупы, мкм	34,7±0,40	34,8±0,30	34,7±0,3
Удельная плотность яйца, г/см ³	1,082±0,01	1,085±0,02	1,082±0,02
Единица Хау, %	76,6±1,89	76,7±2,1	76,5±2,0
Соотношение белка к массе желтка	1,56	1,52	1,57
Содержание в желтке каротиноидов, мкг/г	16,60±0,51	16,63±0,49	16,60±0,49

Анализируя полученные данные можно сделать заключение о том, что вес яиц обусловлен в основном наследственными качествами и условиями внешней среды, а так как в нашем опыте использовали птицу одного кросса, и находилась она в одинаковых условиях, то показатели биометрической статистики указывают на идентичность веса отобранных на инкубацию яиц. Форма яиц является важным показателем качества, так как значительно влияет на положение эмбриона в процессе его развития. Яйца слишком удлинённой или округлой формы имеют пониженную выводимость. Форма яиц оценивается по индексу – отношению малого диаметра к большому, выраженному в процентах. В наших исследованиях этот показатель был одинаковым.

Единица Хау характеризует качество белка. Оценка по данному показателю основана на измерении высоты плотного слоя белка с учётом массы яйца. Установлено, что качество яиц изменяется соответственно величине отрицательного логарифма высоты белка. Оптимальные значения единиц Хау для куриных яиц не менее 70. В наших исследованиях этот показатель был не ниже нормативных данных.

Содержание каротиноидов в желтке должно быть не менее 16 мкг/г. В нашем опыте данный показатель был больше предельно допустимого минимума и составил 16,60 мкг/г.

Таким образом, комплексная оценка инкубационных яиц показала, что все изучаемые показатели соответствовали нормативным требованиям.

С целью оценки характера эмбрионального развития в инкубационный период проводились исследования массы эмбриона, интенсивности использования белка и желтка. Определение указанных параметров осуществлялось на 19-е сутки эмбрионального развития. Данные, полученные при этих исследованиях, отражены в таблице 3.

Результаты исследований показали, что лучше других развивались эмбрионы 1-й группы. Здесь прослеживается тенденция увеличения массы эмбриона. Это можно объяснить тем, что эмбрионы этой группы лучше усваивали питательные вещества. Масса желточного мешка находилась практически на одинаковом уровне. Это значит, что цыплёнок в первые дни постэмбрионального периода может питаться за счёт питательных веществ, находящихся в этом органе.

Таблица 3 – Развитие куриных эмбрионов на 19-й день инкубации

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Масса эмбриона, г	42,2	42,2	42,7
%	64,9	65,0	65,7
Длина эмбриона, см	7,3	7,5	7,0
Масса желточного мешка, г	7,4	7,2	7,4
%	11,3	11,0	11,2

Инкубационные качества яиц характеризуются оплодотворённостью и выводимостью. Оба показателя имеют важное значение. Под оплодотворённостью принято понимать количество оплодотворённых яиц, выраженное в процентах, от числа заложенных в инкубатор. Обычно оплодотворённость яиц устанавливают на 6-7 сутки инкубации. Выводимость яиц выражается процентом выведенного здорового молодняка от числа оплодотворённых яиц, и характеризует эмбриональную жизнеспособность птенцов.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что вывод молодняка в первой группе был наивысшим и составил 78,5 %, что на 5,1 % превосходит третью и на 3,9 % вторую группы.

Оплодотворённость яиц соответствовала норме и практически находилась на одном уровне. Это указывает на то, что правильно подобрано половое соотношение самцов и самок в родительском стаде, а также условия кормления и содержания выбраны правильно и соответствуют нормативным показателям.

Таблица 4 – Результаты инкубирования куриных яиц в зависимости от применения дифференцированных режимов

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Заложено яиц на инкубацию, шт.	256	256	256
Вывод молодняка, гол	201	191	188
%	78,5±6,3	74,6±5,6	73,4±3,4
Выводимость яиц, %	80,7	76,4	75,2
Оплодотворённость яиц, %	97,3	97,5	97,5

Выводимость яиц также выше была в первой группе, где яйцо инкубировалось на протяжении всего периода при дифференцируемом режиме.

Наиболее точным показателем, позволяющим оценить условия, в которых происходило развитие эмбрионов при инкубации, является инкубационный отход. Замершие эмбрионы определяют условия развития зародыша в первую половину инкубации, задохлики – во вторую (табл. 5).

Данные инкубационного отхода показывают, что температурный режим в первой группе оказался самым оптимальным при инкубировании куриных яиц. Здесь количество отхода составило 55 штук, что на 10 штук меньше, чем во второй группе и на 13 штук меньше, чем в третьей. Следует отметить, что число задохликов и замерших в первой группе было наименьшим.

Таблица 5 – Влияние различных температур на инкубационный отход

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Заложено яиц, шт.	256	256	256
Отходы инкубации всего, шт.	55	65	68
%	21,4	25,4	26,5
в т.ч.: свежак, шт.	7	6	6
%	2,7	2,3	2,3
кровь-кольцо, шт.	7	7	9
%	2,7	2,7	3,5
бой, шт.	3	3	2
%	1,2	1,2	0,8
замершие, шт.	20	27	28
%	7,8	10,5	10,9
задохлики, шт.	18	22	23
%	7,0	8,7	9,0

Расчёт экономической эффективности показал, что температурный режим инкубирования крупных куриных яиц оказался самым стабильным в 1-й группе в сравнении другими двумя группами. Здесь выведенного молодняка оказалось наибольшее количество. А так как температурный режим отличался (хотя всего на 0,2°C), то и себестоимость одной головы была ниже по сравнению как со 2-й, так и с 3-й группой. Цена реализации одной головы суточного цыплёнка была одинаковой, но прибыли получено в 1-й группе больше и уровень рентабельности выше.

Учитывая то, что Коченёвская птицефабрика инкубирует в год свыше 6 млн яиц, нетрудно подсчитать экономический эффект от использования переменных температур. Таким образом, расчёт экономической эффективности доказывает целесообразность инкубирования яиц при дифференцированном температурном режиме, который применялся в 1-й группе.

Список литературы

1. Зеленская З. Влияние температуры в инкубаторах на вывод молодняка / З. Зеленская // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных. Труды Харьковского СХИ. – Харьков, 2005. – С. 55-57.
2. Бессарабов Б.Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы. – М., Колос, 2006. – 240 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДУБОЙНОЙ ВЫДЕРЖКИ НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ

А.А. Дорофеев

Л.В. Чупина, к.с.-х.н., доцент

О.А. Городок, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

В настоящее время на российском рынке мяса птицы наблюдается тенденция к наращиванию производственных мощностей и повышению эффективности функционирования предприятий. В связи с этим перед птицеводами нашей страны стоят задачи не только вырастить птицу, повысить качество птицеводческой продукции, но и сократить потери в промышленных условиях птицефабрик.

Вопросы сокращения потерь и повышения качества птицеводческой продукции в промышленном птицеводстве приобретают особое значение. Величина потерь продукции зависит от многочисленных факторов, в том числе, в немаловажной степени, от условий предубойного содержания птицы. Одним из основных технологических приемов при подготовке птицы к убою является предубойная выдержка, цель которой – освобождение зоба и основной массы желудочно-кишечного тракта от содержимого. Именно поэтому вопросу посвящена данная работа.

Цель проведения опыта выбрать наиболее оптимальный период продолжительности «голодной просидки», чтобы бройлеры за это время не теряли убойную массу и в тоже время были хорошо подготовлены к убою и проведению потрошения.

В связи с этим необходимо было решить следующие задачи:

- установить рациональный срок голодной просидки при убое цыплят-бройлеров;
- определить величину потерь живой массы птицы в зависимости от продолжительности предубойной выдержки;
- оценить выход и качество мяса птицы от величины времени голодания;
- рассчитать экономическую эффективность наилучшего срока предубойной выдержки цыплят.

Опыт проводился в производственных условиях ЗАО Октябрьской птицефабрики. Объектом исследований был взят молодняк кросса Hubbard F-15, в количестве 60 голов. Из этого количества птицы сформировали 4 группы. Здоровых цыплят поместили на предубойное содержание. Для молодняка первой группы продолжительность предубойной выдержки составляла от 3 до 5 часов, второй – от 6 до 9 часов, в третьей – 10-12 часов, а в четвертой – цыплята находились без корма наибольший промежуток времени от 13 до 15 часов.

Отобранная к убою птица находилась в одинаковых условиях содержания. Молодняк во всех группах имел неограниченный доступ к воде и с целью смягчения стресса, вызванного транспортировкой, применяли препарат фаустан в дозе 20 мг на один килограмм массы с добавлением 1 грамма глюкозы. Этот раствор выпаивали однократно перед транспортировкой в убойный цех.

При проведении опыта учитывались следующие показатели:

- живую массу определяли индивидуальным взвешиванием птицы в возрасте 40 дней;
- контрольный убой птицы проводился по 6 голов из каждой группы. При этом учитывали: предубойную живую массу, массу полупотрошенной и потрошенной тушек.
- качество тушек и обработка их;
- потери живой массы;
- экономическую эффективность подсчитывали на основании расчетов затрат на 1 кг мяса бройлеров в натуральном и денежном выражении.

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики.

Результаты контрольного убоя показали, что чем длиннее продолжительность предубойной выдержки, тем большие потери составляли по живой массе птицы. Так, при продолжительности предубойной выдержки от 3 до 5 часов потери живой массы были минимальными и составляли всего 1,6 %, а продолжительность голодной просидки до 15 часов увеличил этот показатель до 4,3 %. Кроме того, было замечено, что при минимальном кормовом голодании после убоя пищеварительный тракт у птицы еще был, не полностью освобожден от кормовых масс. На наш взгляд по интерьерным показателям цыплят определили, что продолжительность предубойной выдержки в течение 6-9 часов является самой оптимальной. В этот период птица теряла свою живую массу за счет эвакуации содержимого пищеварительного тракта, а при более продолжительном времени голодания масса содержимого желудочно-кишечного тракта изменялась незначительно, а потери живой массы продолжали увеличиваться. Можно предположить, что это происходит за счет тканей организма. Поэтому голодовка у бройлеров более 6-9 часов нецелесообразна.

Живая масса цыплят-бройлеров в 40-дневном возрасте была практически одинаковой. Но затем, после голодания, убойный выход как полупотрошенной, так и потрошенной тушки начал снижаться. Так, выход полупотрошенной тушки при продолжительности предубойной выдержки в течение 3-5 и 6-9 часов этот показатель находился на уровне 83,0 и 83,5 %. Затем, с увеличением срока голодания, убойный выход полупотрошенной тушки резко снижался и составлял всего 81,4 %. Разница со 2-ой опытной группой составила 1,6 %. В 4-ой опытной группе этот показатель был минимальным и составил 79,7 %. Произошло снижение еще на 1,7 % по сравнению с предыдущей группой (3-ей) и на 3,8 % с показателями из 1-ой группы. Необходимо отметить, что аналогичное снижение произошло и по убойному выходу потрошенной тушки. При 6-9 часовом голодании выход потрошенной тушки изменился, но не существенно, всего на 0,3% или на 14,8 грамма по сравнению с данными 1-ой группой, где продолжительность голодной выдержки составляла от 3 до 5 часов. Продолжительность голодной выдержки отразилась и на анатомоморфологической оценке массы отдельных органов и тканей. Эти данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Мясные качества цыплят в зависимости от продолжительности голодания

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Живая масса 1 головы перед убоем, г	2368,0	2357,0	2362,0	2370,0
Масса мышц в тушке, г	1048,5±5,4	1042,3±4,1	1010,2±8,1**	99,8±7,2**
%	44,28	44,22	42,77	42,11
Масса грудных мышц, г	517,4±7,2	513,2±6,1	485,1±7,3*	477,8±6,8**
% к живой массе	21,85	21,77	20,54	20,16
Масса бедренных мышц, г	531,1±6,0	581,5±12,7	502,4±5,4	520,2±7,2
% к живой массе	22,43	22,45	21,71	21,20

Примечание: P≤0,95*, P≤0,95**.

Результаты, приведенные в таблице 1 указывают на то, что масса мышц в тушке, с увеличением срока голодания птицы перед убоем, снижается. Этот показатель в группах 1 и 2 был практически одинаков, но затем произошло резкое снижение мышц в тушке, где предубойная выдержка составила 10-12 часов и еще большее падение произошло в группе 4. Следует также отметить силу влияния изучаемого фактора на массу и выход грудных и бедренных мышц. Лучшие результаты получены в группах 1 и 2.

Время голодания птицы оказало непосредственное влияние на качественные показатели тушек, что подтверждается данными наших исследований (табл. 2).

Распределение тушек цыплят по сортам при различных сроках предубойной выдержки показало, что наибольший процент выхода тушек первого сорта зарегистрирован

во второй группе, птицу которой содержали без корма 6-9 часов. Здесь самый низкий процент нестандартного мяса. Худшие результаты получены при 13-15 часовой предубойной выдержке.

Продолжительность предубойной выдержки цыплят оказало влияние и на химический состав мяса.

Содержание жира в мышцах тушек цыплят-бройлеров указывает на то, что в группах 1 и 2 как в грудных, так и в бедренных мышцах было одинаковое количество, но затем, по мере удлинения срока предубойного голодания, произошло снижение этого показателя. Учитывая изученные показатели можно сделать заключение о том, что голодание цыплят-бройлеров более 6-9 часов нецелесообразно. Дальнейшее голодание птицы приводит не только к увеличению потерь живой массы, но и снижает убойный выход и качество мяса.

Таблица 2 – Показатели сортности тушек цыплят-бройлеров при различных сроках предубойной выдержки

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Сортность тушек, %				
1	63,5	66,1	61,8	60,3
2	34,3	33,2	34,8	35,6
нестандартные	2,2	0,7	3,4	4,1

Расчеты экономической эффективности по использованию разной продолжительности голодной выдержки у цыплят-бройлеров подтверждают о целесообразности содержания от 6 до 9 часов птицу без корма для полного опорожнения желудочно-кишечного тракта. Уровень рентабельности при этом сроке голодания составил 50,5 %, что на 9,0 % выше показателей тушек первой группы и на 11 % третьей и на 11,3 % в четвертой группах.

Таким образом, перед убоем цыплят-бройлеров проводить кормовое голодание продолжительностью, которой не должна превышать более 6-9 часов. Это позволит снизить количество загрязненных тушек, повысит выход и качество продукции и улучшит экономические показатели предприятия.

Список литературы

1. Крылова Н. Обзор мяса птицы в России / Н. Крылова // Мясные технологии, 2014. – № 5. – С. 24-27.
2. Нечурбилова Н.Ф. Рынок мяса и мясных продуктов России в 1 м полугодии 2015 г. / Н.Ф. Нечурбилова, И.П. Волынская, И.В. Петрунина, А.С. Чернова // Мясные технологии, 2015. – № 5. – С. 6-10.
3. Гуцин В.В. Влияние предубойных операций на качество мяса птицы / В.В. Гуцин // Мясные технологии, 2013. – № 5. – С. 20-23.

ТЕХНОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЦИОНЕ РАПСОВОГО ШРОТА

А.В. Палагин

Л.В. Чупина, к.с.-х.н., доцент

О.А. Городок, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Научно-обоснованные нормы ежедневного потребления мяса на душу населения предусматривают потреблять не менее 80-83 кг. Но надо заметить, то фактическое употребление этого ценного продукта питания составляет 65-69 % от рациональной нормы, и птицеводство, которое на сегодняшний день развивается быстрыми темпами, позволит в значительной мере выполнить или приблизить к рациональным нормам. Эта отрасль, благодаря биологическим особенностям птицы (всеядность, скороспелость, плодовитость), позволяет быстро наращивать производство дешевого и качественного мяса, которое отличается высоким содержанием полноценного и легкоусвояемого белка.

Естественно, эффективное производство птичьего мяса возможно только при организации научно обоснованного сбалансированного кормления, а на современном этапе развития птицеводства наиболее перспективными источниками белка в составе комбикормов будут бобовые и масличные культуры, такие как соя, подсолнечник. Продукты переработки зерна сои и подсолнечника являются важными кормовыми средствами, но развитие птицеводства требует изыскание неиспользованных и дешевых резервов новых кормов, богатых обменной энергией и белками, то есть основными показателями, определяющих стоимость комбикорма.

В связи с этим, особое внимание привлекает такая кормовая культура, как рапс с высоким содержанием протеина и жира. Особое значение имеют продукты переработки семян рапса – жмых и шрот, которые являются высокопитательными кормовыми добавками.

Высокая питательная ценность рапса и продуктов его переработки не позволяет практикам отказаться от их использования, несмотря на наличие в них антипитательных веществ. Надо также отметить, что выход жмыхов (шротов) из семян рапса составляет 56 %. В них 38-40% белка, хорошо сбалансированного по аминокислотному составу. Он превосходит подсолнечный по содержанию лизина на 33 %, цистина – в 2,1 раза, но в нем более низкий уровень аргинина и тирозина. Одна тонна рапсового шрота (жмыха) позволяет сбалансировать по белку 8 тонн комбикормов. Именно этой уникальной культуре посвящена наша работа. Цель, которой явилось изучение рапсового шрота в рационе цыплят-бройлеров и его влияние на продуктивные и качественные показатели. Для реализации поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

1. Выявить влияние рапсового шрота в рационах цыплят на зоотехнические показатели (живую массу, приросты, сохранность, затраты корма).

2. Оценить качества полученной мясной продукции при замене подсолнечного шрота на рапсовый.

3. Рассчитать экономическую эффективность применения рапсового шрота в рационах цыплят-бройлеров

Для решения поставленных задач в производственных условиях ЗАО «Птицефабрика Октябрьская» были проведены исследования на цыплятах-бройлерах кросса Hubbard Jsa-15, которые находились под наблюдением с 20- до 40-дневного возраста. В опыте использовали 2 корпуса со средним поголовьем по 41250 голов (т.е. 2 группы). Корпуса заселяли по принципу аналогов с учетом живой массы, кросса, возраста и состояния здоровья. Цыплята, находившиеся в птичнике №16, были взяты за контроль и для их кормления использовали основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам с добавлением подсолнечного шрота в количестве 9 %. Из рациона опытной группы убрали подсолнечный

шрот и добавили такое же количество рапсового. Кормление с заменой рапсовым шротом осуществляли с 3-х недельного возраста до 40 дней.

Цыплят обеих групп содержали на полу, с применением глубокой несменяемой подстилки. Корпуса оборудованы системой Bjd Dutchman напольного содержания.

Кормление подопытных цыплят осуществлялось комбикормом, приготовленным на основе растительных кормов и кормов животного происхождения в собственном кормоцехе птицефабрики. Кормление подопытного поголовья было двухфазным в зависимости от периода выращивания. Зерновую основу рациона составляла пшеница (60%), а протеиновые ингредиенты представлены подсолнечным и рапсовым шротом. Химический состав кормосмеси в зависимости от периода кормления изменялся. Так, в 100 г кормосмеси содержалось: обменной энергии от 306-317 ккал, сырого протеина 23,6-20,6 %, сырой клетчатки 3,8-4,3 %, кальция-0,9 %, фосфора 0,72-0,66 %. На основании анализа состава и питательности комбикормов цыплят-бройлеров установлено, что их потребности в энергии и питательных веществах обеспечивались в пределах существующих норм кормления.

Для реализации поставленной цели предусматривается изучение следующих показателей:

- живую массу определяли с точностью до 0,5 г путем индивидуального взвешивания одних и тех же цыплят-бройлеров из каждой группы в возрасте 20, 25, 30, 35, 40 дней. По результатам контрольного взвешивания проводили расчет абсолютного, среднесуточного и относительного прироста

- физиологическое состояние цыплят-бройлеров учитывали ежедневным осмотром, принимая во внимание аппетит, подвижность, сохранность поголовья путем ежедневного учета птицы.

- расход корма - путем учета заданного корма и его остатка,

- мясную продуктивность определяли в конце опыта путем проведения контрольных убоев по 5 цыплят-бройлеров из каждой группы по методике ВНИТИП.

- экономическую эффективность рассчитывали на основании проведенных исследований и годовых отчетов

Живая массы птицы является важным показателем, которая в первую очередь зависит от кормления. Взвешивание молодняка проводили через каждые 5 дней, утром до кормления. Результаты, полученные после обработки данных, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы цыплят в зависимости от замены в рационе подсолнечного шрота рапсовым

Возраст молодняка, дни	Группа	
	1	2
20	700,1±10,2	703,0±11,0
25	1097,5±12,4	1184,5±13,0 **
30	1376,8±12,2	1445,6±13,2 **
35	1725,5±8,3	1775,6±9,9 **
40	2010,0±4,6	2105,0±8,3 ***

Примечание: при * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Анализ таблицы 1 свидетельствует о том, что уже в 25-ти дневном возрасте молодняк по живой массе из опытной группы превосходил цыплят из контрольной группы. Так, живая масса в этом возрасте у цыплят из опытной группы составила 1184,5 грамм, а в контрольной группе этот показатель равнялся 1097,5 г. Разница достоверна (при $P \geq 0,99$).

В конце периода выращивания цыплят, где в кормосмеси подсолнечный шрот заменили рапсовым, живая масса цыплят из опытной группы достоверно превышала контрольную группу на 95 грамм.

При введении в рацион рапсового шрота с 20-го дня жизни у цыплят удалось повысить среднесуточный прирост на 3,2 г или на 6,3 %, что составил 53,02 г против 49,82 г

в контрольной группе. Абсолютный прирост у цыплят-бройлеров в опытной группе выше, чем в контрольной на 95,2 г, что составляет 3,80 %.

Таким образом, на основании результатов анализа роста и развития молодняка установлено, что более эффективным является применение рапсового шрота в рационе цыплят-бройлеров. Можно предположить, что это произошло за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ корма.

Введение в рацион молодняка рапсового шрота позволило получить высокий среднесуточный прирост и незначительно сократить затраты корма на 1 кг прироста. Разница в пользу опытной группы составила 0,09 кг, что на 5,3% ниже, чем в контрольной группе.

Показатели по сохранности поголовья свидетельствуют о том, что в обеих группах этот показатель был высоким и находился в пределах 96,17-96,39 %, но все-таки в опытной группе, где в рационе подсолнечный шрот заменили рапсовым, она была выше. Разница составила 0,22 % или 90 голов.

При убое цыплят была оценена мясная продуктивность. Полученные данные занесены в таблицу 4.

Результаты контрольного убоя позволяют утверждать, что бройлеры опытной группы по таким показателям мясных качеств, как предубойная масса, масса непотрошенной, полупотрошённой тушек превосходили контрольную птицу. Тушки опытных бройлеров обладали более высокими мясными качествами: выход съедобных частей не только достиг уровня контрольной группы, но и превзошел ее на 0,42 %. Также изменился в лучшую сторону и выход мышц в тушке. Разница с контрольной группой составляла 1,22 % или 69,2 г.

Химический состав мяса указал, что мясо, выращенное с применением рапсового шрота в рационе, имеет преимущество перед контрольными образцами почти по всем исследуемым показателям. Хотя надо отметить лишь тенденцию улучшения этих показателей.

На наш взгляд, заслуживает внимание содержание в мясе белка и жира. Надо отметить, что содержание белка хоть незначительно, но увеличилось на 0,14 %, а содержание жира наоборот уменьшилось на 0,23 %.

Показатели экономической эффективности доказали о целесообразности замены подсолнечного шрота на рапсовый в рационе цыплят-бройлеров. При этом уровень рентабельности в опытной группе превзошел на 7,3 % по сравнению с контрольной группой, где при кормлении цыплят-бройлеров использовали распространенный подсолнечный шрот.

Таким образом, для увеличения и улучшения мясной продуктивности, удешевления рационов кормления, повышения экономической эффективности производства рекомендуем с 3-х недельного возраста включать в кормосмесь цыплят-бройлеров вместо подсолнечного шрота рапсовый в количестве 9 %.

Список литературы

1. Шмаков П. Рапсовый жмых и шрот в кормлении бройлеров / П.Шмаков, Е.Фалеева, Н. Мальцев // Птицеводство, 2007. – №8. – С. 25-26.
2. Мартыненко Е.А. Роль рапсовых кормов в организации кормовой базы животноводства / Е.А. Мартыненко // Научный журнал Куб. ГАУ, 2012. – №7. – С. 1-9.

УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫВОДА ЦЫПЛЯТ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОСВЕЩЕННОСТИ В ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ЗАРОДЫША

Д.С. Полянский

Л.В. Чупина, к.с.-х.н., доцент

О.Г. Городок, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы на сегодняшний день является неотъемлемой частью современного птицеводства в технологии производства яиц и мяса птицы. Для улучшения результатов инкубации в последние десятилетия были проведены многочисленные научные исследования, направленные на повышение выводимости яиц, путем воздействия на инкубационные яйца различными факторами внешней среды: озонирование, ионизация, электромагнитные поля, ультрафиолетовое, лазерное и плазменное облучение и другие. Они показали возможность оказывать положительное влияние изучаемых факторов на выводимость яиц и качество выведенного молодняка [2,3]. К числу основных внешних факторов, способных оказывать влияние на рост и развитие эмбрионов и на результаты инкубации в целом относятся температура, относительная влажность и свет [1].

Именно последнему, из перечисленных факторов, посвящена наша работа. Цель предстоящего исследования заключалась в выявлении результатов инкубации кур мясного направления продуктивности под воздействием освещенности яиц в ранний период эмбриогенеза. В связи с этим предстояло решение следующих задач:

1. Определить влияние освещения яиц во время инкубации на рост и развитие эмбрионов.
2. Оценить результаты инкубации под воздействием изучаемого фактора.
3. Рассчитать экономическую эффективность применения различной освещенности яиц вовремя их инкубирования.

Экспериментальная работа проведена в производственных условиях ЗАО «Коченевская птицефабрика» с разрешением главного зоотехника Фоменко И.Е. Объектом исследований служило инкубационное яйцо, полученное от родительского стада кур мясного направления продуктивности кросса Hubbard F-15, который обладает высокими среднесуточными приростами живой массы (45-55 г), при хорошей оплате корма.

Яйца, поступившие в инкубаторий, сортировали по массе, проверяли на электроовоскопе, укладывали в лотки, в дезинфекционной камере подвергали окуливанию парами формальдегида и закладывали в инкубаторы в соответствии с графиком, но перед этим был проведен морфологический анализ отобранных инкубационных яиц. Проводили отбор яиц тщательно, так как в себестоимости цыплят стоимость инкубационных яиц составляет около 80%, т.е. является главным ее элементом. Всего было сформировано 3 группы.

Инкубировали яйца в инкубаторе Универсал-55, в низу которого было предусмотрено наличие двух светонепроницаемых отсеков, что давало возможность инкубировать яйца на свету и в темноте, обеспечивая одинаковые условия внешней среды (температуру, относительную влажность, воздухообмен). В опыте нами была выбрана освещенность яиц 880 лк при использовании люминесцентной одной лампы, и 1780 лк - при двух лампах, которые были установлены над лотками на расстоянии 15-20 см от поверхности яиц. Яйца контрольной группы инкубировали в темноте. Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Кол-во заложенных яиц, шт.	Масса яиц, г	Режим инкубирования
1 контрольная	140	63,0	Температура и влажность по рекомендациям
2 опытная	140	63,1	Температура и влажность по рекомендациям + с 1-5 день освещение 1 люминесцентной лампой, мощность 880 лк
3 опытная	140	63,0	Температура и влажность по рекомендациям + с 1-5 день освещение 2 люминесцентные лампы, мощность 7180 лк

В течение опыта учитывали следующие показатели:

1. Массу яиц - взвешивали индивидуально на весах ВЛТ-500 с точностью до 0,1 г.
2. Морфологические качества яиц - определяли индекс формы, плотность, индексы белка и желтка, единицы Хау, толщину скорлупы, массу желтка и скорлупы. По разности массы яйца и массы желтка и скорлупы находили массу белка.
3. Учет потери влаги на 7-е, 11-е и 18-е сутки инкубации - взвешивали индивидуально и массу яйца сравнивали с начальной массой.
4. Массу и размер эмбрионов в 19-ти суточном возрасте - вскрывали, взвешивали, измеряли.
5. Время вывода цыплят - подсчитывали количество выведенных цыплят. К выведенным относили полностью освободившихся от скорлупы цыплят. Учитывали среднюю продолжительность инкубации и продолжительность вывода. Цыплята были разделены на рано выведенных (до 480 ч) и поздно выведенных (после 480 ч).
6. При расчетах показателей инкубации оплодотворённость яиц определяли, как принято, по количеству оплодотворенных яиц от числа заложенных. Выводимость яиц и вывод цыплят рассчитывали по числу кондиционных цыплят, отнесенных соответственно, к числу оплодотворённых и всех проинкубированных яиц.
7. Экономическую эффективность рассчитывали на основании показателей годовых отчётов и результатов исследований.

Все данные были обработаны методом вариационной статистики по Н. А. Плехинскому.

Морфологический анализ инкубационных яиц, проведенный перед закладкой в инкубатор показал, что в целом их качество соответствовало требованиям, предъявляемым к инкубационному яйцу (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологический анализ инкубационных яиц

Показатель	Полученные данные
Средняя масса яйца, г	63,3±0,46
Индекс формы яйца, %	76,7±0,83
Плотность яйца, г-см ³	1,086±0,001
Масса составных частей, %:	
белка	55,1±0,74
желтка	32,6±0,71
скорлупы	12,3±0,18
Индекс белка	0,083±0,004
Единица хау	74,2±2,1
Индекс желтка	0,45±0,006
Средняя толщина скорлупы, мкм	355,5±4,17

Потери массы яиц во время инкубации показала, что масса яиц в группе 2 за первую неделю инкубации уменьшилась и составила 3,42%, что меньше на 0,18% по сравнению с первой группой и на 0,21% по сравнению с 3-ей группой. При этом надо отметить, что большие потери веса яиц в этот период ведут к нарушению соотношения между сухой и водной фазами плазмы, а это ведет к затруднению поступления питательных веществ к развивающему зародышу. Поэтому эмбрионы 2-ой группы находились в более выгодном положении.

В итоге, если потерю влаги во время инкубации рассматривать как косвенный показатель интенсивности развития эмбрионов, то можно отметить, что освещенность около 880 лк в большей мере стимулировала их рост и развитие.

Вскрытие яиц показало, что зародыши групп 2 и 3, выведенные из яиц с практически одинаковой массой до закладки на инкубацию в 9-ти суточном возрасте весили больше на 4,5-8,0 % развивавшихся в темноте (группа 1).

Вследствие одинаковой по группам массы яиц при закладке в инкубатор, относительная масса эмбрионов зависела от их абсолютной массы и, естественно, была больше на 0,13-0,22 % в группах 2 и 3, по сравнению с группой 1. Большая масса зародышей соответствовала их большей длине. Размер эмбрионов группы 2 был на 3,4 % больше, чем зародышей контрольной группы.

По количеству выведенных цыплят в разные периоды инкубации следует отметить, что первые цыплята в опытных группах 2 и 3 появились на свет через 480 часов, но более интенсивный вывод в этих группах начался позднее, и уже к 528 часу инкубации вывелось 97,4-94,3 % цыплят соответственно. В опытных группах 2 и 3 вывод проходил более интенсивно: за первые сутки в этих группах вывелось цыплят 68,4-66,7 %, тогда как в контрольной группе - 59,2 %.

Таблица 3 – Основные результаты инкубации в зависимости от освещенности яиц в эмбриональный период

Показатель	Группа		
	1	2	3
Вывод цыплят, %	75,0±2,6	84,0±1,8*	77,4±2,1
гол	102	114	105
Оплодотворенность яиц, %	92	93	92

Примечание: * при $P \geq 0,95$

Показатели таблицы 3 указывают, что освещенность яиц в процессе их инкубации оказало влияние на основные показатели инкубации только во второй группе, где яйцо освещали с 1 по 5 день с освещенностью 880 лк. Так, в этой группе вывод молодняка составил 84,0 %. По сравнению с контролем разница составила 9 % при достоверных отличиях ($P \leq 0,95$). В третьей группе, хотя вывод молодняка увеличился, но всего на 2,4 %. Что касается других показателей как выводимость и оплодотворяемость яиц, можно с уверенностью констатировать, что половое соотношение в родительском стаде было подобрано правильное и составляло 1:8.

В результате проведенной экономической оценки доказано, что наибольшая прибыль была получено в группе 2, которая превосходила этот показатель в группе 1 и 3 на 348,6 руб. и 410,1 руб. соответственно. Отсюда и уровень рентабельности оказался выше на 4,0 % показателей контрольной группы и на 7 % -3-ей группы.

Таким образом, применение света во время инкубации яиц освещенностью 880лк (группа 2) в период эмбрионального развития зародыша с 1 по 5 день инкубации было экономически целесообразным.

Список литературы

1. Сагер А.И. Рост и развитие куриных эмбрионов яичных кроссов при освещении

яиц во время инкубации / А.И. Сагер. – М., 2007. – 87 с.

2. Тумкарский В.В. Повышение вывода цыплят в инкубаторах электромагнитным воздействием на эмбрион птиц / В.В. Тумкарский, Кубан. гос. ун-т. – Краснодар, 2006. – 25 с.

3. Кодинец Г.А. Ультрафиолетовое облучение инкубационных яиц, как фактор повышения выводимости цыплят и улучшения их качества / Г.А. Кодинец., С.Ю. Ушакова // Использование ультрафиолетового излучения в животноводстве, М., 2003. – 178-179 с.

ТЕХНОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В УСЛОВИЯХ ООО «ПТИЦЕФАБРИКА БЕРДСКАЯ»

О.Е. Попова, С.И. Воденеева

О.А. Городок, к.т.н., доцент,

Л.В. Чупина, к.с.-х.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Птицеводство зарекомендовала себя как отрасль сельского хозяйства, которая производит основные источники питания для человека. Продукция птицеводства – это яйцо и мясо, богаты животным белком. В последнее время необходимо отметить, что снижается качество производимой продукции.

Это происходит в основном из-за неполноценного кормления, несоответствующего высокой продуктивности птицы. Хорошо известно, что у птицы, употребляющей неполноценный корм, снижается резистентность организма и увеличивается риск заболевания. На сегодняшний день мы можем сказать, что нарушается микробиоценоз у птицы и происходит снижение иммунного ответа организма на различные инфекционные и неинфекционные неблагоприятные факторы – серьезная проблема, так как лечения желудочно-кишечных болезней молодняка, а также для стимуляции роста стали широко применять антибиотики. Однако применения препаратов данной группы показало, что они не обладают абсолютной эффективностью, а ставшая повсеместной практика включения в корм птице субтерапевтических количеств антибиотиков привели к не желаемым эффектам. Наряду с этой проблемой, возросла угроза попадания антибиотиков с продукцией птицеводства в пищу человека, что тоже нежелательно, так как снижается эффективность применения этой группы лекарственных препаратов, уже при лечении людей [1]. Поэтому после новых препаратов взамен антибиотикам на сегодняшний день является актуальной проблемой. Именно этому посвящена наша работа, в которой изучали один из растительных антибактериальных препаратов под названием Флорабис.

Данный препарат содержит в своем составе тритерпеновые кислоты пихты сибирской с ионами кобальта и действует на ряд вирусов и бактерий, которые под действием этого препарата не развиваются и не проникают внутрь организма.

Цель исследований – изучить влияние кормовой добавки Флорабис на продуктивные показатели цыплят-бройлеров. В связи с этим созрела необходимость в решении следующих задач:

1. Оценить влияние препарата Флорабис в рационе цыплят-бройлеров на показатели живой массы, на среднесуточный, абсолютный прирост, затраты корма на 1 кг живой массы и на сохранность поголовья.

2. Определить использование данного препарата на выход мясной продукции

3. Дать экономическую оценку полученных результатов.

Опыт проводился в производственных условиях ООО «Птицефабрика Бердская». Объектом исследований служили суточные цыплята – кросса Хаббарт F-15. При формировании группы учитывали живую массу, возраст и состоянии здоровья. Затем отобранный молодняк был поделен на две группы. Под наблюдением находились цыплята в

количестве 15 голов в каждой группе. Продолжительность опыта составляла 42 дня. Содержание молодняка – клеточное. Параметры микроклимата для птиц обеих группы были идентичны и соответствовали рекомендуемым нормам.

Кормление цыплят-бройлеров осуществляли по 2 периодам выращивания:

I период – стартовый (1 – 4 недели);

II период – финишный (5 недель и старше).

На протяжении всего опыта цыплята 1-ой группы получали основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам.

В I период содержание СП – 23% обменной энергии 310 Ккал., Са – 1,0-1,1; Р – 0,7 и Na – 0,2-0,3.

В II период содержание СП – 21% обменной энергии 320 Ккал., Са – 1,2; Р – 0,7 и Na – 0,3, при рекомендуемых уровнях витаминов. Поение осуществляли с помощью ниппельных поилок питьевой водой.

Птица опытной группы получала основной рацион с добавлением препарата Флорабис, который разводили в воде из расчета 1мл. на 1 литр воды. Доступ к воде свободный. Надо отметить, что в рационы для отобранного молодняка антибиотики не вносили.

Изученные показатели: живая масса, прирост, сохранность, затраты корма на 1 кг прироста – определяли согласно рекомендациям с помощью весов и формул. Количество мясной продукции определяли при проведении контрольного убоя.

Первым изучаемым показателем, который в первую очередь отразится на состоянии здоровья – это живая масса. Этот показатель приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение живой массы молодняка по возрастным периодам с использованием в рационах препарата Флорабис

Показатель	Возрастные периоды			
	I (1 – 28 дней)		II (29 – 42 дней)	
	контроль	опытная	контроль	опытная
Живая масса в начале опыта, г	43,4 ± 3,31	42,9 ± 3,42	1160,0 ± 2,56	1272,4 ± 2,63
Живая масса в конце опыта, г	1160,0 ± 2,56	1272,4 ± 2,63	1858,3 ± 5,3	1987,1 ± 4,8
Абсолютный прирост, г	1116,6	1229,5	698,3	714,7
Среднесуточный прирост, г	39,9	43,9	53,7	54,9
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	-	-	1,90	1,82
Сохранность поголовья за весь период выращивания, %	-	-	94,6	96,2

Анализируя данные таблицы 1, где приведены основные продуктивные показатели цыплят-бройлеров, можно с уверенностью констатировать, что данный препарат Флорабис не только не оказал отрицательного воздействия, но и дал превышение по изучаемым показателям. Так, живая масса одной головы цыпленка уже в первый период выращивания составляла 1272,4 грамма, что превысила своих сверстников из контрольной группы на 112,4 грамма при достоверных отличиях ($P \leq 0,95$). В конце периода выращивания разница по отношению к цыплятам из контрольной группы увеличилась на 18,8 грамм.

Кроме того, произошло снижение затрат корма на 1 кг прироста у птицы опытной группы (на 0,08 кг.), по сохранности или по жизнеспособности птицы наилучший результат также получен в опытной группе (на 1,6%).

По нашим предположениям, изучаемый препарат Флорабис, используемый при выращивании цыплят-бройлеров, оказал стимулирующее противовирусное, бактерицидное воздействие на организм молодняка, что позволило ему в большей степени реализовать продуктивные ресурсы своего организма. Результаты контрольного убоя отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты убоя подопытной птицы.

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса в конце опыта, г	1858,3	1987,1
Масса потрошенной тушки, г	1265,5	1390,9
Убойный выход, %	68,1	70,0
Тушки I сорта	70,7	81,8
II сорта	29,3	18,2

Результаты контрольного убоя показали, что изучаемый препарат под названием Флорабис оказал положительное влияние на цыплят из 2 группы, которые по сравнению с контрольными аналогами имели лучшие показатели.

Расчёты экономической эффективности ещё раз доказали, что кормовая добавка, которую добавляли для птицы из 2 группы оказала стимулирующее действие на изучаемые показатели.

Таким образом, при выращивании цыплят-бройлеров взамен антибиотикам лучше использовать фитобиотик «Флорабис», что улучшает не только продуктивные показатели молодняка, но и увеличивает уровень рентабельности производства мяса в хозяйстве.

Список литературы

1. Берсенева Е.В. Морфофункциональные изменения в организме цыплят-бройлеров при применении пробиотика Биосфорин: автореф.дисс.канд.вет.наук / Е.В. Берсенева.- Екатеринбург, 2004. – 19с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЯСО-ШЕРСТНОГО ОВЦЕВОДСТВА В ЗАО ПЛЕМРЕПРОДУКТОРЕ «МЕДВЕДСКИЙ» НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.К. Степанова

И.В. Дегтяренко, к.с.-х.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Программой развития животноводства в Российской Федерации овцеводству отводится особое место, как источнику получения продуктов питания – мяса-баранины.

Овцеводство, имея разнообразные виды продукции (мясо-баранина, шерсть, овчина) в наибольшей степени сможет закрыть нишу по эффективному использованию кормовых и продуктивных ресурсов. При этом особое место отводится мясо-шерстному полутонкорунному овцеводству как источнику по обеспечению производства высококачественной мясной продукции и дефицитной кроссбредной шерсти.

В условиях «новой экономической политики» племенной завод «Медведский» является единственным в Западной Сибири поставщиком племенного молодняка. Значение мясо-шерстного направления овцеводства трудно переоценить, если иметь ввиду принятые антироссийские санкции и необходимость увеличения производства продуктов питания, шерсти и сырья для текстильной промышленности. Исходя, из данного положения указанное направление требует своего дальнейшего развития. Сохранение уникальных по продуктивности овец Сибирского типа имеет особую актуальность, так как такие уникальные генофондные породы, стоят под угрозой исчезновения.

Это также связано отсутствием государственного рынка в России, что не позволяет развивать овцеводство в должной мере. При этом сдерживающим фактором по развитию

овцеводства в настоящее время является разрушение племенной базы. Неотложным вопросом в целях дальнейшего развития овцеводства в Сибири необходимо провести обследование состояния отрасли во всех категориях хозяйств и более широкого использования, чистопородных овец из племзавода «Медведский». Основными приемами племенной работы в хозяйстве, на перспективу является отбор животных желательного типа, улучшающий гомогенный подбор родительских пар, проверка баранов по качеству потомства.

В результате многолетней селекционной работы в хозяйстве сохраняется высокопродуктивное стадо кроссбредных полутонкорунных овец. Масса баранов – 110-120 кг, максимальная – 150-155 кг; масса маток – 62 кг; максимальная – 86 кг. Настриг мытой шерсти: баранов – 6-7 кг, маток – 3,5 кг. Тонина шерсти – 48-50 качества в последние годы в хозяйствах Новосибирской области реализовано более 3000 молодняка. Овцеводство завода стабильно рентабельное (33%).

ЗАО племрепродуктор «Медведский» является крупным племенным хозяйством, поставляющим племенной молодняк в хозяйствах Западной Сибири. На перспективу (2021 г.) в ЗАО «Медведский» предусматривается по живой массе: бараны – 105 кг, матки – 57 кг, ярки (годовики) – 29 кг. Настриг шерсти: бараны – 7,5 кг, матки – 4,3 кг, ярки – 4,0 кг в чистом волокне.

Таким образом, анализ состояния отрасли овцеводства показывает, что ЗАО племрепродуктор «Медведский» по заключению Министерства сельского хозяйства России до 2021 г. является племенным по мясо-шерстному овцеводству.

Список литературы

1. ГОСТ Р 54034-10. Мясо. Баранина и ягнятина детского питания. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011. – 8 с.
2. Горбатов В.М Перспективные разработки для отрасли // Мясные технологии, 2005. – №10. – С. 28-30.
3. Джапаридзе Т. Тенденции развития овцеводства в России // Овцы, козы и шерстяное дело, 2016. – №5. – С. 18.
4. Дегтяренко И.В. Технология разведения Романовских овец в условиях Сибири // Труды НГАУ; Т.2. – Новосибирск, 2006. – С. 56-
5. Дегтяренко И.В. План племенной работы с Сибирским типом Советской мясо-шерстной пород овец в ЗАО племрепродуктора «Медведский» Черепановского района Новосибирской области на 2017-2021 гг. – 2017. – 250 с.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОБИОТИКА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

С.В. Шмакова

Н.Н. Ланцева, д.с.-х.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрены результаты влияния кормовой добавки «фитобиотик на основе отвара кипрея» на продуктивность цыплят-бройлеров. Установлено положительное влияние кормовой добавки на сохранность, живую массу, абсолютный и среднесуточный прирост.

Ключевые слова: продуктивность, сохранность, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, рацион, кормовая добавка, фитобиотик-отвар кипрея, цыплята-бройлеры.

Актуальность темы. В современном мире очень актуальной считается проблема качества пищевых продуктов. Основным источником всех питательных веществ необходимых человеку является сельскохозяйственная продукция. Перед обществом стоит задача по улучшению качества производимой сельскохозяйственной продукции.

Преимущество натуральной продукции очевидно, ведь по сравнению с неорганическими продуктами из крупных супермаркетов, которые имеют высокие уровни добавок (усилителей запаха, цвета и вкуса продуктов), которые в свою очередь являются опасными для здоровья людей. Органические продукты не имеют вещества (глутамат натрия, консерванты и красители), которые губят необходимые организму витамины и минералы, они обеспечивают наилучшую энергию, в которой нуждается организм. Природный вкус и аромат, оказывается, значительно лучше, так как естественный метод не включает никаких веществ, для истребления насекомых, а также рисков для здорового прогрессирования культур.

Одним из самых употребляемых человеком видом мяса, является мясо птицы. Цыпленок - бройлер за 40-50 дней своей жизни вырастает до размеров взрослой курицы. За этот срок мясо набирает необходимые питательные вещества (макро- и микроэлементы, витамины, белки, аминокислоты) и остается нежным.

Современная рыночная экономика предъявляет принципиально иные требования к качеству выпускаемой продукции. На сегодняшний день выживаемость любой фирмы, ее устойчивое положение на рынке товаров и услуг определяется уровнем конкурентоспособности. В свою очередь конкурентоспособность связана показателями уровнем цены и уровнем качества продукции. Причем второй фактор постепенно выходит на первое место [1,9].

На сегодняшний день многие производства применяют в технологии выращивания птицы биологически активные добавки, которые только улучшают качество производимой экопродукции. «...Будущее за чистыми, экологически безопасными продуктами, - считает, как и многие производители экопродуктов, директор ООО «Птицефабрика Бердская» Александр Николаевич Швыдков». По результатам многочисленных исследований на ООО «Птицефабрика Бердская» разработана технология получения безопасной продукции птицеводства. Упор в научно-практической деятельности делается на повышение биологической безопасности кормов за счет применения собственных кормовых добавок, а также за счет замены традиционных лекарственных препаратов пробиотиками, пребиотиками и синбиотиками, природными минералами. На птицефабрике отработан весь цикл получения экопродуктов от разработки технологии содержания птицы до сертификации готовой продукции птицеводства [3-9].

Цель работы: исследовать влияние кормовой добавки «фитобиотик на основе отвара кипрея» на продуктивность цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований

Объект исследований – цыплята-бройлеры кросса ISA F15, 30 штук (2-е группы контроль и опытная)

Предмет исследования: – кормовая добавка – фитобиотик на основе отвара кипрея.

Фитобиотик – продукты растительного происхождения, в зависимости от состава обладающие различным воздействием на организм: противомикробным, противовирусным, противовоспалительным, иммуномодулирующим и др. [2].

Фитобиотики, как показывают исследования, стимулируют выработку эндогенных ферментов, таким образом улучшая переваримость питательных веществ кормов; вкусовые качества фитобиотиков увеличивают поедаемость кормов, что положительно сказывается на продуктивности животных. Воздействие на пищеварение и общее состояние здоровья животных проявляется благодаря ряду растительных веществ, таких, как каротиноиды, полипептиды, фитоэстрогены, сапонины и другие [2].

Место проведения исследований – ООО «Птицефабрика Бердская». Схема исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследования по использованию иммунофлорина при кормлении молодняка кур-несушек

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления
1-я контрольная	15	Полноценный комбикорм (ПК) без кормовых добавок
2-я опытная	15	ПК и отвар кипрея, который подается отдельно от чистой питьевой воды в отдельной системе поения

Группы были сформированы из суточных цыплят, средний вес цыпленка в группе составлял 46 г.

За время эксперимента было проведено 6 контрольных взвешиваний. На протяжении всего опыта (42 дня) было двухразовое кормление: в 10:00 и в 14:00 часов, температура в птичнике соответствовала норме и возрасту птицы.

Результаты исследований и их обсуждение

Объективным показателем полноценного и сбалансированного кормления животных, является показатель живой массы, данные представлены в таблице 2. Контрольные взвешивания проводились на протяжении всего эксперимента, один раз в неделю.

Таблица 2 – Результаты контрольных взвешиваний опытных групп, кг

Возраст, недели	Контрольная группа	Опытная группа
1	0,046 ± 0,002	0,046 ± 0,002*
2	0,096 ± 0,009	0,107 ± 0,013*
3	0,243 ± 0,028	0,275 ± 0,045*
4	0,470 ± 0,054	0,529 ± 0,067*
5	0,757 ± 0,074	0,835 ± 0,094*
6	1,244 ± 0,121	1,369 ± 0,148*
7	1,832 ± 0,160	1,991 ± 0,209*

Здесь и далее: * - $P \leq 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Следует заметить, что на протяжении всего эксперимента живая масса цыплят-бройлеров контрольной группы достоверно уступала опытным группам.

Таблица 3 – Показатели продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров при включении в рацион фитобиотик на основе отвара кипрея

Прирост живой массы	Контрольная группа	Опытная группа
Абсолютный прирост, г	1786	1945
Относительный прирост, %	190,0	191,0
Среднесуточный прирост, г	43 ± 0,002	46 ± 0,002*
Сохранность, %	100	100

По всем показателям прироста живой массы цыплят-бройлеров достоверно выявлено преимущество цыплят-бройлеров опытной группы, получавшей дополнительно к рациону в свободном доступе фитобиотик на основе отвара кипрея.

За весь период исследований среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, получавших фитобиотик на основе отвара кипрея достоверно был выше, чем в контрольной группе на 6,9%.

Проведенные исследования убедительно показывают, что скормливание фитобиотика на основе отвара кипрея не оказывает отрицательного влияния на жизнеспособность цыплят-бройлеров, данный показатель в обеих группах был 100 %.

Таким образом, введение дополнительно к рациону цыплят-бройлеров в свободном доступе фитобиотик на основе отвара кипрея достоверно позволяет увеличить живую массу на 8,7 %, среднесуточный прирост на 6,9 %.

Список литературы

1. Ланцева Н.Н. Влияние функциональных свойств пробиотиков и фитобиотиков на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / Н.Н. Ланцева, А.Е. Мартыщенко, А.Н. Швыдков, Л.А. Рябуха, П.Н. Смирнов, О.В. Котлярова, В.П. Чебаков // *Фундаментальные исследования*, 2015. – №2. – ч. 7. – С. 1417-1423.
2. Мартыщенко А.Е. Влияние функциональных свойств фитобиотика Флорабис на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / А.Е. Мартыщенко, К.Я. Мотовилов, Л.А. Рябуха, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*, 2015. – №9. – С. 3-9.
3. Ланцева Н.Н. Изучение местных высококремнистых добавок / Н.Н. Ланцева// *Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки. СО РАСХ. Новосибирск*, 2006. –№4. – С.35-38.
4. Швыдков А.Н. Адаптация организма сельскохозяйственной птицы при использовании комплексных добавок и антибиотика долинк / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Т.И. Бокова, Л.А. Рябуха // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*, 2016. – №4(41). – С. 75-82.
5. Ланцева Н.Н. Экспериментальное обоснование системы использования природных минералов – кудюритов в кормлении сельскохозяйственной птицы / Н.Н. Ланцева // *Автореферат дисс. докт. с.-х. наук - Новосибирск*, 2009. – 41 с.
6. Рябуха Л.А. Продуктивность сельскохозяйственной птицы при скормливании комбинированных кормовых добавок / Л.А. Рябуха, Н.Н. Ланцева// *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*, 2015. – №8. – С. 14-25.
7. Рябуха Л.А. Влияние комбинированных кормовых добавок на содержание тяжелых металлов в скорлупе яиц и костной ткани сельскохозяйственной птицы/ Л.А. Рябуха, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, М.Г. Шевень // *Сб. тр. Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники»; ЮТИ ТПУ. (Юрга, 21 - 23 октября 2015 г.) – Томск*, 2015. – С. 391-395.
8. Швыдков А.Н. Физиологическое обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минералов в бройлерном птицеводстве Западной Сибири. Ч. 1: Комплексная характеристика молочно-кислой кормовой добавки А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха // *Монография; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос»*, 2015. – 149 с.
9. Usova T.V. Prospects of using a feed additive from the biological feed complex (BFC) in poultry breeding (Перспективы использования кормовой добавки биологического комплекса кормов (БКК) в птицеводстве) / T.V. Usova, N.N. Lantseva, A.N. Shvydkov, L.A. Ryabukha, S.V. Shmakova // *Ecology, Environment and Conservation. Vol 24, Issue 1 2018; Page No. 477-483*.

БИОЛОГИЯ И БИОРЕСУРСЫ

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА КЛЕЩЕЙ, НАПАДАЮЩИХ НА ЛЮДЕЙ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Акимова, Е.И. Кривошеина, А.И. Кузнецов

М.Ю. Карташов, к.б.н., с.н.с.

ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора

Введение. С иксодовыми клещами связано существование и передача человеку возбудителей значительного ряда заболеваний вирусной, риккетсиозной, бактериальной и протозойной этиологии [1]. Группами риска по заболеваемости инфекциями, передающимися иксодовыми клещами, являются жители городской и сельской местности, посещающие природные биотопы (в том числе парки, скверы, приусадебные хозяйства). Широкое распространение клещей семейства *Ixodidae* в различных природных зонах России, мозаичность их пространственного распределения, потенциальная опасность клещей как переносчиков инфекционных болезней человека и определяют актуальность изучения видового разнообразия и динамики численности иксодовых клещей в Новосибирской области [2,3].

Целью данной работы является определение видового состава клещей, нападающих на людей в Новосибирской области, и изучение изменения этого состава в течение эпидемиологического сезона.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Создание коллекции ДНК и кДНК из отловленных клещей;
2. Определение родовой принадлежности клещей методом полимеразно-цепной реакции (ПЦР);
3. Установление видовой принадлежности клещей путем определения нуклеотидных последовательностей фрагмента гена цитохромоксидазы.
4. Анализ изменения видового состава клещей, нападающих на людей, в течение эпидемиологического сезона.

Материалы и методы

В работе было исследовано 694 клеща, напавших на людей с мая по сентябрь 2017г. в Новосибирской области. Гомогенизация клещей осуществлялась с использованием лабораторного гомогенизатора TissueLyser (Qiagen, Германия) в 300 мкл стерильного физраствора. Выделение нуклеиновых кислот производилось методом фенол- хлороформной экстракции из 100 мкл гомогената с использованием коммерческого набора («Литех», Россия), согласно инструкции производителя. ПЦР проводили на приборе T100 («BioRad», США). Продукты амплификации разделяли в 2 % агарозном геле, их визуализацию проводили путем окрашивания геля бромистым этидием с последующим освещением УФ-спектром. Гомогенизация, выделение нуклеиновых кислот и постановка ПЦР проводились в стерильных боксах биологической безопасности II класса с отсекающим воздушным потоком. Определение вида клеща проводили путем определения нуклеотидной последовательности фрагмента гена субъединицы I цитохромоксидазы (COI) локализованного в митохондриальном геноме клеща. Секвенирование продуктов амплификации проводили по обеим цепям модифицированным методом Сэнгера на основе капиллярного электрофореза с помощью автоматического секвенатора 3130xl GeneticAnalyzer («AppliedBiosystems», США). Анализ полученных нуклеотидных последовательностей проводили с использованием программы UniproUGENE v. 1.29.

Исследования проводились в лаборатории молекулярной эпидемиологии ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора.

Результаты исследований

Анализ нуклеотидной последовательности фрагмента гена цитохромоксидазы показал, что, что на территории Новосибирской области напавшие на людей совершают как минимум 4 вида клещей: *Ixodes pavlovskyi*, *Ixodes persulcatus*, *Dermacentor marginatus* и *Dermacentor reticulatus*.

Среди 322 клещей, напавших на людей в мае 2017 г., 199 (61 %) были отнесены по результатам ПЦР с родоспецифичными праймерами к роду *Ixodes*, а 123 (39 %) к роду *Dermacentor*.

В июне того же года среди 100 клещей, напавших на жителей Новосибирской области, 83 (83%) были отнесены по результатам ПЦР с родоспецифичными праймерами к роду *Ixodes*, а 17 (17%) к роду *Dermacentor*.

По результатам ПЦР с родоспецифичными праймерами среди 72 клещей, напавших на людей в июле 2017 г., 52 (72 %) были отнесены к роду *Ixodes*, а 20 (28%) к роду *Dermacentor*.

Среди 100 клещей, напавших на людей в августе 2017 г., 8 (8%) были отнесены по результатам ПЦР с родоспецифичными праймерами к роду *Ixodes*, а 92 (92%) к роду *Dermacentor*.

Среди 100 клещей, напавших на людей в сентябре 2017 г., 3 (3%) были отнесены по результатам ПЦР с родоспецифичными праймерами к роду *Ixodes*, а 97 (97%) к роду *Dermacentor* (см. рис. 1).

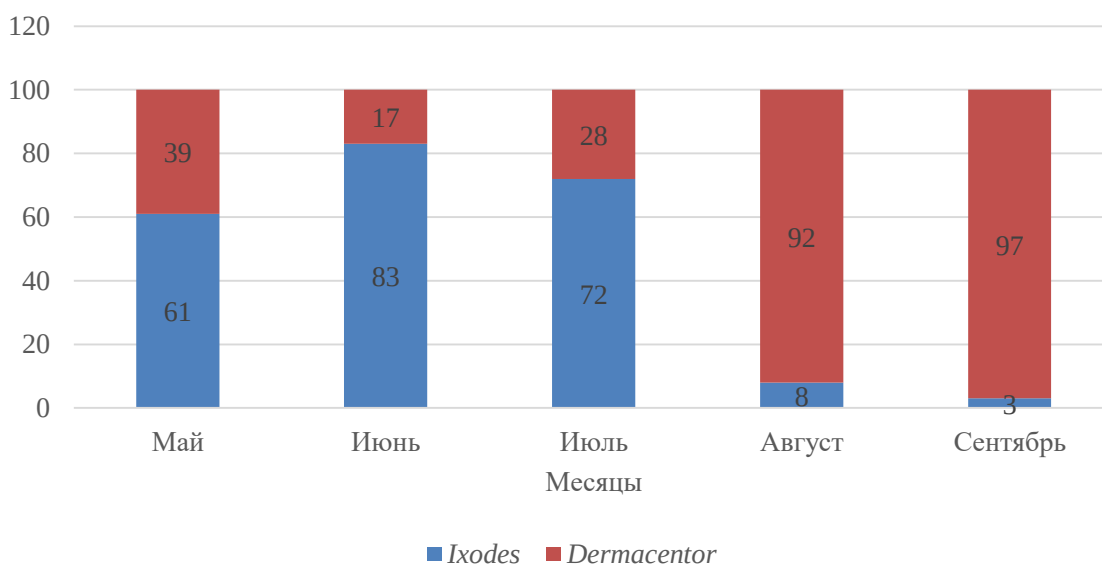


Рис.1. Видовой состав клещей, нападающих на людей в Новосибирской области в течение эпидемиологического сезона

Различные роды и виды клещей являются переносчиками разных спектров возбудителей инфекционных заболеваний, поэтому исследование видового состава клещей и его динамики в течение времени важно для изучения и прогнозирования эпидемиологической обстановки по тем или иным инфекциям, передающимся при укусе клещей (клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз, клещевые риккетсиозы, гранулоцитарный анаплазмоз человека, моноцитарный эрлихиоз человека и др.).

Выводы

Определен видовой состав клещей, нападающих на людей в Новосибирской области, и изучено его изменение в течение эпидемиологического сезона 2017г. Показано, что

помимо хорошо известного вида *Ixodes persulcatus*, важное эпидемиологическое значение имеют клещи вида *Ixodes pavlovskyi*, а также клещи рода *Dermacentor* (*Dermacentor marginatus* и *Dermacentor reticulatus*). В мае проявляют большую активность все перечисленные выше виды клещей. В середине эпидемиологического сезона (июнь-июль) нападения на людей совершают клещи рода *Ixodes*. Активность клещей *Dermacentor marginatus* и *Dermacentor reticulatus* относительно клещей рода *Ixodes* увеличивается к концу эпидемиологического сезона. Укусы клещами в августе и сентябре в подавляющем большинстве случаев обусловлены клещами рода *Dermacentor*.

Список литературы

1. Белашов Ю.С. Иксодовые клещи-паразиты и переносчики инфекций / Ю.С. Белашов. – СПб.: Наука, 1998. – 287 с.
2. Попов В.М. Иксодовые клещи Западной Сибири / В.М. Попов. Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1962. – 260 с.
3. Якименко В.В. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования / В.В. Якименко, М.Г. Малькова, С.Н. Шпынов Омский НИИ природ.-очаговых инфекций. – Омск: Омский научный вестник, 2013. – 239 с.

ЗООБЕНТОС И ЗООПЛАНКТОН ОЗЁР КУПИНСКОГО И ЧИСТООЗЁРНОГО РАЙОНОВ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Архангельская, Ю.В. Цыганкова
И.В. Моружи, д.б.н., профессор, Е.В. Пищенко, д.б.н., профессор
П.В. Белоусов, к.б.н., доцент, Д.В. Кропачев, к.б.н., доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Естественной кормовой базой для рыб являются животные и растения, обитающие в толще воды и на дне водоема (Комлацкий, 2018) – зообентос и зоопланктон. В меньшей мере, рыбы потребляют фитопланктон и фитобентос. С целью прогнозирования продуктивности рыбных водоемов проводится анализ естественной кормовой базы (Моружи, 2016). Исследуется её количественный и видовой состав. В результате анализа принимается решение о целесообразности использования водоема для выращивания рыб.

Цель работы: установить видовое разнообразие и количественные характеристики зообентосных и зоопланктонных организмов в озерах Новосибирской области.

Объекты и методы исследования

Материалом исследования служили пробы зообентоса и зоопланктона, сбор которых проходил на 4 озерах Купинского, Чистоозёрного районах Новосибирской области в 2018 году.

Бентосные пробы отбирали со дна водоемов дночерпателем Петерсена с площадью захвата 400 см². Пробы промывались в полевых условиях и фиксировались 4% раствором формалина. Качественная и количественная обработка проб проводилась по стандартным методикам (Жадин, 1950, Методические..., 1983) на кафедре биологии, биоресурсов, аквакультуры. Все организмы, обнаруженные в пробе, разбирались по систематическим группам (*Chironomus*, *Hirudinea*, личинки других насекомых, *Gammarus*, *Lymnaeidae*, *Planorbidae*), проводился подсчет численности и биомассы каждой группы на 1м², и удельное обилие.

Орудием для сбора зоопланктона служила коническая планктонная сеть Апштейна (Жадин, 1960, Киселёв, 1969) через которую было пролито 100 л воды. Далее проба фиксировалась 4% раствором формалина. Затем следовала количественная и качественная

обработка, в ходе которой определялось видовое название организмов, а так же подсчитывалась численность каждого вида по возможности по возрастным стадиям. Для удобства подсчета проба разводилась до объема, равному 100 см³. Затем при помощи штемпель-пипетки, объемом 1мл, проба переносилась в камеру Богорова. Затем проводился перерасчет зоопланктонного сообщества на м³.

Результаты исследования

Озеро Сачково. Зообентос в озере представлен тремя систематическими группами (*Chironomus*, *Limnaeidae*, *Planorbidae*).

Таблица 1 – Показатели зообентоса озера Сачково

Показатели	<i>Chironomus</i>	<i>Limnaeidae</i>	<i>Planorbidae</i>	Итого
Биомасса, г/м ²	1,53	7,2	3,15	11,88
Численность, шт/м ²	125	300	100	525
Удельное обилие, %	12,8	60,6	26,5	100

По численности и биомассе преобладает группа *Limnaeidae* зообентоса, показатели составляют 300 шт/м², и 7,2 г/м², соответственно. Наименьшая численность организмов наблюдается в группе *Planorbidae* – 100 шт/м², наименьшее удельное обилие зарегистрировано в группе *Chironomus*, оно составляет 12,8 % от общей биомассы зообентоса озера. Общая биомасса зообентосных организмов в озере Сачково находится на уровне 11,8 г/м² (табл.1).

Рыбопродуктивность по зообентосу составила 61,95 кг/га.

Зоопланктон озера Сачково представлен 1 группой *Copepoda*, которая была представлена следующими видами: *Mesosyclops spp.*, *Cyclops spp.*, *Diaptomus spp.*. Общая численность составила 20,5 тыс. шт/м³, общая биомасса – 1,57 г/м³.

Расчет рыбопродуктивности по зоопланктону показал, что она может составлять 37,7 кг/га.

Общая рыбопродуктивность оз. Сачково составляет 100 кг/га.

Озеро Колючкино.

Таблица 2 – Показатели зообентоса в озере Колючкино

Показатели	<i>Chironomus</i>	Личинки других насекомых	<i>Planorbidae</i>	Итого
Биомасса, г/м ²	14,37	0,27	0,05	14,7
Численность, шт/м ²	475	25	50	550
Удельное обилие, %	97,8	1,9	0,3	100

В озере Колючкино общая численность и общая биомасса зообентоса составила 550 шт/м² и 14,7 г/м², соответственно. В озере преобладала группа *Chironomus* – 475 шт/м², удельное обилие – 97,8 % от общей биомассы в озере. Наименьшей по численности была группа – личинки других насекомых - 25 шт/м², по биомассе – *Planorbidae* – 0,05 г/м² (табл.2).

Рыбопродуктивность по зообентосу составила 77,18 кг/га.

Зоопланктон озера Колючкино представлен двумя группами: *Copepoda* (*Mesocyclops spp.*, *Cyclops spp.*, *Diaptomus spp.*), *Cladocera* (*Daphnia spp.*, *Scapholeberis microcephala*, *Ceriodaphnia spp.*).

По численности и биомассе доминировала группа *Copepoda*, численность составляла 15,5 тыс.шт/м³, частота встречаемости – 95,8%, биомасса – 1,78 г/м³, удельное обилие – 98,8%.

Cladocera являлись субдоминантами, численность которых составила – 667 шт/м³, частота встречаемости 4,13%, биомасса – 0,021 г/м³, удельное обилие – 1,18%.

Общая численность зоопланктона составила 16,1 тыс.шт/м³, общая биомасса – 1,8 г/м³.

Расчет рыбопродуктивности по зоопланктону показал, что она может составлять 43,2 кг/га.

Общая рыбопродуктивность оз. Колючкино составляет 120 кг/га.

Озеро Безымянное. В озере Безымянное Купинского района в период исследования было обнаружено 2 таксономических группы зоопланктона – *Hirudinea*, *Lymnaeidae*.

Таблица 3 – Показатели зообентоса в озере Безымянное

Показатели	<i>Hirudinea</i>	<i>Lymnaeidae</i>	Итого
Биомасса, г/м ²	4,8	0,2	5
Численность, шт/м ²	200	100	300
Удельное обилие, %	96	4	100

По численности преобладает *Hirudinea* – 200 шт/м², удельное обилие составляет 96% от общей биомассы зообентоса озера. Общая численность зообентоса озера составила 300 шт/м², общая биомасса – 5 г/м² (табл.3).

Рыбопродуктивность по зообентосу находится в пределах 26,2 кг/га.

В исследуемом озере было обнаружено 3 группы зоопланктонных организмов: *Copepoda*, *Cladocera*, *Rotatoria*.

Группа *Copepoda* включала в себя *Cyclops spp.*, *Diaptomus spp.*, численность которой составляла 8,3 тыс.шт/м³, частота встречаемости – 53,5%, биомасса – 0,47 г/м³, удельное обилие – 76,4%.

Субдоминантами в пруду являлись *Rotatoria* (*Filinia longiseta*, *Asplanchna herricki*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella hiemalis*). Численность группы – 6267 шт/м³, частота встречаемости – 40,5%, биомасса – 0,115 г/м³, удельное обилие – 18,5%.

Минимальную численность в пруду составляли *Cladocera* (*Chydorus spp.*, *Bosmina spp.*, *Ceriodaphnia spp.*), общая численность группы составила 933 шт/м³, частота встречаемости – 6,03%, биомасса – 0,031 г/м³, удельное обилие – 5,08%.

Общая численность зоопланктонного сообщества в озере Безымянное составила – 15,5 тыс.шт/м³, общая биомасса – 0,6 г/м³.

Расчет рыбопродуктивности по зоопланктону показал, что она может составлять 14,4 кг/га.

Общая рыбопродуктивность оз. Безымянное составляет 40,6 кг/га.

Озеро Чубары.

Таблица 4 – Показатели зообентоса в озере Чубары

Показатели	<i>Chironomus</i>	<i>Gammarus</i>	<i>Lymnaeidae</i>	Итого
Биомасса, г/м ²	0,1	15,9	1,1	17,1
Численность, шт/м ²	25	500	50	575
Удельное обилие, %	0,6	93	6,4	100

В озере Чубары Купинского района из зообентосных организмов преобладал *Gammarus*. Наименьшая численность наблюдалась в группе *Chironomus*. Остальные гидробионты имели бедный качественный состав. Общая численность зообентоса в озере составила 575 шт/м², общая биомасса – 17,1 г/м² (табл.4).

Рыбопродуктивность по зообентосу составила 89,8 кг/га.

Зоопланктон озера представлен 3 группами: *Copepoda* (*Mesocyclops spp.*, *Cyclops spp.*, *Diaptomus spp.*), *Cladocera* (*Chydorus spp.*), *Rotatoria* (*Bdelloidea*).

По численности и биомассе доминировала группа *Copepoda*- 2933 шт/м³, частота встречаемости составляла 75,86%. Биомасса группы- 0,16 г/м³, удельное обилие – 91,54%.

Группа *Cladocera* являлась субдоминантной, ее численность и биомасса составляла 800 шт/м³, и 0,014 г/м³, соответственно. Частота встречаемости – 20,7%, удельное обилие – 8,31%.

Численность *Rotatoria* составляла 133 шт/м³, биомасса – 0,0003 г/м³. Частота встречаемости – 3,45%, удельное обилие – 0,15%.

Общая численность зоопланктонных организмов в озере – 3867 шт/м³, общая биомасса – 0,17 г/м³.

Расчет рыбопродуктивности по зоопланктону показал, что она может составлять 4,08 кг/га.

Общая рыбопродуктивность оз. Чубары составляет 94 кг/га.

Выводы

Таким образом, наибольшая биомасса зообентосных организмов была зарегистрирована в озере Чубары - 17,1 г/м², зоопланктонных организмов в озере Колочкино - 1,8 г/м³.

Наименьшая биомасса зообентосных организмов наблюдалась в озере Безымянное – 5 г/м², зоопланктонных организмов в озере Чубары – 0,17 г/м³.

Список литературы

1. Жадин В.И. Жизнь в реках. Бентос // Жизнь пресных вод СССР / В.И. Жадин. – М.: Л., 1950. – Т.3. – С.149-183.
2. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования / В.И. Жадин. – Москва: Высшая школа, 1960. – 189 с.
3. Киселёв И.А. Планктон морей и континентальных водоёмов. –Том 1 изд. – Ленинград: Наука, 1969. – 563 с.
4. Комлацкий В.И. Рыбоводство / В.И. Комлацкий, Г.В. Комлацкий, В.А. Величко. – СПб.: Издательство Лань, 2018. – 200 с.
5. Морузи И.В. Гидробиология: учебное пособие / И.В. Морузи, Е.В. Пищенко, Л.В. Веснина. – Новосибирск: НГАУ, 2016. – 94 с.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зообентос и его продукция – Л.: Гос НИОРХ 1983. – С. 3-25.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА

Т.А. Литови

Е.В. Пищенко, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Развитие прудового рыбоводства - это одно из эффективных направлений в деле увеличении ресурсов пресноводной рыбы. Добиться более высокой рыбопродуктивности можно, используя такие интенсификационные мероприятия, как удобрение прудов и кормление рыбы.

Пищей рыб становится главным условием повышения рыбопродуктивности водоемов. Наиболее актуальной задачей в системе рыбохозяйственных мероприятий является оптимизация режима питания, которая должна базироваться на знании физиологических потребностей рыб на различных стадиях технологического цикла.

Биологические особенности разводимой рыбы - основа, на которой строится вся технология получения товарной продукции в рыбоводстве, применение всевозможных интенсификационных мероприятий, приборов, механизмов. Биология рыб существенно отличается от биологии обычных сельскохозяйственных животных вследствие разного систематического положения в животном мире и иной среды обитания.

В прудовых хозяйствах разводят разные виды рыб, главные жизненные проявления которых могут существенно различаться.

Ключевые слова: карп, сеголетки, морфологические показатели, длина и масса тела.

При современном уровне интенсификации рыбоводства обеспеченность пищей рыб становится главным условием повышения рыбопродуктивности водоемов.

Наиболее актуальной задачей в системе рыбохозяйственных мероприятий является оптимизация режима питания, которая должна базироваться на знании физиологических потребностей рыб на различных стадиях технологического цикла [2].

Биологические особенности разводимой рыбы - основа, на которой строится вся технология получения товарной продукции в рыбоводстве, применение всевозможных интенсификационных мероприятий, приборов, механизмов. Биология рыб существенно отличается от биологии обычных сельскохозяйственных животных вследствие разного систематического положения в животном мире и иной среды обитания. В прудовых хозяйствах разводят разные виды рыб, главные жизненные проявления которых могут существенно различаться [1-5].

Каждый вид характеризуется относительной морфобиологической стабильностью (постоянством), что является результатом приспособления к определенным внешним условиям, в которых вид формировался и живет. Признаки вида отражают приспособленность к определенным условиям существования [6].

Целью исследования явилось изучение эффективности применения дрожжей при выращивании сеголетков карпа.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились на основании морфологического анализа рыб, проводимого ежедекадно. Объектом исследования послужили сеголетки алтайского зеркального карпа (АЗК), выращиваемые в рыбоводных прудах ООО «Кулон - М», пос. Колтырак, Тогучинского района Новосибирской области.

При отборе были выбраны промеры, связанные с направлением селекции – масса рыбы в данном возрасте, длина тела, длина тушки, наибольшие высота, обхват и толщина тела. Измерения проводились по руководству И.Ф. Правдина (1966) с использованием схемы измерений карповых рыб Л.С. Берга (1948).

Все наблюдения и измерения проводились одними и теми же инструментами, и приборами, следуя предлагаемым рекомендациям. Все инструменты, приборы, орудия лова содержались в исправности и чистоте.

После работы измерительные приборы, пинцеты, ножницы и т.п. тщательно промывались и просушивались.

Результаты исследований

Для проведения изучения эффективности применения пробиотиков были проведены контрольные обловы сеголетков из девяти прудов. На основании контрольных обловов, были изучены морфологические показатели сеголетков каждого пруда.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Морфологические показатели сеголетков карпа представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Морфологические показатели сеголетков карпа

Дата	Масса, г	Длина тела, см	Длина головы, см	Наибольшая высота тела, см	Наибольшая толщина тела, см	Обхват, см
N=30						
Пруд №2						
M±m	84,09±3,66	14,08±0,24	4,43±0,10	6,28±0,13	21,49±0,49	12,90±0,25
Σ	20,06	1,30	0,55	0,69	2,67	1,35
Cv,%	23,86	9,23	12,41	11,00	12,41	10,50
Пруд №3						
M±m	110,48±3,58	15,73±0,18	5,04±0,10	6,75±0,10	16,78±1,82	14,05±0,16
Σ	16,42	0,83	0,44	0,46	8,33	0,74
Cv,%	14,87	5,27	8,82	6,83	49,65	5,25
Пруд №4						
M±m	22,77±1,30	9,23±0,22	3,10±0,09	3,51±0,14	1,86±0,34	7,99±0,18
σ	7,14	1,19	0,51	0,75	1,86	0,97
Cv,%	31,33	12,92	16,47	21,43	99,98	12,16
Пруд №5						
M±m	45,43±2,30	11,69±0,22	3,82±0,09	4,65±0,10	2,07±0,05	10,34±0,22
σ	10,52	1,00	0,39	0,48	0,21	1,02
Cv,%	23,15	8,51	10,26	10,31	10,30	9,83
Пруд №6						
M±m	46,73±1,71	11,99±0,14	5,35±1,43	4,82±0,06	2,07±0,05	10,44±0,17
σ	7,85	0,64	6,55	0,29	0,22	0,77
Cv,%	16,80	5,32	122,37	5,96	10,81	7,41
Пруд №7						
M±m	163,13±3,71	17,63±0,13	5,48±0,12	7,36±0,16	3,34±0,06	16,37±0,17
σ	20,31	0,74	0,64	0,89	0,33	0,95
Cv,%	12,45	4,17	11,69	12,03	9,78	5,81
Пруд №8						
M±m	160,49±7,04	17,00±0,25	4,99±0,10	7,25±0,14	3,21±0,08	16,34±0,27
σ	38,54	1,36	0,56	0,74	0,42	1,49
Cv,%	24,02	7,99	11,22	10,21	12,95	9,14
Пруд №9						
M±m	226,36±7,91	18,89±0,24	5,59±0,11	8,33±0,13	4,01±0,09	18,93±0,24
σ	35,39	1,10	0,48	0,59	0,40	1,07
Cv,%	15,64	5,80	8,59	7,10	10,04	5,67

Отмечено, что при контрольном облове пруда №2, масса (г) сеголетков составила $1,71 \pm 0,16$, коэффициент изменчивости (Cv,%) 27,33, длина тела $3,63 \pm 0,15$, длина головы (см) $1,10 \pm 0,05$, наибольшая высота тела (см) $1,29 \pm 0,08$, наибольшая толщина тела (см) $0,55 \pm 0,04$, обхват (см) $3,60 \pm 0,11$, масса сеголетка 6.10.18 составила $84,09 \pm 3,66$, длина тела $14,08 \pm 0,24$, длина головы $4,43 \pm 0,10$, наибольшая высота тела $6,28 \pm 0,13$, наибольшая толщина тела $21,49 \pm 0,49$, обхват $12,90 \pm 0,25$;

Пруда №3, масса (г) сеголетков составила $19,60 \pm 8,00$, коэффициент изменчивости (Cv,%) 57,72, длина тела $14,49 \pm 1,42$, длина головы (см) $4,87 \pm 0,63$, наибольшая высота тела (см) $6,38 \pm 1,22$, наибольшая толщина тела (см) $3,25 \pm 0,55$, обхват (см) $13,9 \pm 0,90$, масса 6.10.18 составила $110,48 \pm 3,58$, длина тела $15,73 \pm 0,18$, длина головы $5,04 \pm 0,10$, наибольшая высота тела $6,75 \pm 0,10$, наибольшая толщина тела $16,78 \pm 1,82$, обхват $14,05 \pm 0,16$;

Пруда №4 масса (г) сеголетков варьировалась от $4,71 \pm 0,21$ до $22,77 \pm 1,30$, длина тела $5,10 \pm 0,08$ по $9,23 \pm 0,22$, длина головы (см) $1,55 \pm 0,04$ по $3,10 \pm 0,09$, наибольшая высота тела (см) $2,08 \pm 0,05$ по $3,51 \pm 0,14$, наибольшая толщина тела (см) $1,22 \pm 0,02$ по $1,86 \pm 0,34$, обхват (см) $4,77 \pm 0,08$ по $7,99 \pm 0,18$;

Масса (г) сеголетков пруда №5, на первом этапе облова составила $2,70 \pm 0,22$, и к концу периода выращивания достигла $45,43 \pm 2,30$, при этом коэффициент изменчивости ($C_v, \%$) варьировался от 29,07 до 23,15;

Максимальная масса сеголетка пруда №6 к концу выращивания составила $46,73 \pm 1,71$, длина тела $11,99 \pm 0,14$, длина головы (см) $5,35 \pm 1,43$, наибольшая высота тела (см) $4,82 \pm 0,06$, наибольшая толщина тела (см) $2,07 \pm 0,05$, обхват (см) $10,44 \pm 0,17$;

Масса (г) сеголетка пруда №7 составила $163,13 \pm 3,71$, длина тела $17,63 \pm 0,13$, длина головы $5,48 \pm 0,12$, наибольшая высота тела $7,36 \pm 0,16$, наибольшая толщина тела $3,34 \pm 0,06$, обхват $16,37 \pm 0,17$;

При контрольном облове пруда №8 масса (г) сеголетков составила $2,41 \pm 0,36$ и $160,49 \pm 7,04$, длина тела $4,10 \pm 0,25$ и $17,00 \pm 0,25$, длина головы (см) $1,22 \pm 0,09$ и $4,99 \pm 0,10$, наибольшая высота тела (см) $1,58 \pm 0,11$ и $7,25 \pm 0,14$, наибольшая толщина тела (см) $0,90 \pm 0,07$ и $3,21 \pm 0,08$, обхват (см) $3,80 \pm 0,26$ и $16,34 \pm 0,27$.

Прирост сеголетка карпа, представлен графически (рис.1)

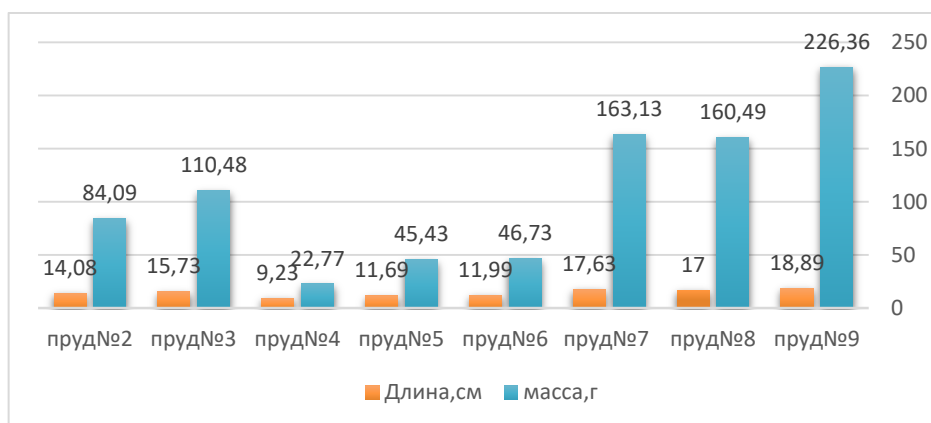


Рис. 1. Динамика роста сеголетка карпа

При контрольном облове пруда №9, масса сеголетков составила $226,36 \pm 7,91$ г, длина тела $18,89 \pm 0,24$ см., длина головы $5,59 \pm 0,11$ см., наибольшая высота тела $8,33 \pm 0,13$ см., наибольшая толщина тела $4,01 \pm 0,09$ см., обхват $18,93 \pm 0,24$ см. Максимальная длина тела сеголетков пруда №9 составила 18,89 см., масса тела 226,36 г.

Выводы

Таким образом, предварительные результаты исследований свидетельствуют о том, что, динамика роста сеголетка варьировалась с различной степенью.

Наибольшая масса сеголетка карпа была отмечена пруда № 9 – 226,36г, затем пруды №7 с массой сеголетка 163,13г, пруд №8 с массой сеголетка 160,49г; пруд №3 с массой сеголетка 110,48г и пруд №2 с массой сеголетка составила 84,09г.

Максимальная длина выявлена у сеголетка карпа пруда № 9 – 18,89см, а также пруды №7 длина сеголетка карпа 17,63см, пруд №8 длина сеголетка достигла 17см.

Масса сеголетка карпа контрольного пруда №2 составила 84,09г, длина 14,08г, пруда №3 масса сеголетка достигнута 110,48г, длина 15,73см.

Список литературы

1. Аминев В.А. Физиология рыб / В.А. Аминев, А.А. Яржомбек. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2004. – 200 с.

2. Дорохов С.М. Прудовое и речное рыбоводство / С.М. Дорохов, С.П. Пахомов, Г.Д. Поляков. – М.: «Высшая школа», 1975. – 423 с.
3. Дорохов С.М. Прудовое рыбоводство / С.М. Дорохов, С.П. Пахомов, Г.Д. Поляков. – М.: Высшая школа, 2007. – 312 с.
4. Елеонский А.Н. Прудовое рыбоводство / А.Н. Елеонский. – М.: Пищепромиздат, 2008. – 326 с.
5. Исаев А.И. Рыбоводство / А.И. Исаев, Е.И. Карпова. – М.: Агропромиздат, 2007. – 96 с.
6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб 4-е изд. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 374 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ПРУДОВ В ЧЕРЕПАНОВСКОМ И ОРДЫНСКОМ РАЙОНОВ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Мухина, В.Д. Кудрявцева,

С.В. Севастеев, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: зоопланктон, пруд, видовое разнообразие, биомасса.

Мониторинг кормовой базы прудов играет огромную роль, так как позволяет оценить пригодность прудов для выращивания рыбы. Наиболее многочисленной группой гидробионтов является зоопланктон, он играет основную роль на начальных этапах роста и развития личинок многих рыб, так как по причине анатомического и функционального недоразвития на начальных этапах развития пищеварительной системы, питательные вещества искусственных кормов плохо усваиваются. Очень важно учитывать роль зоопланктона при выращивании карпа, потому что на 5-6 день после рассасывания желточного мешка личинки переходят полностью на питание зоопланктоном [1-2].

Цели и задачи наших исследований – установить видовое разнообразие, определить численность и рассчитать биомассу зоопланктона в водоёмах, дать характеристику зоопланктонного сообщества.

Материал и методы исследований

Изучение видового состава зоопланктона было проведено в июле – августе 2018 года в прудовых хозяйствах Ордынского и Черепановского районов, Новосибирской области. Материалы для исследования были собраны в Ордынском районе, пруд на Шарапском логу – 14.07.18, 20.07.18 и 18.08.18, и в Черепановском районе, пруд Дорогинский – 18.07.18, 01.08.18 и 16.08.18.

Пробы отбирали малой сетью Апштейна в 5 точках, процеживали 50 литров воды. Фиксацию собранного материала проводили с помощью 4%-го раствора формалина. Видовой состав и численность зоопланктона определяли в камере Богорова. Видовой состав зоопланктона определяли по стандартным методикам [3], а также использовали определители по низшим ракообразным [4, 5] и коловраткам [6]. Всего было исследовано 6 проб по 3 из каждого пруда.

Результаты исследований

В результате исследований обнаружено 9 видов в каждом пруду, из них 3 представителя Rotifera, 4 Cladocera и 2 Copepoda.

Таблица 1 – Видовой состав зоопланктона пруда на Шарапском логу, экз/м³

Вид зоопланктона	14.07.18	20.07.18	18.08.18
Rotifera			
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	+
<i>Brachyonus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	-	+	-
<i>Keratella cochlearis macracantha</i> (Lauberborn, 1898)	-	+	+
Cladocera			
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1900)	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1928)	+	+	+
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1900)	+	+	+
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller, 1937)	+	+	+
Copepoda			
<i>Cyclops</i> sp.	+	+	+
<i>Diaptomus</i> sp.	-	+	+

В пробах некоторые виды зоопланктона присутствовали не всегда. Так, *Brachyonus quadridentatus*, *Keratella cochlearis macracantha* и науплия *Diaptomus* sp. в пробе за 14.07. не встречались. В пробе за 18.08. не встречался только *Brachyonus quadridentatus*. Наличие остальных видов зоопланктона наблюдается во всех пробах, за три даты. В целом видовой состав, является типичным для прудов нашей зоны [7-8].

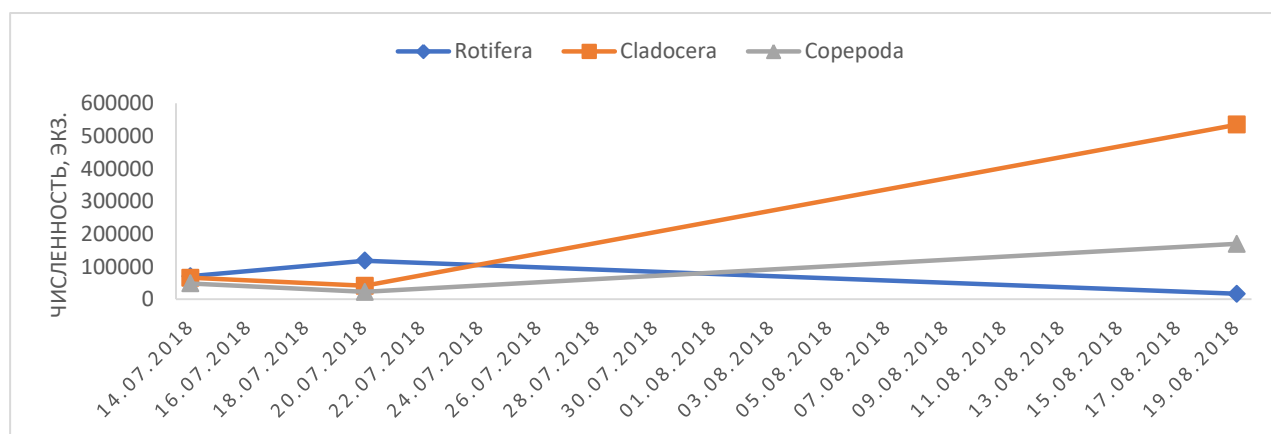


Рис. 1. Динамика численности в пруду на Шарапском логу

Численность *Rotifera* преобладала 20.07., а потом начала снижаться, численность *Cladocera* резко возросла к 18.08., численность *Copepoda* сначала к 20.07. снижается, а к 18.08. плавно возрастает.

Таблица 2 – Численность и частота встречаемости зоопланктона в пруду на Шарапском логу

Вид	Численность, экз./м ³			Частота встречаемости, %		
	14.07.18	20.07.18	18.08.18	14.07.18	20.07.18	18.08.18
Rotifera						
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	70666,6	118133,4	15866,7	32,6	64,6	2,3
<i>Brachyonus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	0	133,3	0	0	0,08	0
<i>Keratella cochlearis macracantha</i> (Lauberborn, 1898)	0	133,3	800	0	0,06	0,2
Cladocera						
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1900)	266,6	666,6	358666,7	0,4	0,2	50
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1928)	3866,6	1466,6	800	3,2	1	0,1
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1900)	18000	9600	169866,6	10	5,2	24
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller, 1937)	43866,6	29733,3	5466,7	23,5	15,9	0,9
Copepoda						
<i>Cyclops</i> sp. наупл.	6800	4400	10266,7	3,3	2,4	1,3
I-II	18400	4133,3	57466,6	11,6	2,5	7,8
III-IV	8400	1466,6	40933,3	6,4	0,7	5,1
V-VI	2800	266,7	16000	1,5	0,1	2,2
<i>Diaptomus</i> sp. наупл.	0	4266,6	24133,3	0	2,4	3
I-II	4133,3	1066,6	6666,6	2,3	0,7	1
III-IV	3733,3	2933,3	7866,6	1,7	1,5	1,1
V-VI	4666,6	4266,6	6666,7	3,3	2,7	1

Rotifera по численности преобладали 20.07., что составило 118400 экз./м³, из них 118133,4 экз./м³ приходится на *Keratella quadrata*, а частота встречаемости **Rotifera** – 64,7%. Максимальная численность **Cladocera** – 534800 экз./м³, 18.08., что составило 75%, из них *Bosmina longirostris* занимает 50 %. Высокая частота встречаемости **Copepoda** 14.07. – 30,1 %, а максимальная численность 18.08. – 170000 экз./м³.

Максимальная биомасса **Rotifera** приходится на 20.07. – 23,7 мг/м³, максимальное удельное обилие также 20.07. – 3,1%. Самый высокий показатель биомассы **Cladocera** 18.08. – 2415,5 мг/м³, максимальное удельное обилие 18.08. составило 73,1%. Высокий показатель биомассы **Copepoda** 18.08. – 866,4 мг/м³, а максимальное удельное обилие **Copepoda** приходится на 20.07. – 36,6 %.

Таблица 3 – Биомасса и удельное обилие зоопланктона в пруду на Шарапском логу

Вид	Биомасса, мг/м³			Удельное обилие, %		
	14.07.18	20.07.18	18.08.18	14.07.18	20.07.18	18.08.18
Rotifera						
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	14,1	23,6	3,2	0,9	3,1	0,1
<i>Brachyonus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	0	0,1	0	0	0	0
<i>Keratella cochlearis macracantha</i> (Lauberborn, 1898)	0	0,02	0,2	0	0	0
Cladocera						
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1900)	1,4	3,6	1936,8	0,2	0,6	58,1
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1928)	15,5	5,9	3,2	1,5	1,2	0,1
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1900)	36	19,2	339,7	2	1,6	10,3
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller, 1937)	1090,1	738,9	135,8	62	57	4,6
Copepoda						
<i>Cyclops</i> sp. наупл.	2	1,3	3,1	0,1	0,2	0,1
I-II	12,9	2,9	40,2	1	0,5	1,2
III-IV	24,4	4,3	118,7	2	0,4	3,4
V-VI	26,3	2,5	150,4	1,8	0,3	4,5
<i>Diaptomus</i> sp. наупл.	0	2,6	14,5	0	0,3	0,4
I-II	7,9	2	12,7	0,6	0,3	0,4
III-IV	23,1	18,2	48,8	1,3	2,1	1,5
V-VI	334,6	305,9	478	26,6	32,5	15,3

Показатели численности и биомассы зоопланктона в пруду на Шарапском логу в среднем характерны для прудов Новосибирской области, со средней и высокой рыбопродуктивностью [7-8].

Таблица 4 – Видовой состав зоопланктона Дорогинского пруда, экз/м³

Вид зоопланктона	18.07.18 г.	01.08.18 г.	16.08.18 г.
Rotifera			
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	-
<i>Brachyonus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	-	+	-
<i>Keratella cochlearis macracantha</i> (Lauberborn, 1898)	-	+	-
Cladocera			
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1900)	-	+	-
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1928)	+	+	+
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1900)	+	+	-
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller, 1937)	+	-	-
Copepoda			
<i>Cyclops</i> sp.	+	+	+
<i>Diaptomus</i> sp.	+	+	+

Многие виды зоопланктона встречались не во всех пробах, так *Keratella quadrata* не встречалась в пробе 16.08., *Brachyonus quadridentatus*, *Keratella cochlearis macracantha*, *Bosmina longirostris* – 18.07. и 16.08., *Daphnia longispina*, некоторые возрастные стадии *Cyclops* sp. и *Diaptomus* sp.- 01.08., *Ceriodaphnia reticulata*, *Daphnia longispina*, *Cyclops* sp. наупл. – 16 августа. Видовой состав Дорогинского пруда типичен для прудов нашей зоны [7-8].

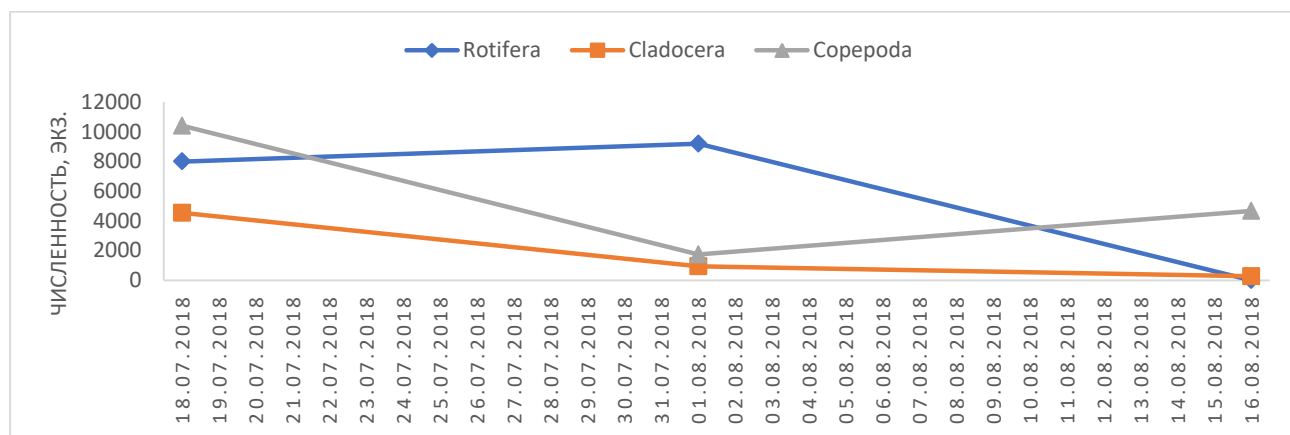


Рис. 2. Динамика численности зоопланктона в Дорогинском пруду

Численность **Rotifera** с 18.07. по 01.08. незначительно увеличивается, а к 16.08. резко убывает на ноль. Количество **Cladocera** с 18.07. плавно уменьшается и до 16.08. остается практически на одном уровне. Численность **Copepoda** с 18.07. по 01.08. довольно сильно падает, а затем снова возрастает.

Таблица 5 – Численность и частота встречаемости в Дорогинском пруду

Вид	Численность, экз./м³			Частота встречаемости, %		
	18.07.18	01.08.18	16.08.18	18.07.18	01.08.18	16.08.18
Rotifera						
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	8000	6400	0	24,5	53,1	0
<i>Brachyonus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	0	2133,3	0	0	26,5	0
<i>Keratella cochlearis macracantha</i> (Lauberborn, 1898)	0	666,7	0	0	4,3	0
Cladocera						
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1900)	0	400	0	0	1,9	0
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1928)	400	400	266,7	1	1,9	5
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1900)	1066,7	133,3	0	4,5	1,4	0
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller, 1937)	3066,7	0	0	12	0	0
Copepoda						
<i>Cyclops</i> sp. наупл.	4533,3	800	0	28,7	5,5	0
I-II	2933,3	266,7	1066,7	17	1,6	7,9
III-IV	933,3	266,7	133,3	4,2	2,4	1

V-VI	533,3	0	133,3	2,6	0	4
<i>Diaptomus sp.</i> наупл.	133,3	533,3	1600	0,3	3,2	29
I-II	400	0	400	1,3	0	6,9
III-IV	533,3	0	800	3	0	11,8
V-VI	400	0	533,3	1	0	8,8

Максимальная численность **Rotifera** 01.08. – 9200 экз./м³, частота встречаемости наивысшая также 01.08. – 83,9%. Высокая численность **Cladocera** 18.07. – 4533,4 экз./м³, а максимальная частота встречаемости также 18.07. – 17,5%. **Copepoda** максимальная численность 18.07. – 10400 экз./м³, а частота встречаемости 16.08. – 69,4%.

Таблица 6 – Биомасса и удельное обилие Дорогинского пруда

Вид	Биомасса, мг/м³			Удельное обилие, %		
	18.07.18	01.08.18	16.08.18	18.07.18	01.08.18	16.08.18
Rotifera						
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	1,6	1,3	0	1	23,7	0
<i>Brachyonus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	0	1,5	0	0	33,3	0
<i>Keratella cochlearis macracantha</i> (Lauberborn, 1898)	0	0,1	0	0	0,9	0
Cladocera						
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1900)	0	2,2	0	0	8,6	0
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1928)	1,6	1,6	1,1	0,8	6,4	1,2
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1900)	2,1	0,3	0	1,9	8,5	0
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller, 1937)	76,2	0	0	62,4	0	0
Copepoda						
<i>Cyclops sp.</i> наупл.	6,8	0,2	0	2,1	4,1	0
I-II	2	0,2	0,8	3,1	2,3	4,3
III-IV	2,7	0,8	0,4	2,7	8,3	0,3
V-VI	5	0	1,3	6	0	1,9
<i>Diaptomus sp.</i> наупл.	0,1	0,3	1	0	3,9	7,4
I-II	0,8	0	0,8	0,5	0	10,4
III-IV	3,3	0	5	5	0	5,2
V-VI	28,7	0	38,2	14,4	0	49,1

Биомасса **Rotifera** самая высокая 01.08. – 2,9 мг/м³, максимальное значение удельного обилия также 01.08. – 57,9 %. Максимальная биомасса **Cladocera** 18.07. – 79,9 мг/м³, а удельное обилие 18.07. – 65,1 %. **Copepoda** максимальная биомасса 18.07. – 49,4 мг/м³, удельное обилие 16.08. – 78,6 %.

По численности и биомассе Дорогинский пруд уступает пруду на Шарапском логу, но эти показатели также являются характерными для Новосибирской области [7-8].

Выводы

1. Для пруда на Шарапском логу и Дорогинского пруда характерен комплекс зоопланктона одинакового видового состава: в каждом пруду было обнаружено по 9 видов зоопланктона, в том числе 3 представителя Rotifera, 4 Cladocera и 2 Copepoda.

2. По численности зоопланктона преобладал пруд на Шарапском логу – Rotifera находилась в пределах от 16666,7 до 118400 экз./м³, численность Cladocera колебалась от 41466,5 до 534800 экз./м³, Copepoda находилась в диапазоне от 22800 – 170000 экз./м³. В Дорогинском пруду численность Rotifera находилась в пределах от 8000 – 9200 экз./м³, Cladocera находилась в диапазоне от 266,7 до 4533,4 экз./м³, Copepoda колебалась в пределах от 1866,7 до 10400 экз./м³.

3. Частота встречаемости, как и численность за 3 даты различна. В пруду на Шарапском логу частота встречаемости находилась в пределах: Rotifera от 2,5 до 64,7%, Cladocera от 22,3 до 75%, Copepoda от 13 до 30,1%. В Дорогинском пруду частота встречаемости находилась в диапазоне: Rotifera от 24,5 до 83,9%, Cladocera от 5 до 17,5%, Copepoda от 12,7 до 69,4%.

4. Динамика численности в прудах неодинакова, так как в разных прудах на численность зоопланктона влияют различные факторы.

5. По биомассе пруд на Шарапском логу соответственно также превысил показатели Дорогинского пруда. Биомасса зоопланктона пруда на Шарапском логу колебалась в пределах: Rotifera от 3,4 до 23,7 мг/м³, Cladocera от 764,6 до 2415,5 мг/м³, Copepoda от 339,7 до 866,4 мг/м³. Показатели биомассы Дорогинского пруда находились в диапазоне: Rotifera от 1,6 до 2,9 мг/м³, Cladocera от 1,1 до 79,9 мг/м³, Copepoda от 1,5 до 49,4 мг/м³.

6. Удельное обилие, как и биомасса, различно в разные даты. Удельное обилие в пруду на Шарапском логу находилось в пределах: Rotifera от 0,1 до 3,1%, Cladocera от 60,4 до 73,1%, Copepoda от 26,8 до 36,6%. В Дорогинском пруду удельное обилие находилось в диапазоне: Rotifera от 1 до 57,9%, Cladocera от 1,2 до 23,5%, Copepoda от 18,6 до 78,6%.

Список литературы

1. Хрусталёв Е.И., Хайновский К.Б., Гончаренок О.Е., Молчанова К.А. Основы индустриальной аквакультуры: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 280 с.

2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: Учебник. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 440 с.

3. Жадин В.И. Общие вопросы, основные понятия и задачи гидробиологии пресных вод / В.И. Жадин // Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л., 1950. – Т. 3. – С. 7-112.

4. Бенинг А.А. Кладоцера Кавказа / А.А. Бенинг. – Тбилиси: Грузмедгиз, 1941. – 384 с.

5. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Е.Ф. Мануйлова. – Л., 1964. – 326 с.

6. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria) / Л.А. Кутикова. – Л., 1970. – 742 с.

7. Севастеев С.В. Изменение рыбопродуктивности выростных прудов под влиянием вселения *Moina rectirostris leodig* и *Daphnia magna straus* // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2007. – № 8 (176). – С. 63-68.

8. Морузи И.В., Пищенко Е.В., Белоусов П.В., Севастеев С.В., Кропачева А.А. Зоопланктон малых озер Краснозерского района новосибирской области // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета, 2010. – №3(15). – С. 88-92.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ИЗМЕНЕНИЕ АРЕАЛА ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ (M. MARTES) И СОБОЛЯ (M. ZIBELLINA) В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

К.О. Овчинникова

Д.В. Кропачев, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе представлена оценка динамики численности популяций лесной куницы и соболя на территории Новосибирской области за 18-летний период (2000-2017 гг.), а также изменение ареала популяций этих животных в пределах районов области. Оценка производилась на основе данных зимних маршрутных учетов 2000-2017 гг. Анализ динамики позволяет сделать выводы: о повышении численности лесной куницы и соболя; расширении ареала куницы в южные районы области и о том, что плотность численности этих видов подвержена значительным колебаниям. Полученные данные могут быть использованы для прогнозов по динамике запасов популяции представленных видов.

Ключевые слова: лесная куница, соболь, динамика численности, ареал, Новосибирская область.

Введение. Любая экосистема обладает определенной биологической емкостью. Однако размеры популяций отдельных видов меняются вследствие регулярных колебаний биотических и абиотических факторов.

Лесная куница (*Martes martes* L. 1758) и соболь (*Martes zibellina* L., 1758) издавна являются представителями фауны охотничьих животных. Проблема в том, что с каждым годом антропогенная нагрузка в результате хозяйственной или другой деятельности человека увеличивается, это оказывает негативное влияние как на среду обитания охотничьих видов, так и на сами виды охотничьих ресурсов.

Нецелесообразное использование ресурсов лесной куницы и соболя может привести к полному исчезновению этих видов, а это, в свою очередь, нанесет урон государству по экономике (так как мех этих животных очень ценен) и природе, так как эти животные играют немаловажную роль в биоценозах планеты.

Потому существует потребность в мониторинге численности этих животных для оценки, прогнозирования и осуществления комплекса мер по охране, сохранению и контролю.

Цель исследования: изучение динамики численности и изменение ареала лесной куницы (*M. martes*) и соболя (*M. zibellina*) в Новосибирской области.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования является численность популяций лесной куницы (*M. martes*) и соболя (*M. zibellina*) на территории Новосибирской области за период 2000 - 2017 гг. Полевые работы по подсчету на учетном маршруте следов зверей на снегу на территориях с устойчивым снежным покровом (ЗМУ) [2] проводились в период с января по март силами охотоведов, егерей и охотников Министерства природных ресурсов и экологии Новосибирской области и Новосибирского областного общества охотников и рыболовов. Статистическая обработка проводилась с помощью программы MS Excel 2013, для анализа изменения ареала использовался метод картирования ареалов [1], что позволило наглядно проследить передвижение популяций в пределах Новосибирской области.

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении учета численности соболя на территории Новосибирской области (рис. 1) с 2000-го (1090 экз.) года был отмечен рост численности соболя в пределах его ареала, которая к 2007 году составила 2935 экз., то есть на 1845 особей (увеличение в 2,7 раза). Затем, после снижения численности в 2008 году (до 1769 экз.), снова произошло увеличение

численности соболя, но уже резким скачком и в 2009 году численность соболя в области составила 4872 экземпляра (увеличение в 2,8 раз). В последующие года такого резкого увеличения численности не наблюдалось. Среднеголетняя (2000-2017 гг.) численность зверя в области составила 2609 экз. И в общей сложности, численность соболя на территории Новосибирской области за 18 лет учета вида увеличилась с 1090 экз. до 3100 экз., то есть на 2010 экз. (увеличение в 2,8 раз).

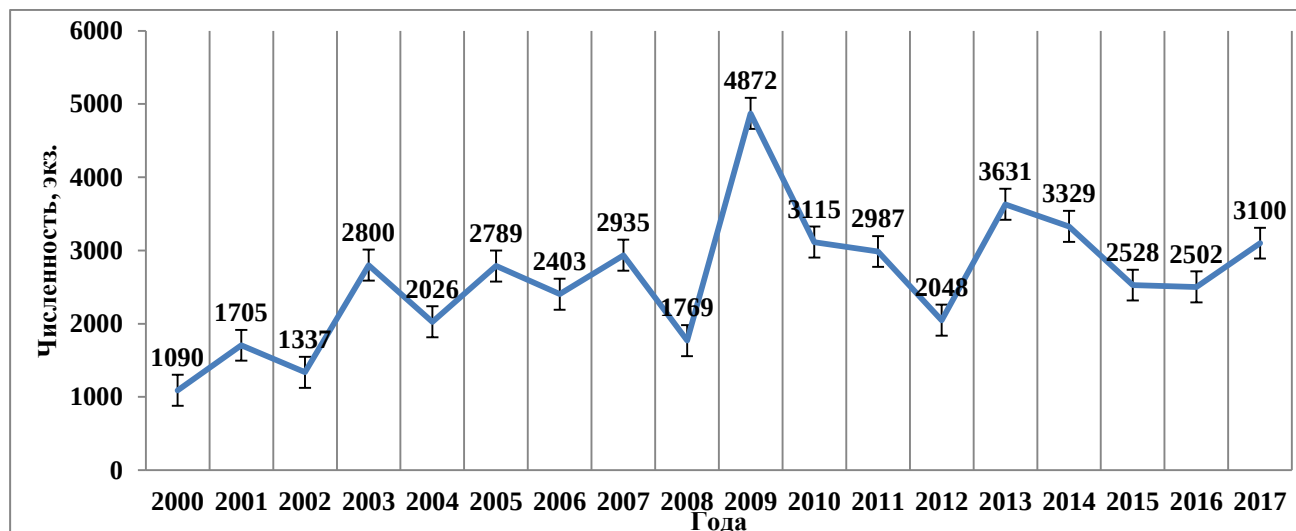


Рис. 1. Динамика численности соболя в Новосибирской области с 2000 по 2017 гг.

При изучении учета численности лесной куницы на территории Новосибирской области (рис. 2) с 2000-го (287 экз.) года был отмечен постепенный рост численности куницы в пределах ее ареала, которая к 2013 году составила 4001 экз., то есть на 3714 экз. (увеличение в 13,9 раз). После 2013 года (где численность достигла своего максимального значения) наблюдается ее снижение, так в 2017 году численность куницы составила 3681 экз. Среднеголетняя (2000-2017 гг.) численность зверя в области составила 2233 экз. И в общей сложности, численность лесной куницы на территории Новосибирской области за 18 лет учета вида увеличилась с 287 экз. до 3681 экз., то есть на 3394 экз. (увеличение в 12,8 раз).

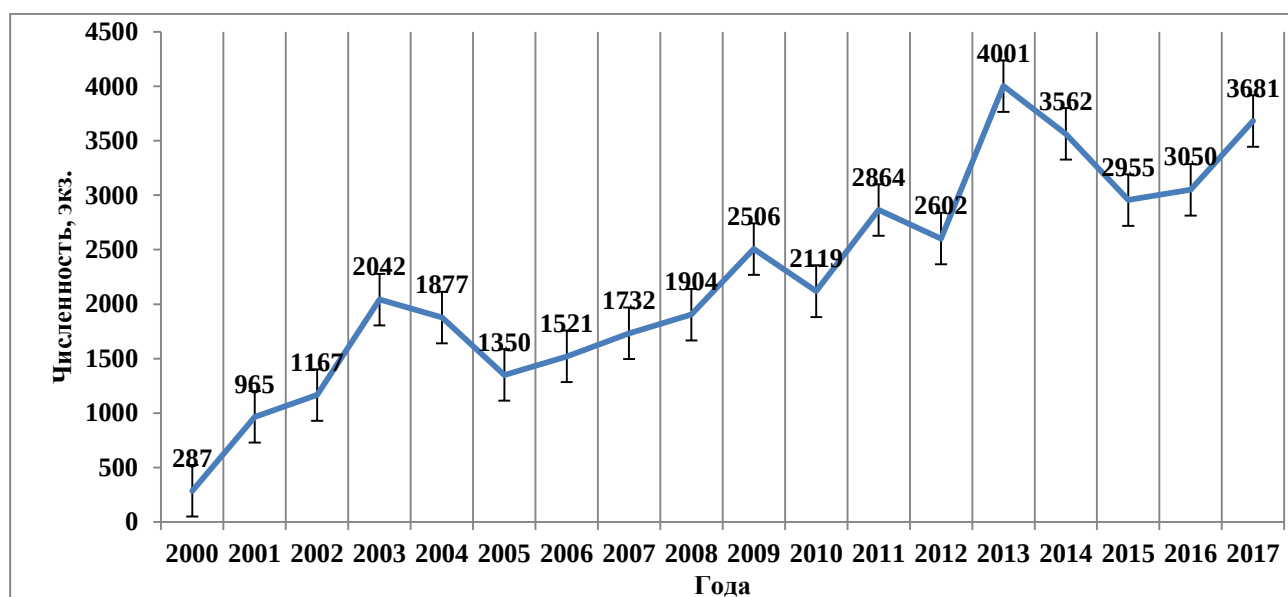


Рис. 2. Динамика численности лесной куницы в Новосибирской области с 2000 по 2017 гг.

При анализе среднегодовой (2000-2017 гг.) динамики численности соболя в районах Новосибирской области (рис. 3) видно, что наибольшее количество соболей обитает в Колыванском, Кыштовском, Северном и Убинском районах. В типологическом отношении эти территории входят в болотно-таежную зону Западной Сибири, в которую входит болотно-южно-таежная подзона, подтаежных мелколиственных лесов, подзоны сосняков и темнохвойной тайги [3].

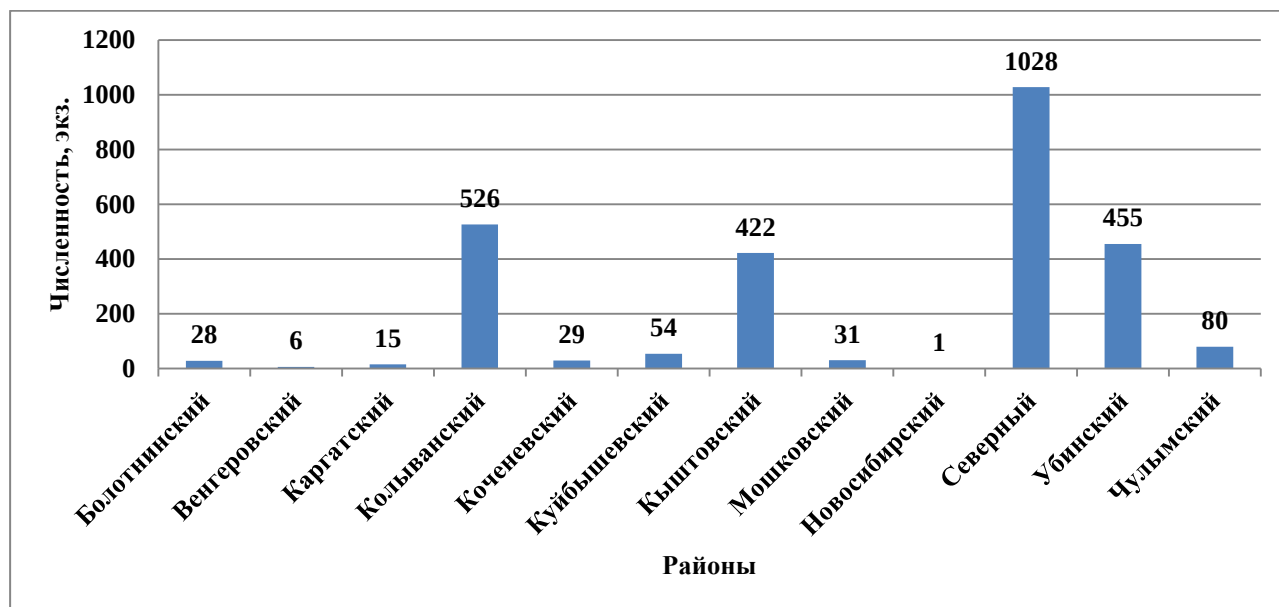


Рис. 3. Среднегодовая динамика численности соболя в районах Новосибирской области с 2000 по 2017 гг.

При анализе среднегодовой (2000-2017 гг.) динамики численности лесной куницы в районах Новосибирской области (рис. 4) видно, что наибольшее количество куниц обитает в Колыванском, Кыштовском, Северном, Убинском и Чулымском районах.

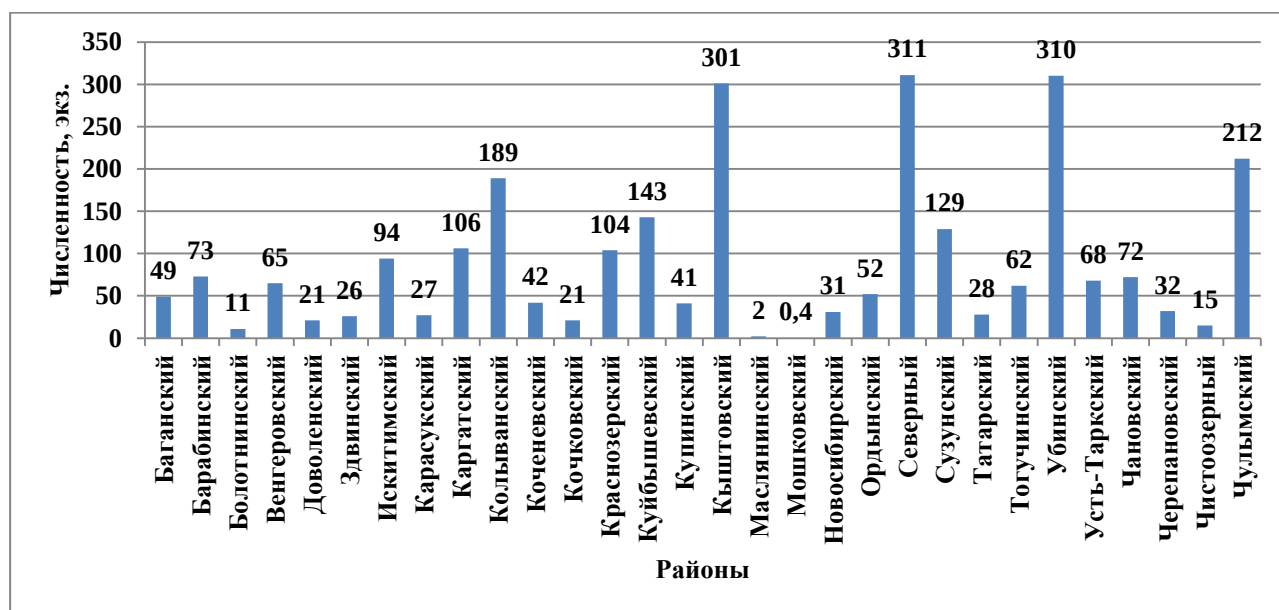


Рис. 4. Среднегодовая динамика численности лесной куницы в районах Новосибирской области с 2000 по 2017 гг.

Основные места обитания соболя - смешанные насаждения из осины, березы, ели, пихты, сосны, кедра, в верховьях рр. Тара, Омь, Тартас, Шегарка и их притоках. Среднеголетняя плотность населения соболей на наиболее заселенных территориях в период 2000-2005 гг.:

- Северный район – 0,61 экз./тыс. га (957 экз.);
- Убинский район – 0,22 экз./тыс. га (312 экз.);
- Колыванский район – 0,41 экз./тыс. га (431 экз.).

В период 2006-2011 гг.:

- Кыштовский район – 0,48 экз./тыс. га (528 экз.);
- Северный район – 0,9 экз./тыс. га (1405 экз.);
- Убинский район – 0,23 экз./тыс. га (323 экз.);
- Колыванский – 0,56 экз./тыс. га (592 экз.).

В период 2012-2017 гг.:

- Кыштовский район – 0,48 экз./тыс. га (533 экз.);
- Северный район – 0,46 экз./тыс. га (722 экз.);
- Убинский район – 0,53 экз./тыс. га (731 экз.);
- Колыванский район – 0,53 экз./тыс. га (556 экз.).

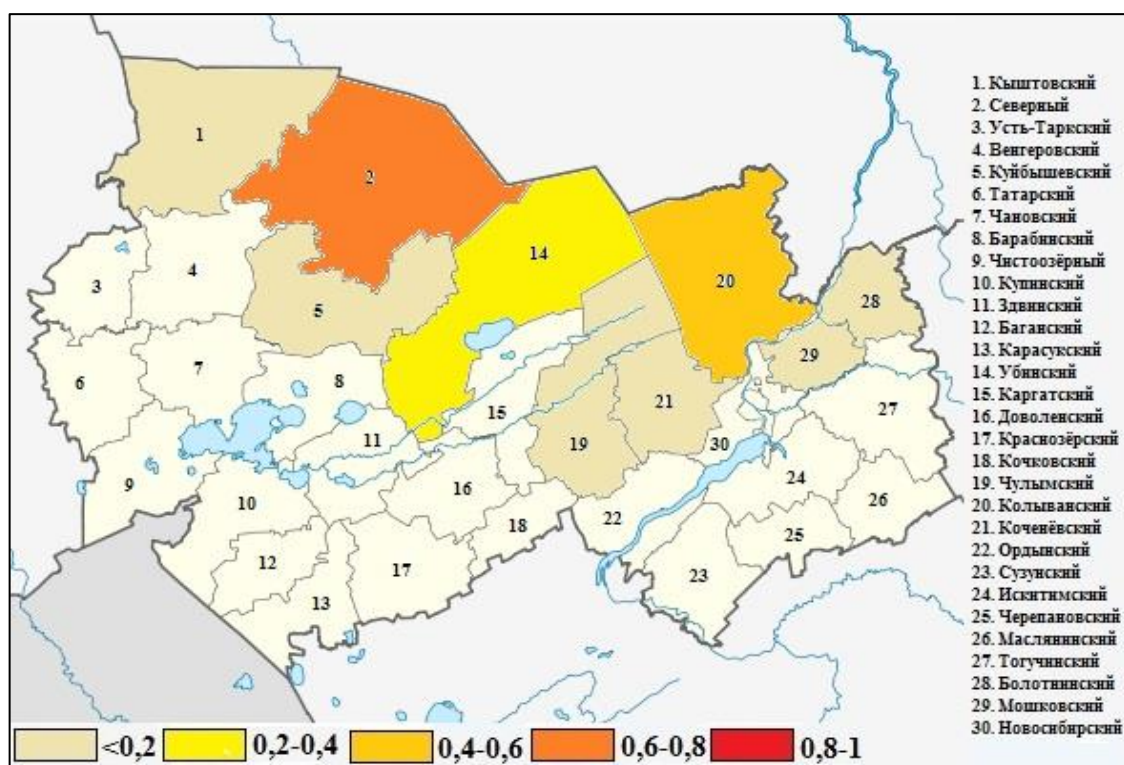


Рис. 5. Карта-схема распространения соболя на территории Новосибирской области за период с 2000 по 2005 гг. (численность экземпляров на тыс. га)

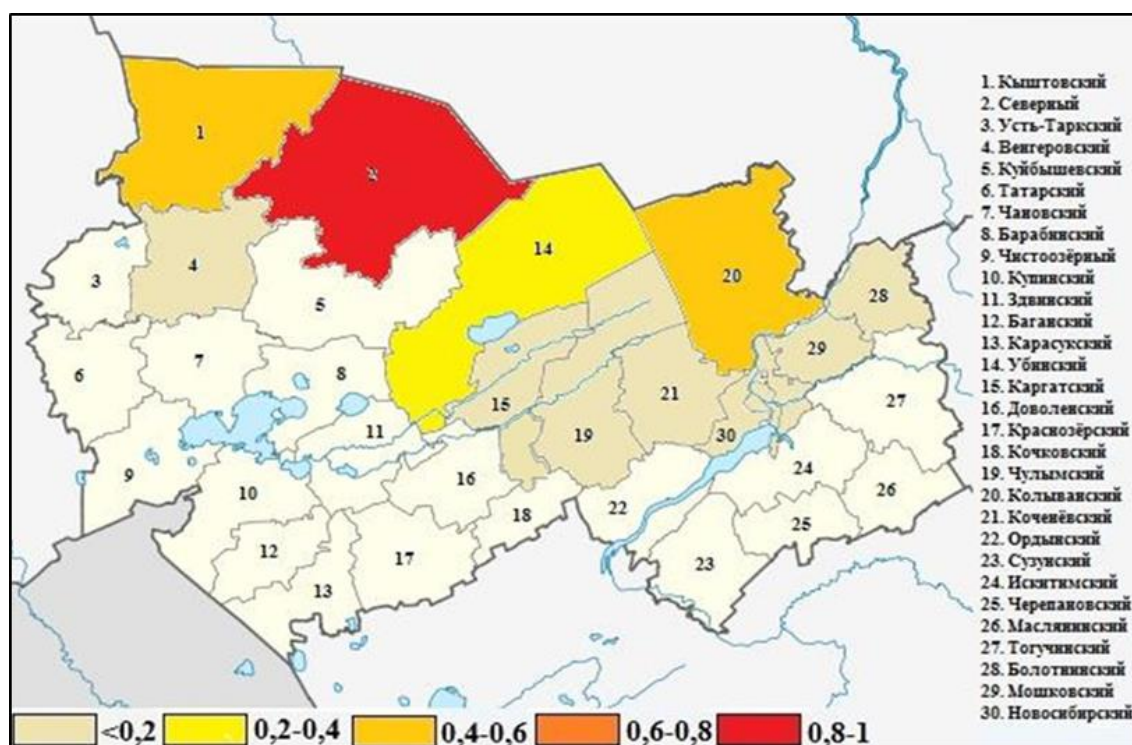


Рис. 6. Карта-схема распространения соболя на территории Новосибирской области за период с 2006 по 2011 гг. (численность экземпляров на тыс. га)

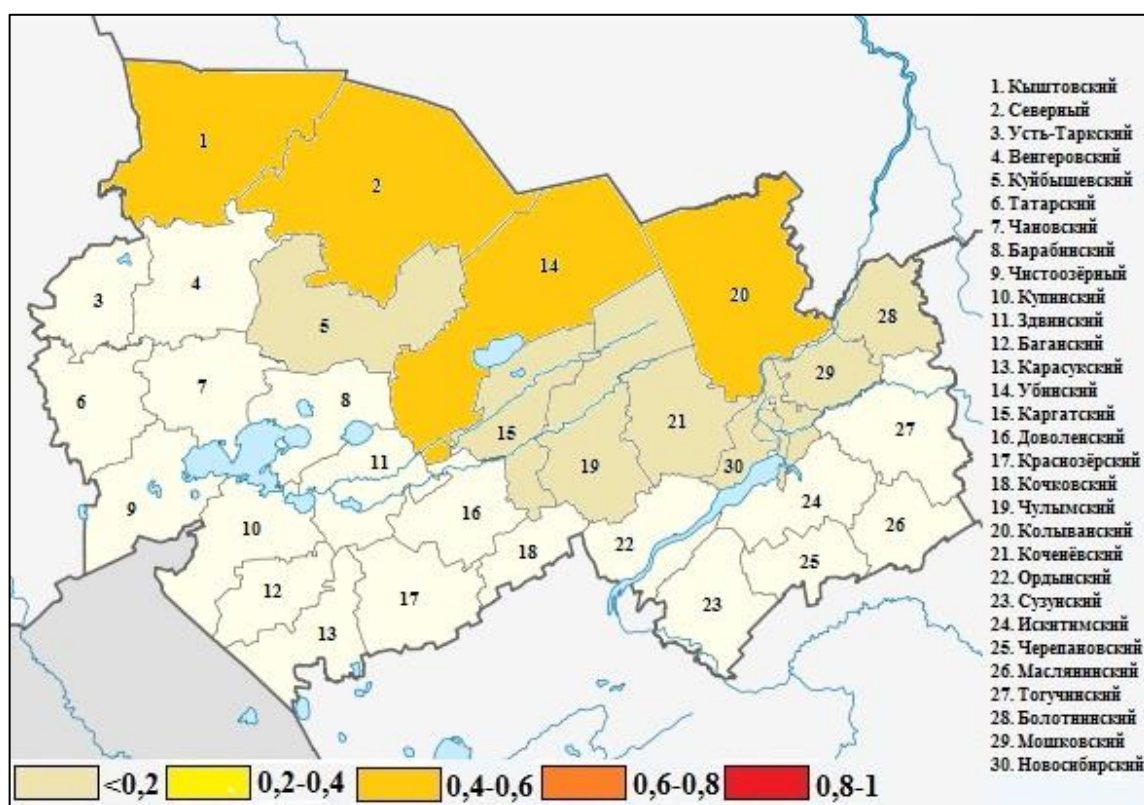


Рис. 7. Карта-схема распространения соболя на территории Новосибирской области за период с 2012 по 2017 гг. (численность экземпляров на тыс. га)

На схеме распространения (рис. 5, рис. 6, рис. 7) заметны единичные заходы соболя в восточные и южные районы области (в типологическом отношении эти места относятся к лесостепной части северной Барабы) [3], это наблюдается в благоприятные для размножения годы, когда резко увеличивается количество молодняка [4]. В этот год происходит и

расширение его ареала. Соболь появляется на территориях Венгеровского, Куйбышевского, Картатского, Чулымского, Центрального, Болотнинского и Мошковского районов.

Среднемноголетняя плотность населения лесной куницы на наиболее заселенных территориях в период 2000-2005 гг.:

- Кыштовский район – 0,3 экз./тыс. га (334 экз.).

В период 2006-2011 гг.:

- Кыштовский район – 0,22 экз./тыс. га (247 экз.);
- Северный район – 0,29 экз./тыс. га (458 экз.);
- Колыванский – 0,56 экз./тыс. га (188 экз.);
- Чулымский – 0,26 экз./тыс. га (219 экз.).

В период 2012-2017 гг.:

- Убинский район – 0,36 экз./тыс. га (469 экз.);
- Сузунский район – 0,42 экз./тыс. га (198 экз.);
- Чулымский район – 0,36 экз./тыс. га (304 экз.).

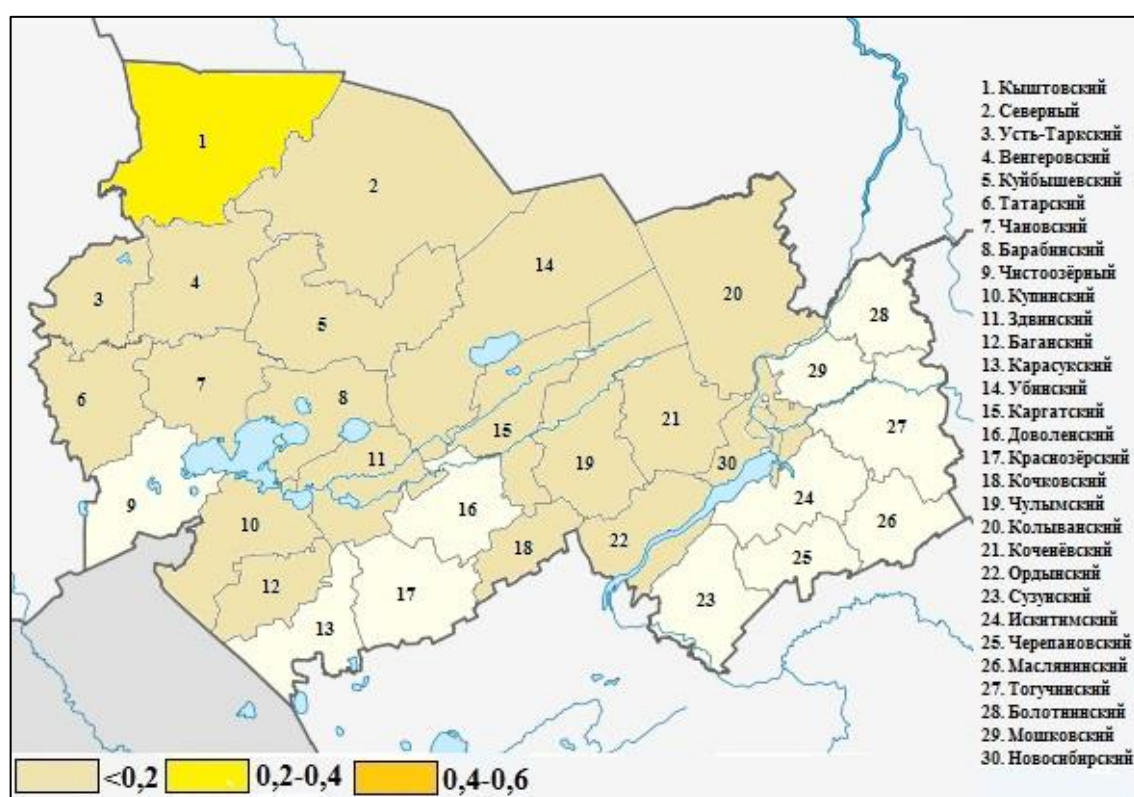


Рис. 8. Карта-схема распространения лесной куницы на территории Новосибирской области за период с 2000 по 2005 гг. (численность экземпляров на тыс. га)

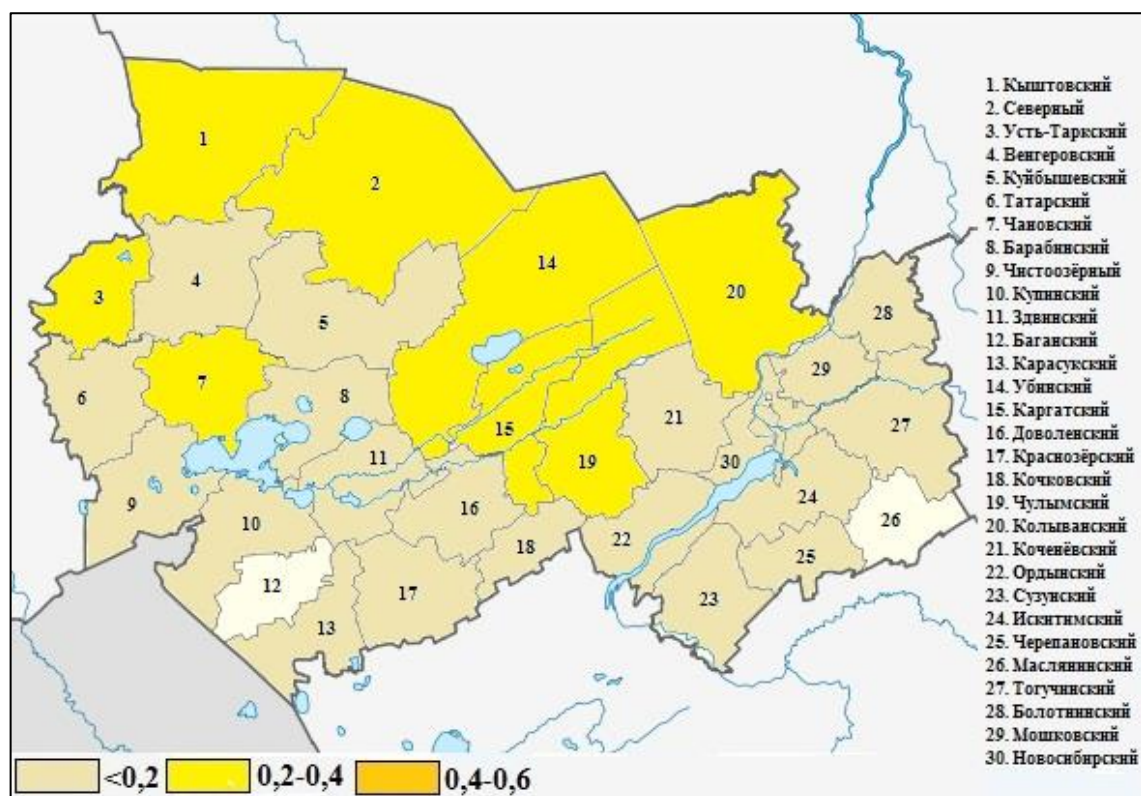


Рис. 9 Карта-схема распространения лесной куницы на территории Новосибирской области за период с 2006 по 2011 гг. (численность экземпляров на тыс. га)

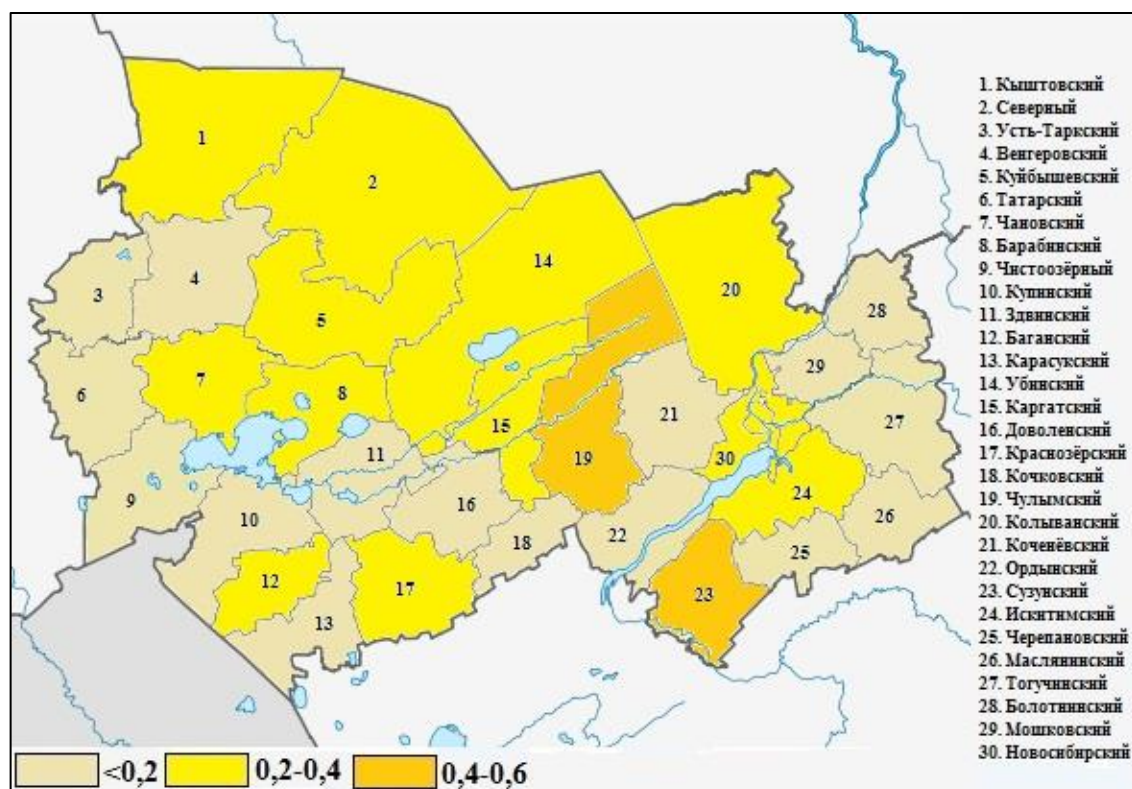


Рис. 10. Карта-схема распространения лесной куницы на территории Новосибирской области за период с 2012 по 2017 гг. (численность экземпляров на тыс. га)

На схеме распространения (рис. 8, рис. 9, рис. 10) хорошо прослеживается распространение и изменение ареала лесной куницы за 18 лет учета этого вида. В период 2000-2005 гг. наиболее заселенным районом области является Кыштовский, в других же

районах плотность куницы составляет не более 0,2 экз./тыс. га, в южных и восточных районах области, таких как Чистоозерный, Карасукский, Доволенский, Краснозерский, Сузунский, Искитимский, Черепановский и Маслянинский, лесная куница вовсе не встречается. В период 2006-2011 гг. куница начала активно перемещаться в южном и восточном направлениях, плотность населения куницы выросла в Северной, Убинском, Колыванском, Каргатском и Чулымском районах. А незаселенными остались только территории Баганского и Маслянинского районов. В период 2012-2017 гг. лесная куница уже распространилась во все районы Новосибирской области, а самыми густонаселенными оказались не северные районы, а юго-восточные – Сузунский и Чулымский.

Изучая схемы распространения лесной куницы и соболя, мы наблюдаем:

- В 2000 – 2005 гг. ареалы куницы и соболя пересекались в 7 северных районах области;
- В 2006 – 2017 гг. пересечение ареалов уже в 11 районах Новосибирской области.

Ареал лесной куницы существенно расширился по сравнению с 2000 годом и к 2017 охватил практически все районы Новосибирской области. У соболя изменения ареала выражены не так ярко, как у куницы, у него в основном происходит изменение численности в пределах привычного ему ареала северных районов области, однако все же в последние годы наблюдаются единичные заходы зверя в более южные и восточные районы области.

Соболь населяет большие массивы хвойных лесов таежного типа. Он свойственен равнинной (урманы) тайге, проникающей на север. За пределы хвойной тайги выходит редко. Лесные куницы не имеют постоянного места пребывания, ведут кочевой образ жизни. Предпочитают лесные массивы, где не осуществляются санитарные рубки, длительное время хранятся буреломы, сушняки, где много старых дуплистых деревьев [4].

Выводы

В период 2000-2017 гг. на территории Новосибирской области отмечено повышение численности лесной куницы в 12,8 раз и увеличение численности соболя в 2,8 раз. Максимальное количество лесной куницы наблюдалось в 2013 году 4001 экз., а соболя – в 2009 году 4872 экз. Наибольшее количество соболей обитает в Колыванском, Кыштовском, Северном и Убинском районах, а лесной куницы - в Колыванском, Кыштовском, Северном, Убинском и Чулымском районах. Плотность численности этих видов подвержена значительным колебаниям.

Ареал лесной куницы существенно расширился по сравнению с 2000 годом и к 2017 охватил практически все районы Новосибирской области. У соболя изменения ареала выражены не так ярко, как у куницы, у него в основном происходит изменение численности в пределах привычного ему ареала северных районов области, однако все же в последние годы наблюдаются единичные заходы зверя в более южные и восточные районы области.

Площадь ареала соболя в 2000 году составляла 6849547 га, а в 2017 - 8477932 га, то есть увеличилась примерно в 1,2 раза. Площадь ареала лесной куницы в 2000 году составляла 6490542 га, а в 2017 году - 17587090 га, то есть увеличилась примерно в 2,7 раз.

В настоящее время процесс расширения ареала лесной куницы и заселение ей более южных лесостепных районов продолжается, а ареал соболя остается стабильным.

Список литературы

1. Жирков И.А. Жизнь на дне. Биогеография и биоэкология бентоса / И.А. Жирков. - М.: КМК, 2010. – 453 с.
2. Об утверждении методических указаний по осуществлению органами исполнительной власти субъектов российской федерации переданного полномочия российской федерации по осуществлению государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания методом зимнего маршрутного учета: Приказ от 11 янв. 2012 г. №1 [Электронный ресурс]. URL: <http://qps.ru/PtVgv>. (Дата обращения: 24.11.2018).

3. Об утверждении схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Новосибирской области: Постановление Губернатора Новосибирской области от 24.07.2014 №119 [Электронный ресурс]. URL: <https://ipravo.info/novosibirsk1/law89/390-8.htm>. (Дата обращения: 24.11.2018).

4. Терновский, Д.В. Биология куницеобразных /Д.В. Терновский. - Новосибирск: Наука, 1977. – 279 с.

ЗООПЛАНКТОН ОЗЁР КЫШТОВСКОГО И ВЕНГЕРСКОГО РАЙОНОВ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Цыганкова, Е.А. Архангельская

И.В. Морузи, д.б.н., профессор, Е.В. Пищенко, д.б.н., профессор

П.В. Белоусов, к.б.н., доцент, Д.В. Кропачев, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Зоопланктон является ценной составляющей кормовой базы рыб. Потребляя в пищу зоопланктон, рыбы получают все необходимые питательные элементы и витамины, необходимые для нормального роста и развития. В связи с этим, очень важно проводить своевременный мониторинг естественной кормовой базы водоемов, и если наблюдается ее недостаток, проводить интенсификационные мероприятия по увеличению кормовой базы (Богданов, 2011).

Цель работы: установить видовое разнообразие и количественные характеристики зоопланктонных организмов в озерах Новосибирской области.

Объекты и методы исследования

Материалом исследования послужили пробы зоопланктона, которые были собраны в 3х озёрах Новосибирской области: Яшкино, Безымянное и Урманное.

Орудием для сбора зоопланктона служила коническая планктонная сеть Апштейна (Жадин, 1960, Киселёв, 1969) через которую было пролито 100л воды. Далее проба фиксировалась 4% раствором формалина. Далее следовала количественная и качественная обработка, в ходе которых определялось видовое название организмов, а также подсчитывалась численность каждого вида по возможности по возрастным стадиям. Для удобства подсчета проба разводилась до объема, равному 100 см³. Затем при помощи штемпель-пипетки, объемом 1мл, проба переносилась в камеру Богорова. Затем проводился перерасчет зоопланктонного сообщества на м³.

Результаты исследования

Озеро Яшкино (с.Заречье, Венгерово)

В озере Яшкино было обнаружено 3 систематические группы зоопланктона *Copepoda*, *Cladocera* и *Rotatoria*. Веслоногие ракообразные были представлены *Cyclops* spp., *Diaptomus* spp. Ветвистоусые рачки – *Diaphanosoma* spp., *Bosmina* spp. Коловратки - *Filinia longiseta*, *Keratella quadrata*, *Branchionus caliceflorus*, *Asplanchna herricki*, *Asplanchna priodonta*.

Таблица 1 – Показатели зоопланктона в озере Яшкино

	в 1 м ³	биомасса, г/м ³	частота встречаемости, %	удельное обилие, %
<i>Copepoda</i>	8666,67	0,216	57,78	52,36
<i>Cladocera</i>	3000,00	0,165	20,00	40,00
<i>Rotatoria</i>	3333,33	0,032	22,22	7,64
Всего	15000,00	0,413	100,00	100,00

Численность зоопланктеров находилась на уровне 15 тыс. экз/м³, биомасса – 0,413 г/м³ (табл.1). Расчет рыбопродуктивности по зоопланктону показал, что она составляет 9,912 кг/га.

Озеро Безымянное (Кыштовский р-он)

В оз. Безымянное основу зоопланктонного сообщества составляли: ветвистоусые раки – *Ceriodaphnia reticulata*, *Drepanothrix dentata* (Eurén, 1861), веслоногие – *Mesocyclops leukarti*, коловратки – *Branchionus diversicornis*.

Таблица 2 – Показатели зоопланктона в озере Безымянное

	в 1 м ³	биомасса, г/м ³	частота встречаемости, %	удельное обилие, %
<i>Copepoda</i>	6666,67	0,240	26,32	6,85
<i>Cladocera</i>	18333,33	3,263	72,37	93,15
<i>Rotatoria</i>	333,33	0,000	1,32	0,00
Всего	25333,33	3,50	100,00	100,00

Численность зоопланктеров колебалась в озере в пределах 25,3 тыс. экз/м³, биомасса – 3,5 г/м³ (табл.2).

Озеро Урманное (Кыштовский р-он)

В оз. Урманное основу зоопланктонного сообщества составляли: веслоногие раки (*Cyclops spp.* и *Diaptomus spp.*). Ветвистоусые по численности и биомассе занимают второе место и представлены всего одним видом *Scapholeberis mucronata*. Коловратки в отобранных пробах отсутствовали.

Таблица 3 – Показатели зоопланктона в озере Урманное

	в 1 м ³	биомасса, г/м ³	частота встречаемости, %	удельное обилие, %
<i>Copepoda</i>	13666,67	0,649	83,67	94,19
<i>Cladocera</i>	2666,67	0,040	16,33	5,81
<i>Rotatoria</i>	0,00	0,000	0,00	0,00
Всего	16333,33	0,689	100,00	100,00

Численность зоопланктеров составила – 16,33 тыс. экз/м³, биомасса – 0,689 г/м³ (табл.3).

Таким образом, в исследуемых озерах было обнаружено 3 систематические группы зоопланктонных организмов – *Cladocera*, *Copepoda*, *Rotatoria*. Наибольшая численность и биомасса наблюдалась в озере Безымянное Кыштовского района, численность там составляла 25 тыс. экз/м³, биомасса – 3,5 г/м³. Наименьшие показатели наблюдались в озере Яшкино, численность и биомасса там составили 15 тыс. экз/м³ и 0,4 г/м³ соответственно.

Список литературы

1. Богданов Н. И. Прудовое рыбоводство / Н. И. Богданов, А. Ю. Асанов. – Пенза, 2011. – 89 с.
2. Жадин, В.И. Методы гидробиологического исследования / В.И. Жадин. – Москва: Высшая школа, 1960. – 189 с.
3. Киселёв И.А. Планктон морей и континентальных водоёмов. - том 1 изд. - Ленинград: Наука, 1969. – 563 с.

ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХВОЙНОЙ ХЛОРОФИЛЛО-КАРОТИНОВОЙ ПАСТЫ

Д.С. Закурдаев

Е.В. Тарабанова, к.б.н., доцент

С.Л. Гаптар, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

В настоящее время наиболее перспективным направлением конструирования леденцовой карамели является применение добавок растительного происхождения обладающих полиактивными свойствами [3].

Анализ современных направлений развития кондитерской отрасли свидетельствует о целесообразности совершенствования существующих и разработке новых технологических решений рационального использования биологически активных рецептурных компонентов для повышения качества, вкусовых достоинств изделий и дальнейшего расширения ассортимента с учетом рыночного спроса [4].

Цель: на основе базовых компонентов разработать рецептуру обогащенной леденцовой карамели с широким спектром функциональных свойств.

Задачи:

1. Обосновать использование хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в рецептуре леденцовой карамели.
2. Разработать модельные композиции рецептур леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты.
3. Исследовать влияние вводимой добавки на качественные показатели готовых изделий.
4. Рассчитать нутриентную адекватность обогащенной леденцовой карамели.
5. Оценить экономическую целесообразность предлагаемого технологического решения

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на базе лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции НГАУ. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

№ образца	Характеристика	Проводимые исследования	Количество проб
Контроль	(леденцовая карамель по традиционной рецептуре, без добавок)	Органолептические показатели: цвет, запах, вкус, консистенция, структура, внешний вид Физико-химические исследования: содержание влаги, сухих веществ, кислотность; содержание редуцирующих сахаров; пищевая и энергетическая ценность	5
Опыт 1	(леденцовая карамель с введением 0,01 г хвойной пасты)		5
Опыт 2	(леденцовая карамель с введением 0,02 г хвойной пасты)		5
Опыт 3	(леденцовая карамель с введением 0,03 г хвойной пасты)		5
Опыт 4	(леденцовая карамель с введением 0,04 г хвойной пасты)		5
Опыт 5	(леденцовая карамель с введением 0,05 г хвойной пасты)		5
Опыт 6	(леденцовая карамель с введением 0,06 г хвойной пасты)		5

В лабораторных условиях изготавливали контрольный и опытные образцы леденцовой карамели по традиционной рецептуре. В опытные образцы вводили хвойную хлорофилло-каротиновую пасту в количестве от 0,01 до 0,06 г на 100 г карамели.

Хлорофилло-каротиновая паста из хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), характеризуется содержанием концентрированного комплекса биологически активных веществ: витамины (А, В, С, Е), микроэлементы (К, Мп, Fe), флавоноиды, комплекс растительных полифенолов, β -каротин, хлорофилл, полипrenoлы и фитостерины, органические кислоты [1,2].

Хвойная хлорофиллокаротиновая паста обогащает карамель витаминами и биологически активными веществами. Также известно, что хвойная паста обладает противомикробной и противовирусной активностью [2].

Результаты исследований

Модельные рецептуры леденцовой карамели с введением хвойной хлорофилло-каротиновой пасты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Модельные рецептуры леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Сырье	Массы сырья, нетто, г						
	Контроль	Введение хвойной пасты					
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5	Опыт 6
Сахар	74,4	74,39	74,38	74, 37	74,36	74,35	74,34
Вода	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Лимонная кислота	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Хвойная паста	-	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Выход	100	100	100	100	100	100	100

Органолептическую оценку карамели проводили методом закрытых дегустаций по стандартной методике (рис.1).



Рис. 1. Образцы карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Установлено, что опытные образцы с введением в рецептуру хвойной пасты в количестве 0,1- 0,4 г идентичны контролю по всем показателям, тогда как при увеличении хлорофилло-каротиновой пасты до 0,05 и 0,06 г в образцах 5 и 6 соответственно отмечается снижение суммы баллов по таким показателям как вкус, цвет и запах. Так респондентами отмечается, что во вкусе появляется более или менее выраженная горечь, в зависимости от концентрации вводимой добавки.

Можно отметить, что цвет опытных образцов в зависимости от количества вводимой хвойной хлорофилло-каротиновой пасты изменяется от желтого, янтарного к светло коричневому. Нарастание цветности опытных образцов связано с наличием в хвойной пасте

каротиноидов, а также смоляных кислот, которые оказывают влияние на инверсию и карамелизацию сахаров.

Изучение физико-химических показателей, таких как влага и содержание сухих веществ показало, что при введении хвойной хлорофилло-каротиновой пасты содержание влаги снижается в сравнении с контролем в среднем на 6,3 %. При повышении концентрации хлорофилло-каротиновой пасты количество влаги пропорционально уменьшается (рис.2).

Соответственно количественные показатели сухих веществ имеют тенденцию к пропорциональному увеличению, в зависимости от количества внесённой хвойной пасты.

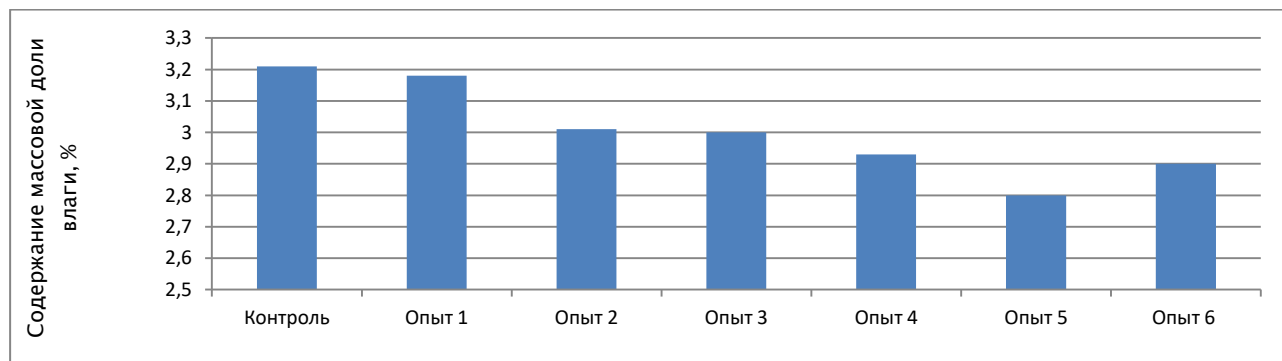


Рис. 2. Содержание влаги в образцах леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Важным показателем оценки качества леденцовой карамели является кислотность, в ходе выполнения работы было выявлено, что кислотность опытных образцов 1, 2, 3 и 4 в сравнении с контролем повышается в среднем на 4,3 градуса, при этом находится в пределах нормы. Кислотность образцов 5,6 и вовсе выходят за рамки стандартов на данный вид продукции (рис. 3).

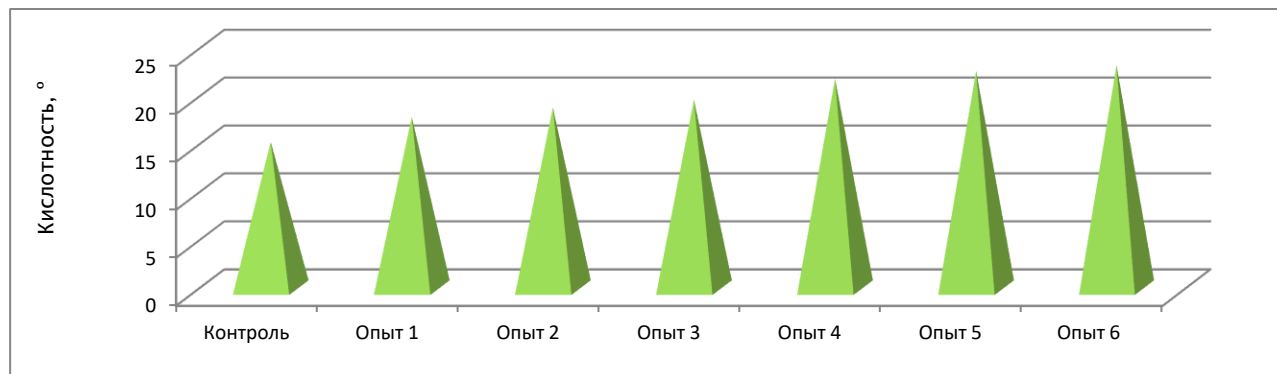


Рис. 3. Кислотность карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

При обработке результатов экспериментов оптимальной была принята рецептура карамели с использованием 0,04 г хвойной пасты. Технологическая схема производства леденцовой карамели с хвойной хлорофилло-каротиновой пастой состоит из следующих операций: подготовка сырья, приготовление сиропа, фильтрование с целью удаления возможных примесей, уваривание, по окончании уваривания введение хвойной пасты, разлив по формам, охлаждение, обертывание.

При определении влияния указанной добавки на пищевую ценность отмечено, что введение хвойной пасты в указанных концентрациях не оказывает влияния на калорийность карамели (контроль - 297,6 ккал, против 297,1 ккал – опыт 6). Можно говорить лишь о тенденции снижения калорийности, в зависимости от концентрации хвойной пасты.

Исходя из установленных норм употребления витаминов, а также пищевой и энергетической ценности, определено обеспечение витаминами С, В, А, Д для разных возрастных групп при употреблении карамели с использованием хвойной пасты (табл. 3).

Таблица 3 – Обеспечение витаминами от рекомендуемого суточного потребления для детей и взрослых, %

Наименование показателя	Норма в 100 г продукта, мг	Обеспечение витаминами от рекомендуемого суточного потребления для детей и взрослых (100 г), %	
		дети 11-18 лет	взрослые
Витамин С	0,22	24,0	22,0
Витамины группы В	0,06	23,0	25,0
Витамин А (каротин)	0,08	16,0	14,0
Витамин Д	0,01	10,0	10,0

При расчете нутриентной адекватности обогащенной леденцовой карамели разработаны рекомендации по употреблению карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты. Карамель предназначена для профилактики заболеваний горла и гиповитаминозов, а так же при физической и умственной нагрузках детям старше 7 лет, подростков и взрослых. Суточная норма потребления: детям 7-10 лет, не более 8 карамелей; детям 10-18 лет не более 10 карамелей; взрослым не более 12 карамелей.

При расчете экономической эффективности производства карамели с хвойной хлорофилло-каротиновой пастой установлено, что при стоимости вводимой добавки 3150 руб./кг, стоимость 100г карамели увеличится на 9 копеек при общей стоимости сырьевого набора 4,7 рублей. При этом прибыль от реализации порции карамели составит 14,5 руб.

Выводы

1. Теоретически обосновано использование хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в рецептурах леденцовой карамели. Вводимая добавка обогащает карамель витаминами (С, А, Д, Е), минералами (К, Мп, Fe) и биологически активными веществами (флавоноиды, полифенолы, β-каротин, хлорофилл, фитостерины).

2. Разработана технология производства леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты. Определена оптимальная концентрация указанной добавки – 0,04 г на 100 г карамели.

3. Органолептические исследования образцов леденцовой карамели показали, что опытные образцы с введением в рецептуру хвойной пасты в количестве 0,01 – 0,04 г идентичны контролю по всем показателям, тогда как при увеличении концентрации хлорофилло-каротиновой пасты до 0,05 и 0,06 % в образцах 5 и 6 соответственно отмечается снижение баллов по таким показателям как вкус, цвет и запах. При введении хвойной пасты содержание влаги снижается в сравнении с контролем в среднем на ,3 %, а содержание сухих веществ пропорционально увеличивается. Кислотность опытных образцов 1, 2, 3 и 4 повышается в среднем на 4,3 градуса в сравнении с контролем, при этом находится в пределах нормы.

4. При расчете нутриентной адекватности обогащенной леденцовой карамели установлены рекомендации по ее употреблению: карамель с хвойной пастой предназначена для профилактики заболеваний горла и гиповитаминозов, а так же при физической и умственной нагрузках детям старше 7 лет, подростков и взрослых. Суточная норма потребления: детям 7-10 лет, не более 8 шт., детям 10-18 лет не более 10 шт., взрослым не более 12 шт.

5. Определена экономическая эффективность производства карамели с хвойной хлорофилло-каротиновой пастой. Прибыль от реализации 1 порции карамели с добавлением 0,04г хвойной пасты в среднем составит 14,3 руб.

Список литературы

1. ГОСТ 21802-84 Паста хвойная хлорофилло-каротиновая. Технические условия.
2. Некрасова В.Б. Лечебно-профилактические средства из биомассы дерева / В.Б. Некрасова – СПб.: изд-во ГПУ, 2006. – 189 с.
3. Швецова А.В. Разработка и оценка качества новой карамели функционального назначения «Ревитка» / А.В. Швецова, Г.Б. Пищиков // Ползуновский Вестник. Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул, 2016. – №2 – С. 26-30.
4. Швецова А.В. Разработка леденцовой карамели без сахара и оценка ее качества /А.В. Швецова, Г.Б. Пищиков// Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». Челябинск, 2016. Т. 4, №3. – С. 64-70.

ВЛИЯНИЕ ФУЛЬВОГУМАТОВ НА ПРОЦЕСС СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА

И.И. Каратаева, Л.С. Бурнашева

О.В. Лисиченок, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Разработка функциональных продуктов питания является приоритетным направлением государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года. Существуют различные группы веществ, обуславливающие функциональность обогащаемых продуктов: витамины, минеральные вещества, пробиотики, пищевые волокна, пребиотики и т.д. Перспективным является моделирование рецептурных композиций на основе молока с использованием природных нутриентов [1].

Фульвогуматы представляют собой полифункциональные соединения природного происхождения, обладающие выраженной биологической активностью (противовоспалительные, гепатопротекторные, бактерицидные, антитоксические и другие свойства) [2,3].

В производстве кисломолочных продуктов с заданными качественными показателями состав технически полезной микрофлоры играет особую роль. В результате развития заквасочных микроорганизмов в молочном сырье протекают биохимические процессы, в результате которых формируются органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готовых продуктов. Направленность биотехнологических процессов в производстве кисломолочной продукции во многом будет определяться активностью развития стартовых культур в применяемом сырье.

Целью данной работы явилось исследование влияния фульвогуматов на процесс сквашивания молока.

Исследования были проведены на базе лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции НГАУ.

Объектами исследования явились закваски, приготовленные из лиофилизированного концентрата термофильных молочнокислых бактерий вида *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* с дозой внесения фульвогумата в количестве 0,2, 0,7 и 1,2 % соответственно.

Качество заквасок оценивали по органолептическим показателям и способности кислотообразования.

В результате проведенных исследований закваски, приготовленные с добавлением фульвогуматов в количестве 0,2 и 0,7 % соответственно, имели однородный сгусток без видимых следов газообразования, обладали приятным ароматом и кисломолочным вкусом. Образцы с дозой внесения фульвогуматов в количестве 1,2 % отличались слабым сгустком со значительным отделением сыворотки и щелочным привкусом и запахом, что оказалось

неприемлемым для дальнейшего использования данных образцов в качестве закваски для производства кисломолочных продуктов.

При исследовании способности кислотообразования установили, что титруемая кислотность образцов заквасок, приготовленных с использованием фульвогумата в количестве 0,2 и 0,7 %, составила соответственно 100 и 103 °Т соответственно. Образец с дозой внесения фульвогумата 1,2 % характеризовался снижением кислотности на 6 °Т.

Таким образом, на основании результатов анализа динамики кислотообразования в процессе сквашивания молока, продолжительности формирования кисломолочных сгустков и их органолептической оценки определена рекомендуемая доза использования фульвогумата в количестве 0,2-0,7 %.

Список литературы

1.Одинокова С. Молочные функциональные продукты с новыми свойствами / С.Одинокова, Э.А. Пьяникова, С.Г. Боев // Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров: сб. статей V международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров // Курск, 2017. – С. 216-220.

2. Бузлама А.В. Изучение противовоспалительной и анальгетической активности солей гуминовых кислот леонардита / А.В. Бузлама // Вестник Российского университета дружбы народов, 2010. – №3. – С. 150-152.

3. Хилько С.Л. Антиоксидантные свойства гуминовых кислот из бурого угля / С.Л. Хилько, И.В. Ефимова, ОВ. Сирнова // Химия твердого тела, 2011. – №6. – С. 3.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФРАКЦИЙ ФУЛЬВОГУМАТА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОРОЖЕНОГО

У.Я. Машикова

Е.В. Тарабанова, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Развитие и темпы роста современного общества нуждаются в разработке и внедрение технологий с использованием различных видов сырья и пищевых биологически активных добавок для получения новых продуктов, и это дает возможность создавать конкурентоспособные продукты с заданными функциональными и потребительскими свойствами. В основном это продукты с повышенным содержанием функциональных ингредиентов, улучшенными органолептическими показателями и с большим сроком хранения [1].

Для обогащения человека важными компонентами (витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты и др.), разрабатывают функциональные пищевые продукты с добавлением растительного происхождения.

Мороженое является популярным и любимым продуктом в нашей стране. Мороженое сочетает потребительские свойства традиционных продуктов и обеспечивает рациональное использование дорогостоящего молочного белка Мороженое имеет высокую биологическую и пищевую ценность, нежную консистенцию и приятный вкус. Энергетическая ценность молочного мороженого-6,16*103 кДж/кг, сливочного-83,6*103 кДж/кг, пломбира-101-103 кДж/кг [1].

Биологически активные компоненты, используемые при производстве мороженого имеют богатый химический состав, дополняют организм человека необходимыми жизненно-важными компонентами, что обуславливают необходимость их использования при производстве мороженого [3].

Смесь фульватов и гуминовых кислот – вещества, которые выделяются в виде гуматов из угля и слоев почвы с компонентами фульвово́й кислоты, свойства которой иногда рассматривают отдельно. Комплексы гуминовой и фульвово́й кислот считаются мощными комбинациями для оздоровления организма. Гуминовые кислоты содержат незаменимые аминокислоты, микроэлементы, полисахариды и витамины. Эти высокомолекулярные вещества встраиваются в ионообменные и сорбционные процессы в организме, нарушенные попавшими в него солями тяжелых металлов и других токсических соединений. Минералы, входящие в состав фульвокислоты находятся в виде хелатной формы, т.е. в ионной форме. В таком состоянии фульвовые кислоты способствует всасыванию минеральных веществ, кроме того, она усиливает обменные процессы, восстанавливает электрический потенциал клеток, повышает проницаемость клеточных мембран, обладает антиоксидантными свойствами, участвует в нейтрализации и выводе токсинов из организма [2].

На основании вышеизложенного целью данной работы является обоснование использования различных фракций фульвогумата при производстве мороженого.

Для достижения цели, были поставлены следующие задачи:

1. На основании анализа научно-технической литературы обосновать использование различных фракций фульвогумата в рецептурах мороженого.
2. Разработать модельные рецептуры мороженого с введением фульвогумата.
3. Изучить влияние фракций фульвогумата на качественные показатели мороженого.

Материалы и методы исследований

Опыт проведен в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции БТФ, Новосибирского ГАУ. В таблице 1 приведена схема исследований.

Таблица 1 – Схема эксперимента

№ образца	Характеристика	Проводимые исследования	Количество проб
Контроль	Мороженое по традиционной рецептуре	Физико-химические исследования: содержание влаги, сухих веществ, кислотность; Органолептические показатели: цвет, запах, вкус, консистенция, структура, внешний вид.	5
Образец 1	Мороженое с ФГЖ, 1,5 %		5
Образец 2	Мороженое с ФГТ, 1,5%		5
Образец 3	Мороженое с ФГЖ, 3 %		5
Образец 4	Мороженое с ФГТ, 3 %		5
Образец 5	Мороженое с ФГЖ, 4,5 %		5
Образец 6	Мороженое с ФГТ, 4,5 %		5
Образец 7	Мороженое с ФГЖ, 6 %		5
Образец 8	Мороженое с ФГТ, 6 %		5
Образец 9	Мороженое с ФГЖ, 7,5 %		5
Образец 10	Мороженое с ФГТ, 7,5 %		5

Примечание: ФГЖ - фульвогумат в жидкой форме;
ФГТ - фульвогумат в твердой форме.

Для исследования изготавливали контрольный и опытные образцы мороженого. Мороженое, приготовленное по традиционной рецептуре без добавок, являлось контрольным образцом. В качестве биологически активных компонентов выбраны фульвогуматы, полученные из черного угля. Использовали две фракции фульвогуматов: жидкая (ФГЖ) и твердая (ФГТ). Вводимые природные компоненты отличаются ценным химическим составом, высокими органолептическими и физико-химическими свойствами и позволяют получать более полноценную композицию по аминокислотному составу[2].

При проведении экспериментальных исследований использованы стандартные методы, принятые в молочной отрасли, а также специальные методики физико-химического

анализа. Проводили органолептический анализ и физико-химические исследования полученных образцов мороженого по общепринятым методикам [4]. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики.

Результаты исследований

Рецептуры мороженого с добавлением различных фракций фульвогумата приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептуры мороженого с добавлением фульвогумата

Ингредиенты	Образец										
	контроль	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Молоко, 3,5%	83,7	83,6	83,6	83,5	83,5	83,44	83,44	83,3	83,3	83,2	83,2
Яйцо (желток)	7,25	7,23	7,23	7,226	7,226	7,22	7,22	7,2	7,2	7,25	7,25
Сахарная пудра	9,05	8,99	8,99	8,98	8,98	8,96	8,96	8,96	8,96	8,95	8,95
Фульвогумат жидкий	-	0,18	-	0,29	-	0,38	-	0,54	-	0,6	-
Фульвогумат твердый	-	-	0,18	-	0,294	-	0,38	-	0,54		0,6
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Органолептическую оценку полученных образцов мороженого проводили методом закрытых дегустаций (рис.1).



Рис 1. Органолептическая оценка качества мороженого с фульвогуматом

Органолептическая оценка качества мороженого с использованием фульвогумата показала, что вкус и запах мороженого с увеличением концентрации добавки изменяется: мороженое приобретает щелочной привкус, характерный для фульвогумата. Более выраженный вкус отмечается у образцов 8 и 10 с введением фульвогумата в твердой форме. Что касается влияния вводимой добавки на цвет, отмечается что введение жидкой формы фульвогумата изменяет цвет мороженого от светло- до темно-бежевого, тогда как при введение твердой формы фульвогумата, в зависимости от концентрации цвет изменялся от бежевого до темно-коричневого. При этом консистенция мороженого остается плотной, структура однородная, без прослоек, прожилок, спиралевидного рисунка и без кристалликов льда.

Изучали влияние фульвогумата на кислотность мороженого (рис.2).

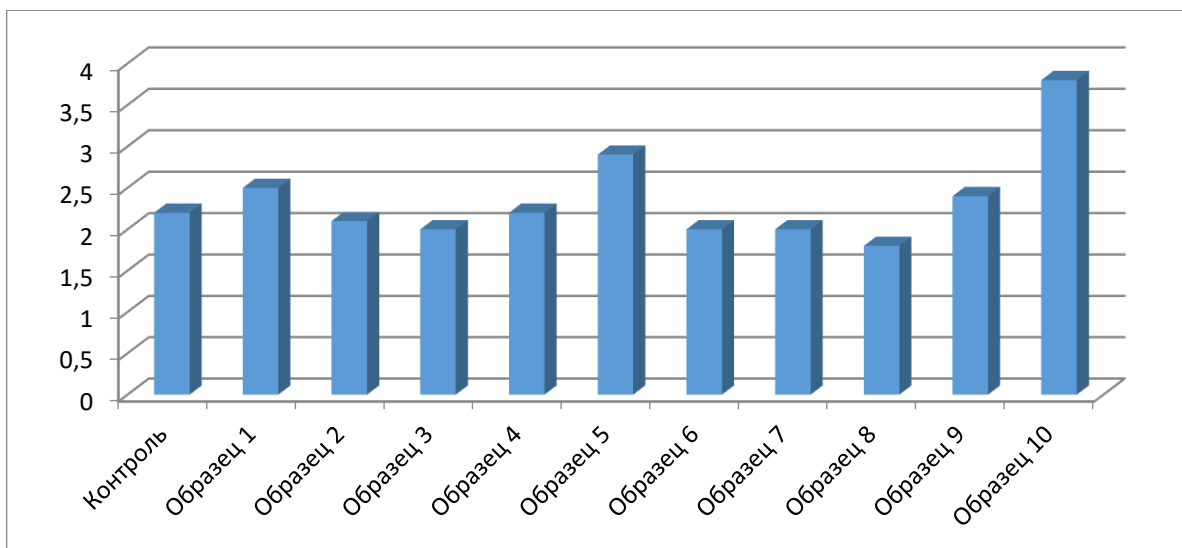


Рис 2. Влияние фульвогумата на кислотность мороженого

Установлено, что введение в рецептуры мороженого фульвогумата влияет на повышение кислотности образцов в сравнении с контролем в среднем на 1-2 °Т. максимальная кислотность отмечена у образца 10 (3,8 против 2,2 °Т в контроле). Данный факт может быть объяснен тем, что в фульвогуматах содержатся органические кислоты.

Далее исследовали влияния вводимой добавки на содержание влаги и сухих веществ (рис. 3).

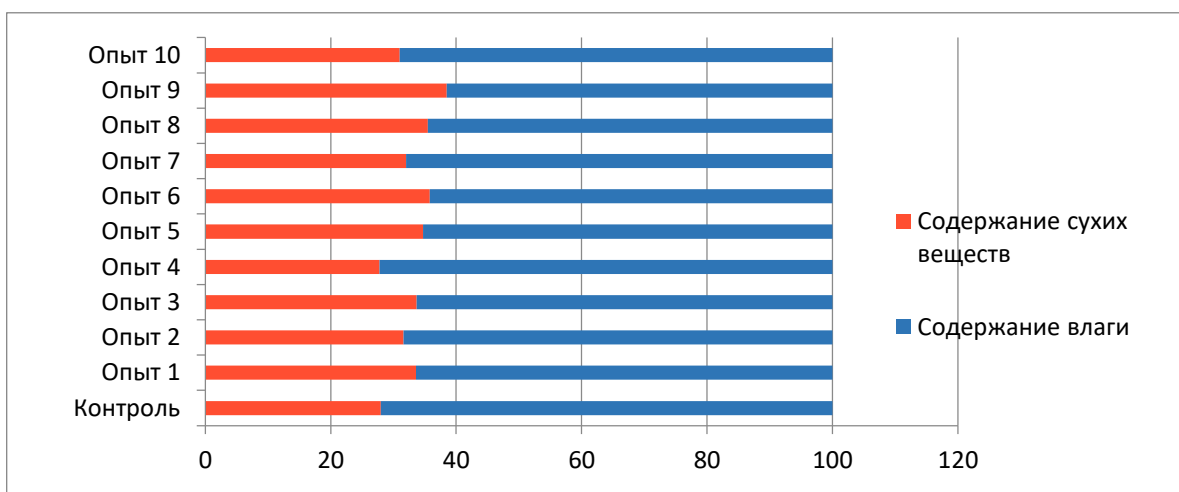


Рис. 3. Влияние фульвогумата на содержание сухих веществ и влаги в образцах мороженого

Отмечается повышение содержания сухих веществ в образцах с использованием фульвогумата в среднем на 5,8 % в сравнении с контрольным образцом. Напротив, наблюдается снижение содержания влаги в среднем на 4-6 %.

Таким образом, из исследуемых концентраций и форм фульвогумата оптимальными приняты концентрации 4,5-6%, вводимые в твердой форме.

Технологическая схема приготовления мороженого включает следующие этапы: подготовка сырья, соединение компонентов, введение фульвогумата, гомогенизация, фасование, охлаждение.

Результаты вышеизложенных экспериментальных данных подтверждают целесообразность дальнейших исследований по обоснованию использования фульвогумата в рецептурах мороженого.

Выводы

1. Обосновано использование фульвогумата для производства мороженого, при этом готовый продукт приобретает новые функциональные свойства, обогащается минеральными веществами. Разработанный молочный продукт позволяет расширить ассортимент молочных продуктов функциональной направленности.

2. Разработаны рецептуры мороженого с добавлением различных фракций фульвогумата. Оптимальными приняты концентрации 4,5-6 % в твердой форме.

3. Установлено, что введение в рецептуры мороженого фульвогуматов вызывает увеличения кислотности по сравнению с контрольным на 1-2 °Т, а содержание сухих веществ в образцах с фульвогуматом увеличивается на 5-8% в сравнении с контрольным.

Список литературы

1. Мглинец А.И., Акимова Н.А., Дзюба Г.Н. Технология продукции общественного питания» / Под ред. А.И. Мглинца. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 736 с.

2. Бурова Е.В. Выделение и исследование токсических свойств солей гуминовых кислот и возможности их применения как пищевой добавки // Е.В. Бурова, И.А. Потапова, П. П. Пурыгин / Башкирский химический журнал – Коршуновские чтения, 2012. – Том 19. – №5. – С. 15-19.

3. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова; под общ.ред. К.К Горбатовой. - 4-е изд., перераб. и доп.– СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.

4. ГОСТ 31457-2012 «Молоко и молочные продукты. Общие методы анализа».

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ СОЗДАНИЯ ТВОРОЖНЫХ СНЕКОВ

А.А. Парамонихина

И.В. Колесникова, к.х.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Творог является ценным продуктом питания. Высокую пищевую и биологическую ценность творога обуславливает значительное содержание в нем полноценных по аминокислотному составу белков, лактозы, жира, ферментов, гормонов, витаминов, углекислоты. В твороге содержится значительное количество кальция, фосфора, железа, магния и других минеральных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности сердца, центральной нервной системы, мозга, для костеобразования и обмена веществ в организме, что особенно важно для развития и становления детского организма.

За последние несколько лет ассортимент творожных изделий значительно расширяется, но, к сожалению, чаще всего это происходит за счет различных сладких добавок и наполнителей. По подсчетам аналитиков, среднегодовой прирост производства творога за последнее десятилетие составил 7% [1].

Актуальность данной темы обусловлена, с одной стороны, ознакомлением с пользой молочных, в том числе, творожных, продуктов, с другой стороны обоснованием создания рецептуры, позволяющей увеличить потребление творожных продуктов.

В связи с указанным выше, *целью* настоящего исследования является изучение литературных источников о пользе потребления творога с целью выявления актуальности создания других продуктов из молочного сырья.

Задачи: 1) Рассмотреть значение молочных продуктов в питании человека. 2) Изучить характеристику творожных продуктов. 3) Провести анкетирование с целью выявления уровня потребления творога и творожных продуктов среди школьников.

Методика исследования

Объектами исследования являлись литературные источники, учебники и научные статьи, а также обработка полученных анкетных данных.

Сделан вывод о целесообразности создания рецептуры творожных снеков.

Результаты исследования

Пищевая ценность молока состоит в том, что оно содержит все необходимые для человеческого организма питательные вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, воду) в хорошо сбалансированных соотношениях и в легкоперевариваемой форме [2]. К микроэлементам молока относят медь, железо, цинк, кобальт, марганец, йод, фтор, молибден, хром, алюминий, селен, олово, свинец, кремний и др.

Творог - национальный в России белковый кисломолочный продукт, вырабатывается из цельного или обезжиренного молока путем сквашивания культурами молочнокислых бактерий с применением или без применения сычужного фермента или пепсина. Он обладает высокой пищевой ценностью, содержит много кальция и фосфора, липотропных соединений, необходим детям и пожилым людям, больным сахарным диабетом, при ожирении, болезнях почек, печени и др. [3].

Творог богат кальцием и фосфором в соотношении, наиболее благоприятном для усвоения организмом, а также магнием и железом. Он отличается от других кисломолочных продуктов высоким содержанием таких важных аминокислот, как лизин и метионин, особо учитываемых при определении полноценности продуктов питания [2]. Высокую пищевую и биологическую ценность творога обуславливает значительное содержание в нем полноценных по аминокислотному составу белков.

Творог и творожные продукты играют большую роль в питании детей. К сожалению, привычка к фаст-фуду, сформированная у детей подросткового возраста, исключает творожные продукты из их ежедневного питания и удобного, быстрого «перекуса». С целью подтвердить либо опровергнуть мнение о том, что «дети и подростки не следуют рекомендованным нормам питания молочными продуктами, в том числе творогом», было проведено анкетирование.

На опрос ответили 30 студентов, 30 школьников и 20 детей дошкольного учреждения.

Социологический опрос проводился среди студентов Новосибирского ГАУ, учащихся МБОУ СОШ № 23, а также детей детского сада № 164, всего 80 человек.

Обработка анкетных данных показала следующие результаты.

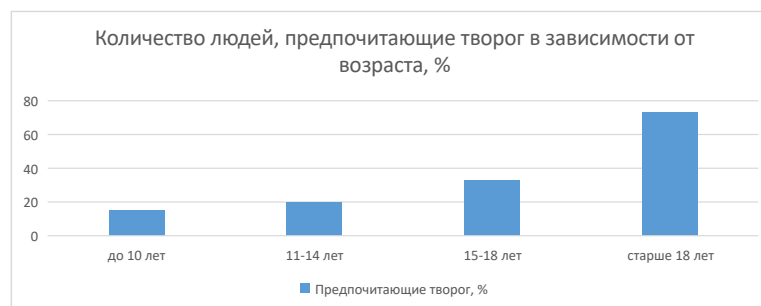


График 1 – Зависимость в предпочтении творога и творожной продукции от возраста потребителя

На представленном графике можно увидеть прямую зависимость количества людей, предпочитающих творог, от возраста. Среди 20 опрошенных детей до 10 лет творог любят только 3 человека (15 % опрошенных детей до 10 лет), из 30 опрошенных школьников

возраста от 11 до 18 лет творог любят 16 человек (53% от числа опрошенных школьников), из людей старше 18 лет 22 человека любят творог (73% опрошенных взрослых).



График 2 – Частота употребления творога

Исходя из данных анкетирования, 50 % опрошенных едят творог реже одного раза в месяц, 30 % опрошенных едят творог раз в месяц, что говорит о низком потреблении творога.

Таким образом, данный опрос подтверждает актуальность настоящей работы и говорит о том, что среди детей и подростков творог потребляется в недостаточном количестве, что ведёт к актуальности создания творожного продукта, предпочитаемого детьми и подростками.



График 3 – Статистика предпочтения кулинарных творожных блюд

Исходя из результатов анкетирования, можно отметить, что больший процент потребителей (47,5 % всех опрошенных) предпочитают творог в приготовленном виде, что подтверждает актуальность данной работы в создании творожного блюда, прошедшего термическую обработку (в данном случае, творожных снеков).

Исходя из изложенной выше информации, можно сделать вывод о целесообразности разработки рецептуры такого творожного продукта, который отвечал бы запросу не только органолептических потребностей потребителей, в частности, подросткового и молодежного возраста, но и форме продукта, удобного в качестве полезного, быстрого перекуса.

Заключение. В работе выполнены задачи: 1) Рассмотрено значение молочных продуктов в питании человека. 2) Изучена характеристика творожных продуктов. 3) Проведено анкетирование с целью выявления уровня потребления творога среди детей и молодежи.

Список литературы

1. Тимофеева В.А. Товароведение продовольственных товаров / В. А. Тимофеева. - 10-е изд., перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 473 с.
2. Справочник по товароведению продовольственных товаров. Г. Родина, М. А. Николаева, Л. Г. Елисеева и др.; Под ред. Т. Г. Родиной. – М.: КолосС, 2003. – 608 с.
3. Васильева А.П., Амелина А.А. Исследование потребления молочных продуктов/А.П. Васильева, А.А. Амелина // Сетевой научный журнал Орелгау, 2015. – №4-3. – С. 28-30.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

М.П. Пономаренко

Е.В. Тарабанова, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Потребителями безглютеновых продуктов в России являются в основном больные целиакией люди. Но, по данным американского фонда целиакии (Celiac Disease Foundation, CDF), больных, которым рекомендуется безглютеновая диета, намного больше (диабет, повышенная плаксивость, раздражение, депрессия, аутизм и ряд психических заболеваний, переедание, ряд гастроэнтерологических заболеваний и др.). В основе диет, при которых необходимо исключить или ограничить глютен, лежит аглютеновая диета – АГД. При игнорировании АГД организм истощается за счет белковой и минеральной недостаточности (магния, кальция, калия, железа и др.), а также развивается анемия, авитаминоз (А, Е, С и группы В) [1,4].

Использование безглютенового растительного сырья в рецептурах различных кулинарных изделий показано людям, страдающим целиакией. Целиакия (глютеновая энтеропатия) – заболевание, связанное с непереносимостью белка глютена, содержащегося в злаковых культурах (пшенице, ржи, овсе). Для целиакии характерно поражение слизистой оболочки тонкой кишки, резкое ухудшение переваривания и всасывания пищевых веществ, считается редким алиментарнозависимым заболеванием. Согласно данным Всемирного общества гастроэнтерологов распространённость целиакии в Европе довольно высока, и в среднем составляет 1:184, но в России эту проблему стали рассматривать лишь в последнее десятилетие [1,2].

В основе профилактики и лечения целиакии лежит элиминационная диетотерапия (от лат. *eliminatum* – удалять) – полное исключение продуктов, содержащих глютен или его следы, из рациона питания человека, так называемая аглютеновая диета (АГД), которая назначается пожизненно [2,3].

Цель работы: разработать рецептуры профилактических кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья.

Задачи:

1. Обосновать рецептурные компоненты растительного происхождения для производства безглютеновых кондитерских изделий.
2. Смоделировать рецептуры профилактических кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья.
3. Исследовать качественные показатели готовых безглютеновых кондитерских изделий.
4. Рассчитать экономические показатели использования безглютенового растительного сырья в рецептурах профилактических кондитерских изделий.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции. Образцы кексов изготавливали по стандартной рецептуре с введением различных видов муки (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Образец	Методы исследований	Количество проб
Контроль (кекс по стандартной рецептуре из пшеничной муки)	Физико-химические (содержание влаги, сухих веществ, кислотность, состояние мякиша, упёк); Органолептические (вкус, запах, поверхность, вид на изломе, структура, форма)	3
Образец 1 (кекс из рисовой муки)		3
Образец 2 (кекс из кукурузной муки)		3
Образец 3 (кекс из льняной муки)		3

Изготавливали контрольный и опытные образцы по стандартной рецептуре. Контрольный образец изготавливали из пшеничной муки, опытные из безглютеновой муки: рисовая, кукурузная и льняная торговой марки «Дивинка», Алтайский край.

После изготовления образцов проводили определение качественных показателей и обосновывали использование безглютенового сырья для данного вида кондитерских изделий.

Результаты исследований

Разрабатывали модельные рецептуры профилактических кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья. Рассчитывали рецептуру на 1 готовое изделие массой 70 г.(табл. 2).

Таблица 2 – Модельные рецептуры специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья

Сырье	Массы сырья, нетто, г			
	контроль	опыт 1	опыт 2	опыт 3
Мука пшеничная	30	-	-	-
Мука рисовая	-	30	-	-
Мука кукурузная	-	-	30	-
Мука льняная	-	-	-	30
Сливочное масло	15	15	15	15
Яйцо	10	10	10	10
Сахар	12	12	12	12
Разрыхлитель	1	1	1	1
Соль	1	1	1	1
Ванилин	1	1	1	1
Выход	70	70	70	70

Органолептическая оценка проводилась по стандартной методике. Установлено, что образец 1 по всем показателям был сопоставим с контролем и соответствовал стандарту, поэтому получил оценку 25 баллов, структура образца была мелкопористой, вкус нежный (табл 3).

Таблица 3 – Органолептическая оценка специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья

Показатель	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Вкус и запах	Изделия со сладким вкусом и характерным ароматом	Вкус нежный, запах приятный, без посторонних привкусов	Вкус вяжущий, запах характерный	Вкус горьковатый, запах терпкий
Поверхность	Выпуклая, с характерными трещинами, с наличием явно выраженной боковой поверхности	Верхняя - выпуклая, с характерными трещинами, с наличием явно выраженной боковой поверхности	Верхняя - выпуклая, с характерными трещинами с наличием выраженной боковой поверхности.	Верхняя - выпуклая, на нижней и боковой поверхностях отсутствуют пустоты
Вид в изломе	Пропеченное изделие без следов непромеса, с равномерной пористостью	Пропеченное изделие без следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, малопористое	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, непористое,
Структура	Разрыхленная, пористая	Легкая, мелкопористая	Плотная, не пористая	Крошащаяся, непористая
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью, нижняя и боковые поверхности ровные	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные
Сумма баллов	25	25	23	22

Образцам 2 и 3 были снижены баллы по показателям структура, вид на изломе и вкус. Так респонденты отмечали, что изделие из льняной муки имело крошливую структуру и непористую консистенции, а вкус был горьковатым и вяжущим. Образец 2 был малопористым, с плотной структурой, вяжущим на вкус.

По содержанию сухих веществ в кондитерских изделиях с использованием безглютенового растительного сырья, можно отметить, что во всех опытных образцах наблюдается увеличение данного показателя в среднем на 8 % в сравнении с контролем (рис.1).

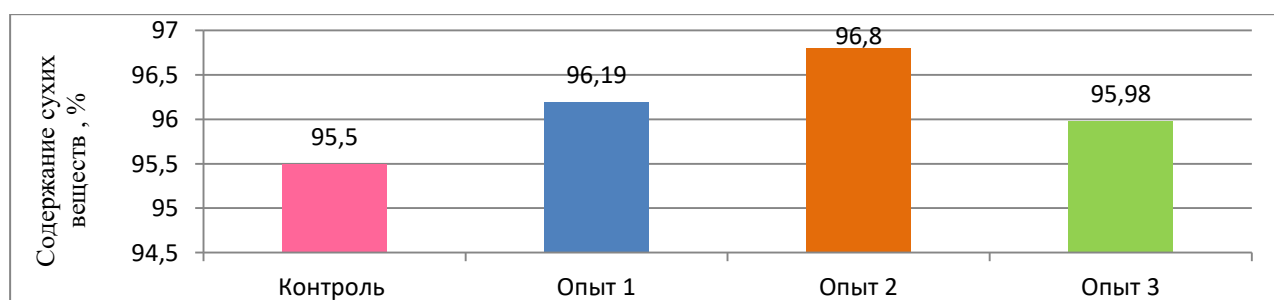


Рис. 1. Содержание сухих веществ в кондитерских изделиях с использованием безглютенового растительного сырья

При изучении содержания влаги в кондитерских изделиях с использованием безглютенового растительного сырья, установлено, что в сравнении с контролем минимальное содержание влаги у кексов из кукурузной муки 3,2 %, А максимальное содержание влаги у образца из льняной муки 4 % (рис. 2).

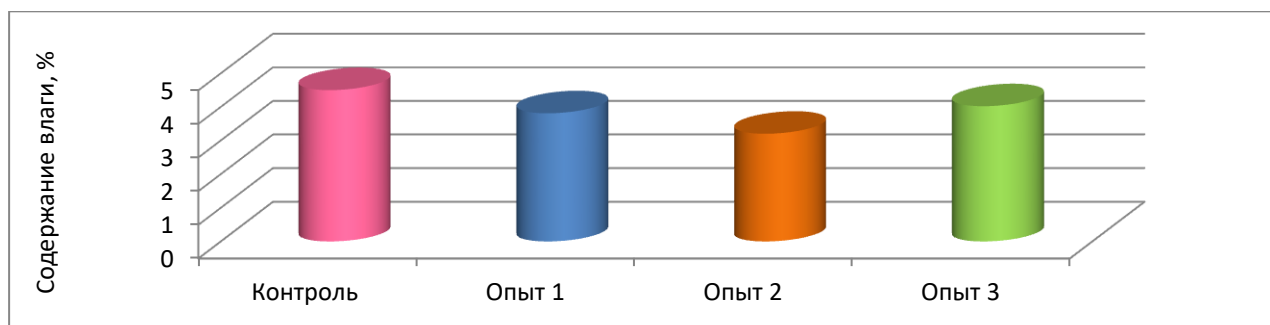


Рис. 2. Содержание влаги в кондитерских изделиях с использованием безглютенового растительного сырья

При определении кислотности готовых изделий отмечено снижение данного показателя у 1 образца кексов из рисовой муки в 1,5 раза в сравнении с контролем. Данный факт можно объяснить тем, что начальная кислотность указанных видов муки различна и обусловлена наличием в органических кислот, белковых веществ, кислых фосфатов и др. (согласно литературных источников рН рисовой муки 5,5, пшеничной до 5,5 - 7,2, кукурузной 5,5 -7,5) (рис. 3).

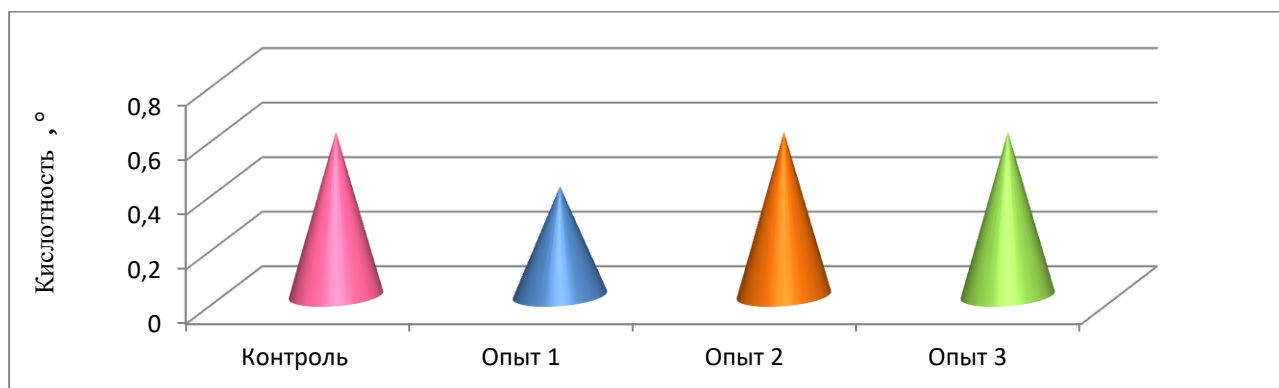


Рис. 3. Кислотность кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья

Также определяли уменьшение массы кондитерских изделий при выпечке (упёк) (рис.4).

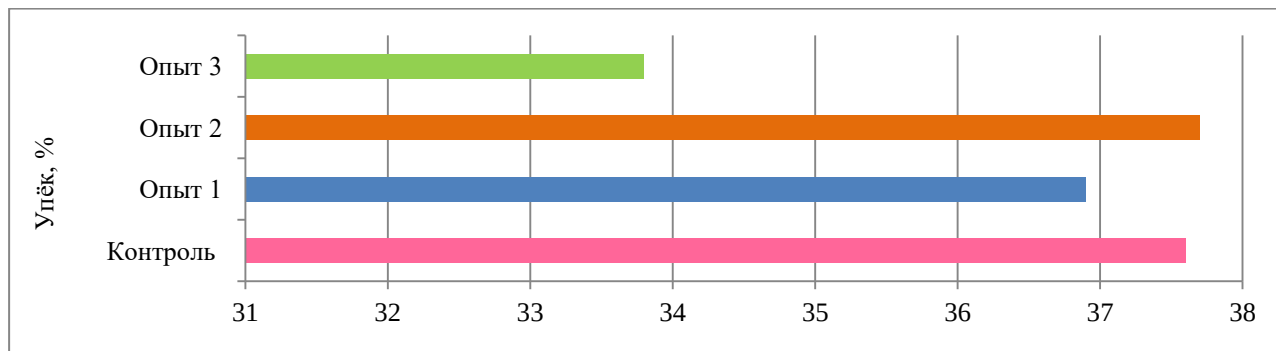


Рис.4. Упёк кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья

Установлено, что минимальная потеря массы у 3 опытного образца - 33,8 %, тогда как максимальный упёк у 2 опытного образца – 37,9 %. Упек 1 опытного образца в сравнении с контролем снизился на 6%.

При изучении такого показателя как состояние мякиша, отмечалось, что контрольный и 1 опытный образец имеют характерный для данного вида изделий мякиш – пористый, нежный, не липкий. Образец 3 имел нехарактерный для кексов рассыпчатый мякиш, крошливую структуру.

В результате исследований была принята оптимальная рецептура кексов с использованием безглютенового растительного сырья - рисовая мука. Кукурузная и льняная мука будут в дальнейшем исследованы в качестве компонентов других кулинарных изделий.

Технологическая схема производства кексов из рисовой муки состоит из следующих операций: подготовка сырья, замес теста (10 мин.), формование, выпекание (t 160 °С, 25-30 мин.).

Анализ пищевой и энергетической ценности показал, что в сравнении с контролем образцы кексов с безглютеновым сырьем имеют меньшую калорийность - кекс из рисовой муки на 69,7 ккал, а из кукурузной на 34,7 ккал. (выход 70 г).

Выводы

1. Теоретически обосновано использование безглютенового растительного сырья в рецептурах кондитерских изделий. Доказана целесообразность использования рисовой муки при производстве кексов, при этом повышаются качественные показатели, и снижается пищевая ценность на 20,3%.

2. Разработана рецептура специализированных кондитерских изделий. Для данного вида изделий оптимальной принята рецептура с использованием безглютеновой рисовой муки.

3. Органолептическая оценка показала, что образец 1 по всем показателям был, сопоставим с контролем и соответствовал стандарту и получил оценку 25 баллов. Структура данного образца была мелкопористой, вкус нежный. Образцам 2 и 3 были снижены баллы по показателям структура, вид на изломе и вкус. Так респонденты отмечали, что изделие из льняной муки имело крошливую структуру и непористую консистенции, а вкус был горьковатым и вязущим. Образец 2 был малопористым, с плотной структурой, вязущим на вкус.

4. При определении уменьшения массы теста при выпечке кондитерских изделий установлено, что минимальная потеря массы у 3 опытного образца -33,8 %. , тогда как максимальный упёк у 2 опытного образца – 37,9 %. Упек 1 опытного образца в сравнении с контролем снизился на 6%.

Список литературы

1.Барсукова Н.В. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты / Н.В Барсукова, В.Н. Красильников // Материалы V Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. – «Санкт- Петербург-2010», 12-13 ноября 2010 г. – СПб., 2010. – С. 7-8.

2.Гапонова Л.В. Безлактозные безглютеновые продукты на зернобобовой основе для питания людей с целиакией и лактазной недостаточностью / Л.В. Гапонова, Т.А. Полежаева, О.М. Гапонова и др. // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, 2014. – № 5 (105). – С. 47-48.

3.Задорожная Е.И. Выработка полуфабрикатов высокой степени готовности безглютеновых кулинарных изделий (бки) и изучение показателей качества/ Е.И. Задорожная, Н.Н. Аширова// Сб. матер. Междун конф. студ., асп. и молод. учен. «Перспектив Свободный-2015», посвящ. 70-летию Великой Победы. – Красноярск, 2015. – СФУ, 15-25 апреля 2015 г. – С.26-28.

4. Козубаева Л. А. Безглютеновое печенье из смеси рисовой и гречневой муки /Л.А. Козубаева, С.С. Кузьмина, М.Н. Вишняк // Вестн. Алтайск. аграр. ун-та, 2010.– Т. 69, №7. – С. 62-65.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАД

И.С. Семенова

Е.В. Тарабанова, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

В настоящее время, применение и переработка субпродуктов, а также разработка технологий новых видов мясных изделий с различным назначением и свойствами, играют важную роль для эффективного развития мясной отрасли. Одним из самых востребованных изделий из субпродуктов являются печеночные паштеты [1].

Учитывая то, что печеночные паштеты пользуются большим спросом у населения, целесообразно рассматривать этот продукт как объект для обогащения биологически-активными добавками (урсоловая кислота и гуматы).

Цель: разработать модельные рецептуры печеночного паштета с добавлением биологически-активных добавок (БАД).

Задачи:

1. Обосновать использование урсоловой кислоты и гуматов для производства печеночных паштетов.
2. Смоделировать рецептуру печеночного паштета с добавлением БАД
3. Изучить органолептические и физико-химические показатели полученных изделий с использованием БАД.
- 4.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции. На основании анализа научной литературы были смоделированы рецептуры опытных образцов печеночного паштета и обоснованы вводимые концентрации.

Из показателей качества исследовали органолептические и физико-химические, рассчитывали пищевую и энергетическую ценность.

Тест объектами являлись образцы печеночного паштета, урсоловая кислота и гуматы.

Урсоловая кислота является биологически активным сапонином природного происхождения, содержится во многом растительном сырье, например: в листьях мяты перечной, кожуре зеленых яблок, в листьях толокнянки, в ягоде клюквы и брусники, в корневище солодки и т.д. [3].

Гуматы это природные высокомолекулярные вещества, которые характеризуются высокой биологической активностью. В их состав входят гуминовые кислоты и фульвокислоты, а так же соли этих кислот. Гуматы получают при помощи обработки торфа, угля, целлюлозы и прочих материалов щелочами в условиях повышенной температуры (до 200°C) и повышенного давления [2].

Паштет — это колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее мажущую консистенцию. Паштеты относятся к консервам из субпродуктов. Паштет содержит большое количество жирорастворимых витаминов, за счет входящей в рецептуру печени, а так минеральные вещества, пуриновые основания и незаменимые аминокислоты. Но несмотря на все достоинства, паштеты имеют недостатки связанные с большой потерей полезных веществ при тепловой обработке, а также входящие в рецептуру жиры делают продукт трудноусвояемым, в связи с этим появляется необходимость обогащения паштетов различными БАДами [1].

Результаты исследований

В условиях лаборатории были разработаны модельные рецептуры паштета с БАД. В качестве контроля выступал паштет, изготавливаемый по традиционной рецептуре, а в опытные образцы вводили различные концентрации урсоловой кислоты в количестве: 0,15 % - Опыт 1У, 0,30 %-Опыт 2У и 0,45% - Опыт 3У, а при разработке рецептур паштета с фульвогуматом: 0,15 % - Опыт 1Ф, 0,30 %-Опыт 2Ф и 0,45% - Опыт 3Ф (табл. 1).

Опыт проводили в 2-х кратной повторности

Таблица 1 – Модельные рецептуры печеночного паштета с использованием БАД

Сырье, г	Контроль	Опыт 1У	Опыт 2У	Опыт 3У	Опыт 1Ф	Опыт 2Ф	Опыт 3Ф
Печень куриная	59,0	58,85	58,7	58,55	58,85	58,7	58,55
Масло сливочное	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Лук	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Морковь	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Соль	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Урсоловая кислота	-	0,15	0,30	0,45	-	-	-
Фульвогумат	-	-	-	-	0,15	0,30	0,45
ВЫХОД	100	100	100	100	100	100	100

Примечание: вводимые БАД, в названии опытных групп обозначены:

Урсоловая кислота – У; Фульвогумат – Ф.

При проведении органолептической оценки отмечено, что контрольный образец печеночного паштета представляет собой массу коричневатого цвета, с пастообразной, однородной по всей массе консистенцией. Вкус и запах свойственный вареной печени с незначительно-естественной горечью и выраженным ароматом пряностей, без постороннего запаха и вкуса. В опытных образцах наблюдались вкрапления вводимой добавки. В образцах паштета с урсоловой кислотой были сняты баллы у 2У и 3У образцов, по таким показателям как: вкус, запах и цвет. Тогда как при введении 0,15 г (опыт 1У) не наблюдается изменения вкуса, аромата, консистенции и внешнего вида в сравнении с контролем (рис 1).



Рис. 1. Органолептическая оценка образцов паштета с использованием урсоловой кислоты

В опытных образцах с введением фульвогумата наблюдались вкрапления темного цвета, а цветность нарастала в прямой зависимости от кол-ва вводимой добавки. При проведении дегустационного анализа были сняты баллы у 2Ф и 3Ф образцов, по таким показателям как: вкус, запах, цвет и консистенция, что связано с повышением концентрации вводимой добавки. В первом образце не наблюдается изменение ни в одном из показателей по сравнению с контролем, баллы были идентичны контролю (рис 2).



Рис. 2. Органолептическая оценка образцов паштета с использованием фульвогумата

Содержание влаги определяли стандартным методом, высушивая образцы в сушильном шкафу. В образцах с использованием урсоловой кислоты отмечена прямая зависимость концентрации вводимой добавки и содержания влаги. Так, например в 1У образце содержание влаги составило 50 %, а в 3У образце- 56 %, что соответственно на 2 и 4 % выше в сравнении с контролем. Такая же тенденция с повышением влаги наблюдается и в образцах с использованием фульвогумата. Для 1Ф и 3Ф образца содержание влаги составило 56,1 %, а для 2Ф 52 % (рис.3).

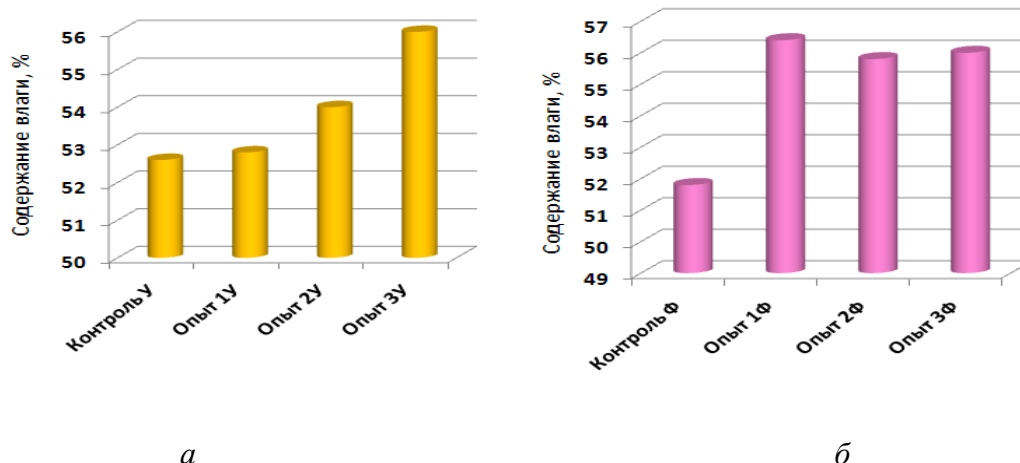


Рис. 3. Содержание влаги в образцах паштета с введением БАД
а – введение урсоловой кислоты, б – введение фульвогумата

При определении кислотности для образцов с содержанием урсоловой кислоты, наблюдается незначительное снижение кислотности в сравнении с контролем. В 1У образце кислотность составила 0,6°, а в образце 3У 0,58°. В образцах с использованием фульвогумата, кислотность не изменялась и была сопоставима с контролем.

Технологическая схема производства паштета с использованием БАД представлена на рисунке 4.

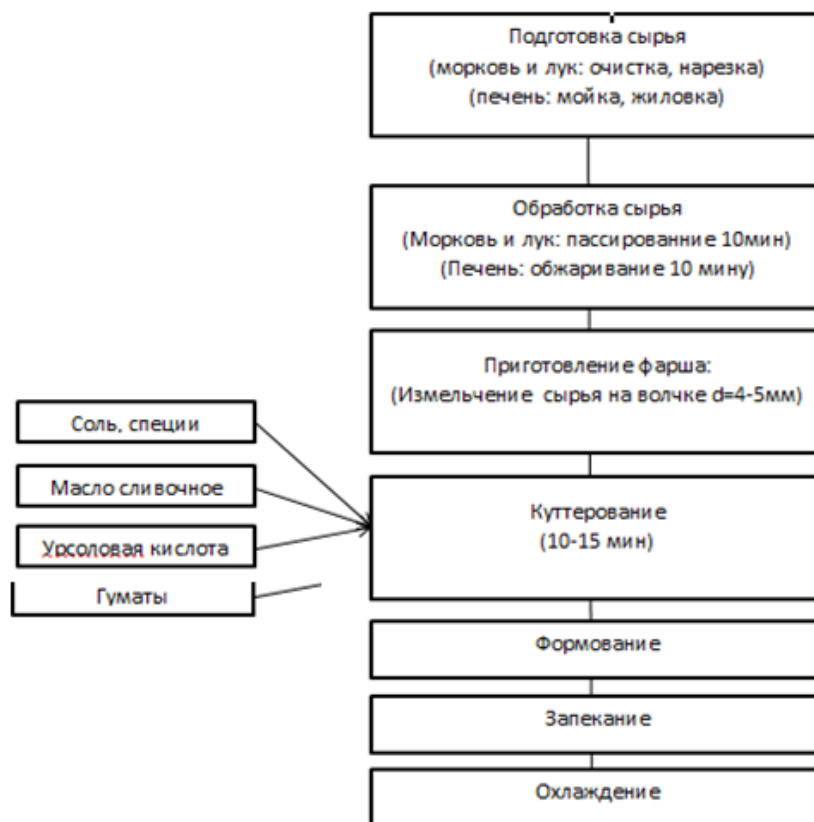


Рис. 4. Технологическая схема производства паштета с использованием БАД

Принятые рецептуры печеночного паштета с БАД включают: печень куриная 58 %, лук репчатый 15 %, морковь 15 %; масло сливочное 10 %, соль 1,0 %, урсоловая кислота 0,15 % или фульвогумат 0,15%.

Пищевую ценность печеночного паштета с использованием БАД установили расчетным путем. Отмечена незначительная динамика снижения энергетической ценности для образцов с использованием урсоловой кислоты и фульвогуматов. Так в сравнении с контролем калорийность 1 У образца снизилась на 3,2 %, а 1Ф образца на 1,7 %.

Расчет экономической эффективности показал, что введение урсоловой кислоты в количестве 0,15 г влияет на удорожание сырьевого набора на 4,5 руб., а фульвогумата в той же концентрации на 15 коп. Стоимость печеночного паштета (выход 100 г) с урсоловой кислотой составит 63,4 руб., а с фульвогуматом 50,4 руб.

Выводы

1. Обосновано использование урсоловой кислоты и фульвогумата в рецептурах печеночных паштетов. Вводимые добавки обогащают печеночный паштет биологически активными веществами природного происхождения.

2. Смоделированы рецептуры печеночного паштета с добавлением БАД. Оптимальными концентрацией урсоловой кислоты принята 0,15 %, фульвогумата 0,15 % на 100 г печеночного паштета.

3. Органолептический анализ показал, что при введении 0,15 г. урсоловой кислоты и фульвогумата не наблюдается изменения вкуса, аромата, консистенции и внешнего вида в сравнении с контролем, тогда как при увеличении концентрации вводимой добавки, были снижены баллы по таким показателям как: вкус, цвет и запах.

4. В образцах с использованием урсоловой кислоты отмечена прямая зависимость концентрации вводимой добавки и содержания влаги. Так, в 1У образце содержание влаги составило 50 %, а в 3У образце – 56 %, что соответственно на 2 и 4 % выше в сравнении с

контролем. Такая же тенденция наблюдается и в образцах с использованием фульвогумата. В образцах 1Ф и 3Ф содержание влаги составило 56,1 %, а в образце 2Ф – 52 %.

5. Расчет экономической целесообразности показал, что ведение урсоловой кислоты в концентрации 0,15 % влияет на удорожание сырьевого набора на 4,5 руб., а фульвогумата на 15 копеек. При этом цена продажи печеночного паштета (выход 100гр) с урсоловой кислотой составит 63,4 руб., а с фульвогуматом – 50,4 руб., что соответствует средней цене данного изделия в торговой сети.

Список литературы

1. Коноваленко О.В. Пути использования пищевой крови / О.В. Коноваленко, О.В. Копоть //Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник мат-ла XVII междунар. науч.-практич. конф. – Гродно: ГГАУ, 2014. – 196 с.

2. Кропотов В.К. Влияние фульвогуматов на качественные показатели и хранимоспособность мяса / В.К. Кропотов, О.В. Рязкин// Труды науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та НГАУ. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – С. 75-78.

3. Тарабанова Е.В. Обоснование использования плодово-ягодного экстракта в технологии производства леденцовой карамели / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар и др. // «Пища. Экология. Качество» труды XV Международная науч.-практ. конф. / Минобрнауки РФ Сиб. науч.-исслед. и технол. ин-т перераб. с.-х. продкции СФНЦА РАН (Новосибирск 28-30 июня 2018 г.). – Новосибирск 2018 г. – М. «Перо», 2018. – С. 580-586.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУНЖУТНОЙ ХАЛВЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

А.И. Татарникова

В.В. Гарт, д.с.-х.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Функциональное питание – это такое питание, которое не только обеспечивает организм необходимыми питательными веществами (белками, жирами и углеводами), а также микро- и макроэлементами, но и реализует другие цели: способствует снижению или повышению массы тела, улучшает работу ЖКТ, повышает иммунитет, компенсирует дефицитные состояния организма и многое другое. Следовательно, при производстве продуктов функционального питания происходит изменение их свойств, для воздействия на определенные функции организма [2].

Одним из наиболее часто встречающихся дефицитных состояний является анемия. Анемия – это состояние организма человека, характеризующееся пониженной концентрацией гемоглобина в единице объема крови, и, как правило, коррелирующее с одновременным снижением количества эритроцитов. Выделяют несколько разновидностей анемий: железодефицитная анемия; гемолитическая; апластическая; В12-дефицитная; сидеробластная разновидность анемии. Во всем мире анемии подвержено 1,62 миллиарда человек, что соответствует 24,8 % населения, то есть каждый четвертый житель планеты согласно исследованиям специалистов, страдает от железодефицитной формы анемии [3].

В группе риска среди взрослого населения находятся: вегетарианцы; беременные и кормящие женщины; младенцы, рожденные от анемичной матери; люди, страдающие от кровопотерь; профессиональные спортсмены. Анемия легкой формы хорошо поддается лечению коррекцией ежедневного рациона питания, назначением витаминно-минеральных комплексов и препаратов железа [3].

Для полноценного функционирования организм человека нуждается в ежедневном пополнении запаса железа в количестве от 10 до 30 мг. Больше всего этого микроэлемента

содержится в следующих продуктах: мясо и субпродукты, рыба и морепродукты, бобовые, зелень, некоторые овощи и фрукты, орехи и семечки. Содержание железа в некоторых продуктах питания представлены на рис.1. [1]

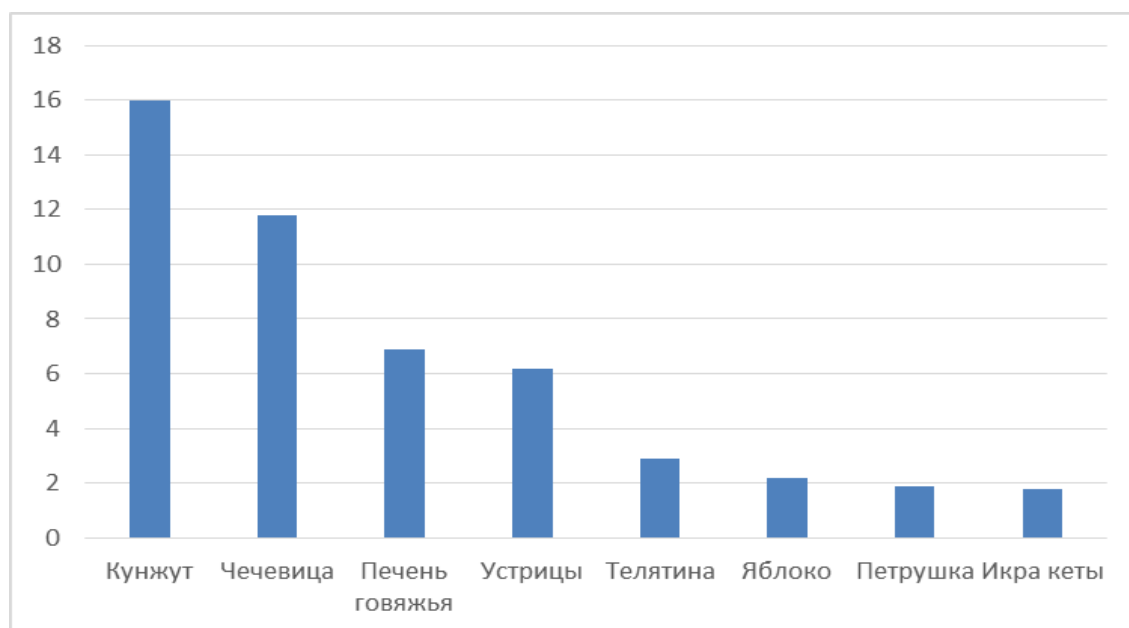


Рис. 1. Содержание железа, мг на 100 г продукта

Проанализировав диаграмму, можно сделать вывод, что самым ценным продуктом по содержанию железа является кунжут.

Кунжут широко применяют в кондитерском производстве. Семечки кунжута используют для производства козинаков, халвы, выпечки.

Халва — кондитерское изделие слоисто-волокнутой структуры, приготовленное из обжаренных тертых масличных семян или ореховых ядер путем перемешивания с карамельной массой. Процесс получения халвы состоит из следующих операций: приготовление белковой массы, уваривание карамельного сиропа, уваривание карамельной массы, приготовление отвара мыльного корня (пенообразователь), сбивание карамельной массы с отваром мыльного корня, вымешивание халвы. Халва является любимым лакомством детей и взрослых и широко распространена на территории бывших стран СССР [4].

Чтобы организм усвоил железо оно должно быть в 2-валентной форме, потому что 3-валентное не усваивается организмом. Для того чтобы "превратить" 3-валентное железо в 2-валентное, нужен восстановитель. Его роль играет витамин С (аскорбиновая кислота) [5].

Халва кунжутная в своем составе не содержит этого витамина. Для повышения пищевой ценности продуктов, в пищевой промышленности производят введение в рецептуру витаминов, полноценных белков и других веществ. В качестве источника витамина С в кондитерском производстве используют сушеные ягоды или фрукты, содержание витамина С в некоторых из них представлено на рис.2. [6].

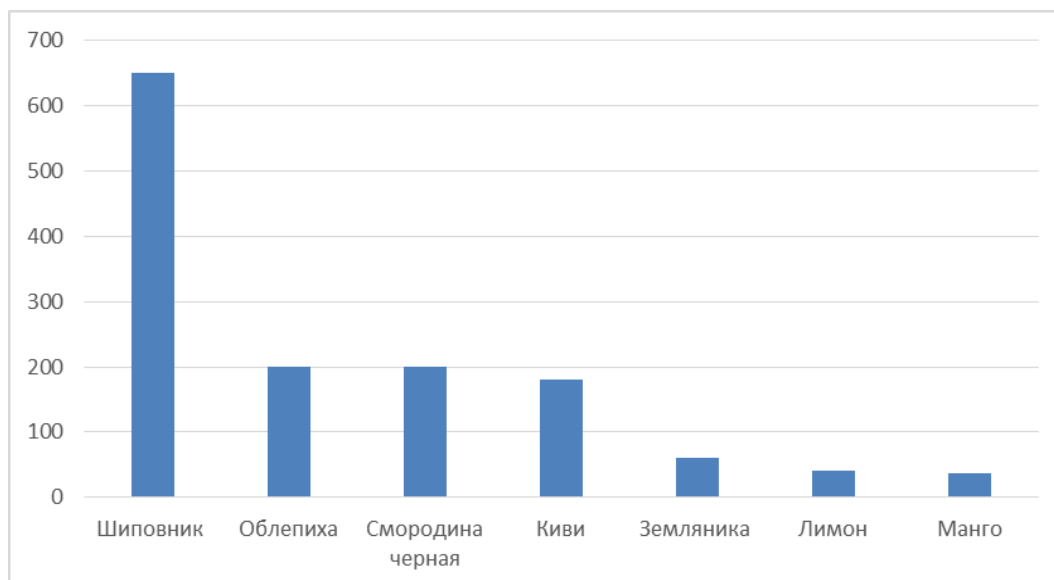


Рис.2. Содержание витамина С, мг в 100 г продукта

Введя в рецептуру халвы кунжутной пищевой продукт, содержащий витамин С (в целях более полного усвоения железа), можно создать востребованный продукт для функционального питания больных железодефицитной анемией.

Исходя из изложенного выше материала, можно сделать следующие выводы:

1. Семена кунжута имеют в своем составе наибольшее содержание железа (16 мг на 100 г.).
2. В качестве функционального продукта из семян кунжута можно изготавливать халву, которая востребована среди всех групп населения.
3. Дополнительным сырьем, содержащим витамин С, необходимым для более полного усвоения железа из халвы кунжутной, могут служить измельченные сушеные ягоды шиповника, облепихи и смородины.

Список литературы

1. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 227 с.
2. Функциональное питание [Электронный ресурс]. URL: <https://www.passion.ru/health/enciklopediya-zdorovogo-obraza-zhizni-f/funkcionalnoe-pitanie-35759.htm>. (Дата обращения: 12.01.2019).
3. Жеребцов Л.А. Железодефицитная анемия / Л.А. Жеребцов, А.Т. Годжаева // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – М.: Глобал медиа технологии, 2014. – С.23-29.
4. Павлова Н. С.. Сборник основных рецептов сахаристых кондитерских изделий – СПб: ГИОРД, 2000. – 232 с.
5. Ватутин Н.Т. Роль железа в организме человека / Н.Т. Ватутин, Н.В. Калинкина, О.К. Кашанская, И.А. Мильнер // Вестник Харьковского Национального Университета. – Харьков, 2012. – С.74-80.
6. Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов / И.М. Скурихин // М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

РАЗРАБОТКА КАРТЫ ПРОЦЕССА ПРИЕМКИ МОЛОКА СЫРЬЯ

А.А. Бердышева

И.А. Ленивкина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Молоко, которое поступает на продажу и переработку, должно иметь качественную характеристику, обусловленную составом, пищевой, энергетической и биологической ценностью, так же оно должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к нему как к продукту питания и сырью. Если молоко используется как непосредственный продукт питания, то главными показателями являются санитарно-гигиенические и экономические. В случае использования молока в качестве сырья для молочной и пищевой промышленности наряду с вышеуказанными показателями большое значение приобретают его технологические и физико-химические свойства [1].

Система управления качеством молока акцентирует внимание на технологических процессах производства и его первичной обработки. Без контроля на каждом этапе производства невозможно получение качественного молока. А для того, чтобы представлять технологию выполнения процесса на предприятиях необходимо разрабатывать карты процесса. За счет создания карт процесса можно осуществлять его документирование, в результате у организации появляется возможность управлять этим процессом, оценивать результативность и эффективность процесса, вносить в него изменения [2].

Также, в практике управления качеством широко используются статистические методы, которые представляют собой взаимосвязанный комплекс методов отслеживания качества на основе статистических данных. Методы, которые основаны на статистическом подходе, используются на всех этапах жизненного цикла продукции. Наиболее часто применяются следующие: контрольные листки, гистограммы, метод стратификации, диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма Исикавы, диаграмма рассеивания, контрольные карты. Эти методы получили название «семь простых методов контроля и анализа качества» [3].

Целью данного исследования является разработка карты процесса приемки молока сырья.

Для того чтобы представить технологию выполнения процесса приемки молока сырья и определить с помощью каких статистических методов контролировать управление качеством на данном этапе производства, была разработана карта процесса.

При разработке паспорта процесса (табл.1) были определены:

- входные данные для процесса;
- ответственное лицо за процесс;
- показатели и критерии оценки процесса;
- возможные риски, методы и периодичность контроля;
- выходные данные из процесса.

Для определения входных данных (начало процесса) для процесса изучалась технологическая схема производства молока путем сбора данных. Ответственный за процесс был определен с помощью изучения должностных инструкций. Показатели и критерии оценки изучались путем анализа документации на процесс (на этом этапе определили, какие показатели качества необходимо контролировать при приемке молока сырья). Выявили возникновение возможных рисков и отклонений, для которых необходимо управление качеством с помощью статистических методов. Определили, какой из статистических

методов управления качеством целесообразно применить, чтобы контролировать возникновение возможных отклонений.

Таблица 1 – Паспорт процесса приемки молока сырья

Входные данные для технологического процесса	Сбор и транспортирование молока и его первичная обработка
Владелец процесса	Приемщик (с участием лаборанта)
Управление процессом	Приемщик: - принимает и осматривает тару Лаборант: - проводит органолептическую оценку (отбирает пробу из каждой фляги) и сортировку; - измеряет температуру молока (проверяют 2-3 места из каждой партии); - отбирает пробу для физико-химического и микробиологического анализа (по ГОСТ); - определяет кислотность, плотность, группу чистоты, бактериальную обсемененность, натуральность и сортность молока (по ГОСТ)
Показатели и критерии оценки качества	1. Кислотность молока: для 1-го сорта – 16-18°Т; для 2-го сорта – 16-20°Т 2. Плотность: в пределах 1,030 г/см³ 3. Группа чистоты: не ниже 2-ой группы чистоты 6. Механическая и бактериальная обсемененность (редуктазная проба не реже 1 раза в 10 дней): 1-ый класс - количество бактерий в 1 мл. молока менее 500 тыс. 7. Температура: не выше 10°С 8. Сортность: не ниже 2-го сорта 9. Органолептические показатели (по ГОСТ)
Возможные отклонения, методы и периодичность мониторинга процесса	- пониженная плотность молока (при добавлении воды); - повышенная плотность молока (при поднятии сливок и разбавлением обезжиренным молоком); - превышение бактерий в 1 мл молока – несоблюдение санитарных условий доения, неправильное хранение молока, санитарное состояние автотранспорта; - наличие механических примесей – нарушение технологии доения и фильтрации; - микробиологическое загрязнение молока – несвоевременная доставка молока на пункт доработки
Выходные данные из процесса (статистический контроль)	Составление и заполнение контрольных листов (контрольный листок видов дефектов); Диаграмма Исикавы – причины изменения кислотности; Построение гистограммы – температурный режим; Контрольные карты – механические примеси, микробиологические показатели; В случае появления несоответствий – построение диаграммы Парето

Таким образом, карта процесса позволила определить, какие показатели качества учитываются при приемке молока сырья, а так же установить статистический контроль этих показателей. Так, например, установление причин возникновения отклонений кислотности

молока от нормы осуществляется с помощью построения диаграммы Исикавы; построение гистограммы показывает изменение температурного режима молока; контрольные карты разрабатываются для обеспечения статистического контроля за механическим и микробиологическим загрязнением молока, а для общего представления и выявления причин несоответствий - построение диаграммы Парето.

Список литературы

1. Тихомиров И.А. Основные направления повышения качества молока / И.А. Тихомиров, О.Л. Андрияшина // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства, 2015. – №3(19). – С.54-61.

2. Тихомиров И.А., Андрияшина О.Л., Аксенова В.П. Современные технологии управления процессами обеспечения качества молока / И.А. Тихомиров, О.Л. Андрияшина, В.П. Аксенова // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства, 2016. – №3(23). – С.42-50.

3. Основные методы управления качеством [Электронный ресурс]. URL: https://studme.org/1352082521280/menedzhment/osnovnye_metody_upravleniya_kachestvom. (Дата обращения: 17.11.2018).

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ «КУПЕЧЕСКАЯ» НА ООО «БУРЯТСКАЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ»

Б.Т. Галсанов

О.А. Городок, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Безусловно, качество и безопасность продукции является главной проблемой в современном мире.

Необходимо отметить то, что чтобы продукция была качественной и безопасной, необходимо строго контролировать все стадии ее жизненного цикла, начиная с производства и заканчивая оценкой ее качества, а это невозможно без использования измерений, являющихся базой метрологического обеспечения, основной целью которого является повышение качества продукции, эффективности управления производством и уровня эксплуатации производственных процессов.

Только измерения позволяют получить количественную и качественную оценку и присутствуют повсеместно в жизнедеятельности предприятий, как при анализе всех видов его деятельности, так и при контроле точности технологических процессов и оценки качества выпускаемой продукции.

В настоящее время метрологическое обеспечение с использованием измерений является достоверным и эффективным инструментом, присутствующим на всех уровнях управления производством на предприятии, и позволяющим не только производить, но и достоверно оценивать качество и безопасность вырабатываемой продукции [1].

Целью данной работы является разработка карты метрологического обеспечения технологического процесса производства варёной колбасы «Купеческая» в производственных условиях ООО «БУРЯТСКАЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ» (далее – ООО «БМПК»).

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1. Ознакомиться с рецептурным составом колбасы «Купеческая»;

2. Изучить технологический процесс производства данной колбасы, а также технологическое и метрологическое оборудование, используемое в производственных условиях ООО «БМПК»;

3. Разработать карту метрологического обеспечения технологического процесса производства данной колбасы на предприятии.

Рецептурный состав колбасы варёной «Купеческая» включает в себя следующее сырьё, указанное в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептурный состав колбасы варёной «Купеческая»

№	Наименование сырья, материалов и полуфабрикатов	Сорт, марка	Обозначение стандарта или технических условий	Единица измерения	Величина
1	Говядина	2 сорт	ГОСТ Р 55445-2013	1 кг на 100 кг	21
2	Конина	1 сорт	ГОСТ 32225-2013		15
3	Шпик	-	ГОСТ Р 55485-2013		10
4	Соевый гель	-	НТД		19
5	Крахмал	-	ГОСТ Р 53876-2010		4,5
6	Эмульсии и шкурки	-	НТД		31
7	Соль пищевая	-	ГОСТ Р 51574-2018		1,89
8	Нитрит натрия	-	ГОСТ 19906-74		0,007
9	Премикс 17 ВС	-	ГОСТ Р 51095-97		1,89
10	Фермент	-	ГОСТ Р 54330-2011		0,05
11	Тех. вода	-	ГОСТ 17.1.1.04-80		26,7
Выход					130,54

Основными поставщиками исходного сырья, поступающего в ООО «БМПК», являются ООО «Океан», ООО «Буян», Универсальная торговая база «БУРКОПСОЮЗ», Агрохолдинг «Николаевский». Сырьё поступает при сопровождении товарно-сопроводительных документов, ветеринарно-сопроводительных документов и контролируется в собственной испытательной лаборатории по следующим параметрам:

- Микробиологические показатели мясного сырья, а также его контроль на содержание токсичных элементов, нитрозаминов, пестицидов, антибиотиков, радионуклидов на соответствие ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»;

- Температуру мясного сырья (охлажденного, замороженного, размороженного) - термометром Thermo.

Сортировку мясного сырья по группам: охлажденное, PSE (pH), NOR (pH), DFD (pH) – pH-метром Testo 270.

Также проводится выходной контроль готовой продукции в соответствии с ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия» по следующим параметрам: массовая доля хлористого натрия, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля крахмала, массовая доля нитрита натрия, массовая доля остаточной активности кислой фосфатазы, массовая доля общего фосфора.

Технологический процесс производства рассматриваемой колбасы осуществляется с соблюдением технологической инструкции ООО «БМПК», правил ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, а также санитарных правил для предприятий мясной промышленности, утвержденных в установленном порядке и включает в себя последовательную реализацию технологических этапов:

1. Разделка, обвалка, жиловка мясного сырья;

2. Подготовка шпика и грудинки, приготовление фарша, подготовка пищевых ингредиентов, добавок и пряностей;

3. Подготовка к термической обработке;
4. Подготовка оболочек, формование колбас;
5. Осадка в течение 2 часов при температуре 0-4 °С;
6. Термическая обработка:
 - подсушка при температуре 50-60 °С в течение 20-40 минут,
 - обжарка при температуре 75-85 °С до температуры 45 °С в центре продукта,
 - варка при температуре 75-80 °С до t 70-72 °С в центре продукта;
7. Охлаждение до температуры не выше 8 °С;
8. Маркировка, упаковка, транспортировка и хранение.

При производстве вареной колбасы «Купеческая» на ООО «БМПК» применяют следующее технологическое оборудование:

1. Измельчитель замороженных блоков ИБ-4 производительностью 1500 кг/час;
2. Волчок с мешалкой МГ-95 производительностью 1500 кг/час;
3. Фаршемешалку JB-150 производительностью 120 кг/цикл;
4. Льдогенератор Brema Muster 600 производительностью 620 кг/24 час;
5. Шпигорезку QD 5120 производительностью 800 кг/час;
6. Дозатор фарша КТ-ЖРА производительностью 200 кг/час;
7. Коптильно-варочная камера ТЕРМИКС с вместимостью 4 тележки;
8. Камеру интенсивного охлаждения Mauting с вместимостью 4 тележки;
9. Горизонтальную упаковочную машину Pack-M200 производительностью 100 упаковок/минуту.

Оборудование, обеспечивающее метрологический контроль на предприятии включает:

1. Секундомер Timer;
2. Весы настольные ФИУ-11 с пределом измерения веса 500 кг;
3. Весы дозаторные ВДЭ-3Т-2000 с пределом измерения 0,2-100 кг;
4. Термометр ртутный Тип Б- с вложенной шкальной пластиной, марка ТЛ-2 № 2 с диапазоном измерений 0-100 °С;
5. Термометр цифровой Thermo с диапазоном измерений (далее - ДИ) -50...+100 °С;
6. Психрометр ПБУ-1А с диапазоном наблюдения за изменением относительной влажности воздуха от 40% до 80% и ДИ температуры 0-45 °С;
7. pH-метр Testo 270 с ДИ 0-14 pH;
8. Анемометр цифровой AR836 с ДИ скорости воздушных потоков 0,8-20 м/с;
9. Ареометр общего назначения AR835 с ДИ плотности жидкости 650-1980 кг/м³;
10. Преобразователи термоэлектрические TSP с ДИ температуры при термической обработке колбас и в помещении 0-100 °С;
11. Термометр жидкостный Thermo с ДИ температуры -50...+100 °С;
12. Гигрометр GFTN 95 с ДИ относительной влажности воздуха 0-100 °С.

Ознакомившись с основным технологическим и метрологическим оборудованием предприятия нами была разработана карта метрологического обеспечения технологического процесса производства вареной колбасы «Купеческая».

Таблица 2 – Карта метрологического обеспечения технологического процесса производства вареной колбасы «Купеческая» на ООО «БМПК»

Наименование этапа технологического процесса, контролируемого параметра и единица измерения	Нормируемое значение параметра (показателя) с допустимым технологическим отклонением	НД, регламентирующая показатель	Средства измерений	НД на методы измерений	Диапазон и погрешность измерений	Периодичность контроля
1. Разделка, обвалка, жиловка мясного сырья						
3.1 Температурно-влажностные режимы в помещениях: - температура помещения, °С - относительная влажность, %	не выше 12 не выше 70	ТИ	Термометр жидкостный Психометр ПБУ-1А	ГОСТ 28498 Инструкция по использованию	ДИ от 0 до 100°С Δ±1,0 ДИ от 40% до 80% Δ±1,0	Постоянно
3.2 Температура поступающего сырья, °С: - охлажденного - размороженного	0-4 Не ниже 1	ТИ	Термометр цифровой Thermo	ТУ 25-7363.040-89	от -50 до +100 Δ±0,5°С	Каждая партия
2. Измельчение и посол сырья:						
4.1 Температура сырья при измельчении и посоле, °С	Не выше 5		Термометр цифровой Thermo	ТУ 25-7363.040-89	от -50 до +100 Δ±0,5°С	Каждая партия
4.2 Измельчение сырья, мм	8-12	ТИ	Определяется диаметром отверстий решетки	Паспорт на оборудование		Каждая партия
4.3 Приготовление рассолов -концентрация рассолов, % при 20°С - температура помещения для хранения посоленного сырья, °С - относительная влажность в помещении, % - взвешивание компонентов при посоле сырья, кг	26 0-4 85 По рецептуре	ТИ	Ареометр общего назначения Термометр жидкостный Психометр ПБУ-1А Весы - дозаторы	ГОСТ 28498 Инструкция по использованию ГОСТ 10223-97	Δ измерения температуры ±0,25%, влажности ±3% НПВ=100 кг, НмПВ=0,2 кг	Каждая партия
3. Подготовка оболочек						
-температура воды, °С	15-35	ТУ 6-13-80-94	Термометр цифровой Thermo	ТУ 25-7363.040-89	от -50 до +100 Δ±0,5°С	Каждая партия
4. Приготовление фарша						
-взвешивание компонентов, кг	По рецептуре	ТИ	Весы для статического взвешивания рычажные с нормативам и точности	ГОСТ 14004-68	НПВ=100 кг, НмПВ=0,2 кг	Каждая партия

-температура готового фарша, °С	Не выше 14	ТИ	Термометр цифровой Thermo	ТУ 25-7363.040-89	от -50 до +100 $\Delta \pm 0,5^{\circ}\text{C}$	-
-величина pH готового фарша, pH	5,6-6,2	ТИ	pH-метр Testo 270		ДИ параметра pH -2-11, Δ измерения $\pm 0,05$ единицы pH	-
5. Термическая обработка						
- температура осадки, °С	0-4	ТИ	Гигрометры GFTN 95	ТУ 311-00226253037-93	ДИ от 0 до 100°C	Постоянно
-относительная влажность, %	40-45		Секундомер Timer		ДИ - 9/59/59.99	
- время, ч	2					
-тах температура подсушки, °С	50-60	ТИ	Это же	-	-	-
- время, мин.	20 – 40					
- относительная влажность, %	50-80	ТИ	Это же	-	-	-
-температура варки, °С	75-80	ТИ	Это же	-	-	-
- время, мин.	30-40 мин					
-относительная влажность, %	100	ТИ	Это же	-	-	-
-температура в центре изделия, °С	70-72	ТИ	Это же	-	-	-
-температура воды при охлаждении, °С	Не выше 8	ТИ	Это же	-	-	-
-температура в остывочных камерах, °С	0-8	ТИ	Это же	-	-	-
-относительная влажность, %	95	ТИ	Это же	-	-	-
6. Хранение						
- температура помещения, °С	от 0 до 12	Правила хранения, утв. в установленном порядке	Гигрометры GFTN 95	ТУ 311-00226253.032-92 ТУ 25-11.1645-84	ДИ от 0 до 100°C	Постоянно
-относительная влажность, %	не более 75					

Выводы

В результате проделанной нами работы было определено то, что рецептурный состав, а также технологический процесс производства колбасы «Купеческая» в условиях ООО «БМПК» полностью соответствует требованиям инструкции по ее изготовлению. Основное технологическое, а также метрологическое оборудование ООО «БМПК» соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». Разработанная карта метрологического обеспечения технологического процесса производства данной колбасы на предприятии используется в производственном контроле.

Список литературы

1. Бессонов Ю.С. Цели и задачи метрологического обеспечения / Ю.С. Бессонов, Н.В. Тоболкина // Законодательная и прикладная метрология, 2013. – №5. – С.30-32.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРА «АДЫГЕЙСКИЙ»

А.И. Добрышкина

И.А. Ленивкина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Качество сыра обусловлено такими основными факторами, как качество сырья и технология производства. Именно повышение качества продукции определяет степень выживаемости производства в условиях рынка, темпы научно - технического прогресса, рост эффективности производства, экономию всех видов ресурсов, используемых на предприятии [1].

Статистические методы позволяют лучше использовать имеющиеся данные для принятия решения и, тем самым, способствуют повышению качества продукции и процессов, а также достижению удовлетворенности потребителя. Чтобы решить проблемы качества продукции необходимо использовать методы, направленные не на устранение дефектов готовых изделий, а на предупреждение причин их возникновения в процессе производства [2]. Для эффективного управления технологическим процессом и контроля качества продукции широкое применение нашли следующие статистические методы: диаграмма Парето, контрольные листки, диаграмма Исикавы, гистограммы, контрольные карты, стратификация. При статистическом контроле качества продукции результаты измерений, обработанные методами математической статистики, позволяют с высокой степенью точности и достоверности оценить истинное состояние технологического процесса [3].

Цель данного исследования применение методов диаграммы Парето и диаграммы Исикавы для статистического контроля и управления производством сыра «Адыгейский».

Диаграмма Парето – это способ исследования и организации данных. На основе анализа строится диаграмма, показывающая ранжированный ряд проблем по убыванию важности. С помощью диаграммы можно определить накопленный процент несоответствий, вызванных несколькими причинами.

Для сбора информации был разработан контрольный лист, в ходе применения которого, были выявлены основные типы дефектов сыра. Данные сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Данные для построения диаграммы Парето

№ п.п	Тип дефектов	Частота	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов	Накопленный %
1	Повышенное содержание соли	45	45	36,59	36,59
2	Кислый вкус	30	75	24,39	60,98
3	Плесень	17	92	13,82	74,80
4	Пустотный рисунок	13	105	10,57	85,37
5	Грубая консистенция	6	111	4,88	90,24
6	Перекосы форм	5	116	4,07	94,31
7	Дефект корки	2	118	1,64	96,72
8	Прочие	4	122	3,25	100,00
Итого		122		100	

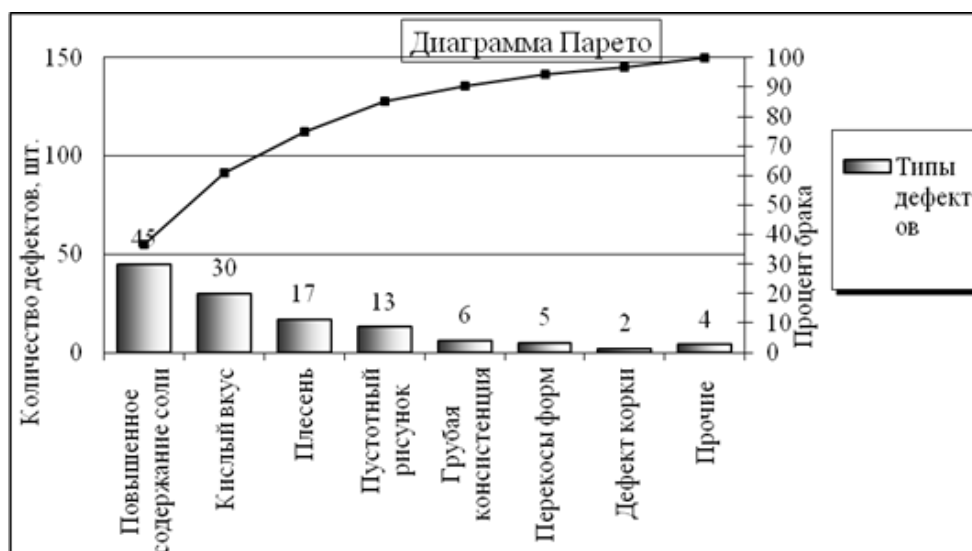


Рис. 1. Диаграмма Парето

Анализ Парето показал, что немногочисленными существенно важными причинами проблем качества сыра являются следующие: повышенное содержание поваренной соли и кислый вкус. Они вызывают 60,98% несоответствий, о чем свидетельствует кумулятивная кривая, а остальные шесть причин являются незначительными, так как вызывают вместе 39,02 % брака.

С помощью диаграммы Парето была выявлена главная причина несоответствий – это повышенное содержание поваренной соли. Применение диаграммы Исикавы позволило систематизировать все потенциальные причины рассматриваемой проблемы, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины. Эта диаграмма позволила изучить, отобразить и обеспечить технологию поиска истинных причин рассматриваемой проблемы для эффективного их разрешения.



Рис.2. Построение диаграммы Исикавы

Анализ диаграммы Исикавы показал, что на выбранные показатели качества оказывают влияние шесть основных факторов: персонал, исходное сырье, оборудование, технология, контроль, санитарное состояние помещений. Поэтому анализируя факторы, формирующие данную проблему, можно принять определенные меры, позволяющие повысить качество продукции.

Таким образом, можно сделать вывод, что диаграмма Парето и диаграмма Исикавы являются очень эффективным средством управления качеством, так как позволяют выявить факторы и причины, влияющие на возникновение проблем и определить пути их решения.

Список литературы

1. Гайсина А.З., Гафарова Ф.М., Мягие сыры. Сборник: инновации и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции, 2014. – С.110-111.

2. Двинский Б.М., Гиринович О.А., Управление качеством. Журнал: стандартизация, 2016. – № 5. – С. 14-21.

3. Менеджмент качества [Электронный ресурс]. URL: http://www.kpms.ru/Implement/Qms_Tool.htm. (Дата обращения: 08.11.18).

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТВОРОГА С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ ЖИРА 5 %

С.С. Кошкина

О.А. Иванова, ст.преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация: Была проведена оценка качества творога трех торговых марок. Маркировка потребительской упаковки содержит информацию соответствующую требованиям нормативной документации. При оценке качества творога в исследуемых образцах, было выявлено, что образец №3 по органолептическим и физико-химическим показателям не соответствовал требованиям НД. В результате проведенных испытаний лучшим продуктом был признан творог торговой марки «Простоквашино».

Ключевые слова: оценка качества, творог, физико-химические показатели, органолептические показатели.

Творог – это кисломолочный продукт, содержащий в своем составе большое количество белков, витаминов, макро и микроэлементов [2,3,4]. Он обладает высокой пищевой, биологической и диетической ценностью, а также лечебно - профилактическими свойствами и полезен для людей всех возрастных категорий [2,4,6].

Ассортимент производимого творога разнообразен, как по потребительским свойствам продукта, так и по стоимости. В зависимости от вида молочного сырья различают творог из: натурального молока; нормализованного молока; восстановленного молока; рекомбинированного молока; и их смесей [1]. По массовой доле молочного жира творог подразделяют на: обезжиренный (1,8 %); нежирный (2,0; 3,0; 3,8 %); классический (4,0; 5,0; 7,0; 9,0; 12,0; 15,0; 18,0 %); жирный (19,0; 20,0; 23,0 %) [2,4,6].

На данный момент в России большими темпами осуществляется рост молочного производства, внедряются новые стандарты качества продукции, утверждаются различного рода законопроекты по безопасности производимой продукции, однако при этом качество продукции имеет тенденцию к ухудшению [5]. Так, лабораториями Роскачества, Россельхознадзора и Роспотребнадзора в 2018 году были подвергнуты исследованию 73 торговые марки творога, которые занимают более 70 % рынка. Испытания проводили по 25 показателям качества и безопасности, в том числе и на фальсификацию продукта. Испытания

прошли всего 27 торговых марок из 73, при этом статистика показала, что нарушителями в большинстве случаев являются не самые крупные торговые марки [7].

В связи с чем, проведение оценки качества творога разных торговых марок в розничной сети на соответствие требованиям нормативной документации является весьма актуальным.

Целью данной работы является – исследование качества творога разных производителей, реализуемого в сети супермаркетов «Ярче».

Задачи исследований:

- провести социологический опрос для выявления потребительских предпочтений в супермаркете «Ярче»;
- определить органолептические и физико-химические показатели творога.

Методика исследований

Исследования проводились в Новосибирском государственном аграрном университете на факультете СПО.

Объектом исследований являются образцы творога трёх торговых марок: образец №1 - «Алтайская буренка», образец №2 - «Простоквашино» и образец №3 - «Домик в деревне» с массовой долей жира 5 %.

Идентификацию продукции проводили согласно ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия» [1].

Органолептическая оценка проводилась путем дегустации, в которой участвовали 10 студентов и преподавателей техникума. При органолептической оценке творога определяли внешний вид и консистенцию, цвет, вкус и запах. Органолептическую оценку творога проводили по 30 - балловой шкале, включая в нее оценку упаковки и маркировки (2 балла): внешний вид и цвет (максимум 4 балла), структура и консистенция (9), запах, вкус и аромат (15). При наличии двух или нескольких пороков по каждому показателю скидка делается по наиболее существенному. Творог, получивший по вкусу и запаху менее 12 баллов или общую оценку менее 22 баллов, к реализации не допускается [8].

Физико-химические показатели творога оценивали согласно: ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества»; ГОСТ 67-90 «Молоко и Молочные продукты. Методы определения жира»; ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [1,8].

Результаты исследований

Социологический опрос был проведен в супермаркете «Ярче».

В опросе участвовали мужчины и женщины. Было опрошено 60 респондентов всех возрастных категорий, из которых 10 - школьники, 10 - студенты, 10 - работающие, 30 - пенсионеры (табл.1).

Таблица 1 – Опрос покупателей

Количество респондентов	Возраст
10	15-18
10	19-23
10	25-55
30	От 55 и выше

Было выявлено, что супермаркет «Ярче» находится в удобном для респондентов расположении, благодаря чему имеет большое количество клиентов, в основном студенты и люди, живущие в данном районе.

Было задано 3 вопроса:

1.Нравится ли Вам ассортимент творога в супермаркете?

2. На что вы обращаете внимание в первую очередь при покупке творога: состав, цена или производитель?

3. Какие марки творога предпочитаете? (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты опроса респондентов

1. Нравится ли Вам ассортимент творога магазина ?	Из 60 опрошенных – 60 % оставили положительные отзывы об ассортименте творога, 40 % – высказали мнение о не очень удобном расположении товаров и о небольшом ассортименте, что вызывает неудобство, т.к. это ближайшая торговая сеть, находящаяся рядом с местом их жительства.
2. На что вы обращаете внимание в первую очередь при покупке творога, состав, цена или производитель ?	75 % респондентов обращают в первую очередь внимание на цену, далее на состав, производитель не принципиален; 20 % опрошенных делают акцент на состав, а далее на цену; 5 % – не смотрят на информацию.
3. Какие марки творога предпочитаете ?	По мнению респондентов, самыми популярными марками творога в сети супермаркетов «Ярче» являются «Простоквашино» (41 %), «Алтайская буренка» (34 %) и «Домику в деревне» (25 %).

В результате опроса было установлено, что творог пользуется устойчивым спросом, но при этом имеет место небольшой ассортимент, что вызывает неудобство. При покупке данной продукции, прежде всего, обращают внимание на цену, далее на состав, производитель играет малую роль. По мнению респондентов, самыми популярными марками творога в магазине являются: «Простоквашино» (41%), «Алтайская буренка» (34%) и «Домик в деревне» (25%) (Рис. 1).

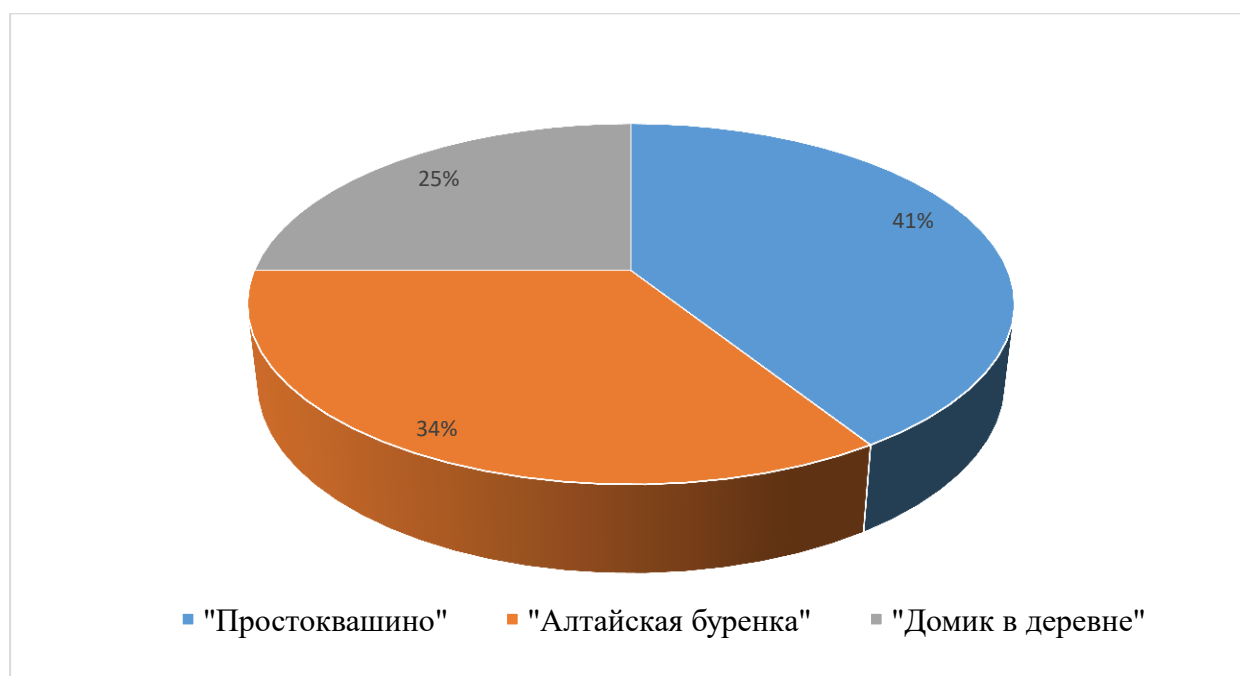


Рис. 1 Распределение потребительских предпочтений

В ходе исследований была проведена оценка маркировки на наличие заявленной информации (табл. 3).

Таблица 3 – Потребительская информация на упаковке

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Наименование продукта	«Алтайская буренка»	«Простоквашино»	«Домик в деревне»
Норма массовой доли жира (в %)	5	5	5
Наименование и местонахождение изготовителя	ООО «Алтайская буренка» Россия, Алтайский край, Зональный район, с. Буланиха, ул. Школьная, 1 Б	Россия, г. Москва, ул. Вятская 27	Россия, г. Москва, Дмитровское ш., д.108
Товарный знак (при наличии)	В наличии	В наличии	В наличии
Масса нетто	450 г	450 г	450 г
Состав продукта	Молоко нормализованное, закваска	Нормализованное молоко, закваска молочнокислых культур	Молоко нормализованное, закваска. Присутствуют усилители вкуса, идентичные натуральным
Пищевая ценность, Энергетическая ценность	На 100 г: жиры- 5,0 %; белка 16,0 г; углеводов- 3,0 г. 120 ккал/505 кДж	На 100 г: жиры- 5,0 %; белка 16,0 г; углеводов- 3,0 г. 121 ккал/508 кДж	На 100 г: жиры- 5,0 %; белка 16,0 г; углеводов- 3,0 г. 125 ккал/511 кДж
Условия хранения	Указаны	Указаны	Указаны
Дата изготовления	Указана	Указана	Указана

Проанализировав упаковки представленных образцов творога, можно сделать вывод, что маркировка потребительской упаковки содержит информацию соответствующую требованиям нормативной документации.

Органолептическая оценка качества творога представлена в табл. 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели творога

Наименование показателя	Характеристика по ГОСТ	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Консистенция и внешний вид	Мягкая, мажущая или рассыпчатая, с наличием или без ощутимых частиц молочного белка	Соответствует	Соответствует	Сухая
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних запахов и привкусов. Для продуктов из восстановленного молока с привкусом сухого	Соответствует	Соответствует	Присутствует привкус растительного жира

Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Соответствует	Соответствует	Белый, присутствует неестественный блеск
------	--	---------------	---------------	--

Из данных таблицы видно, что два образца из 3-х соответствуют заявленным требованиям. Однако образец №3 не соответствует нормам, так как при проведении органолептических исследований цвет был глянцево-белый, вкус не соответствовал вкусу творога, в связи с чем, можно предположить, что в твороге присутствует растительный жир (пальмовое масло) [4].

Результаты проведенной дегустационной оценки представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Результаты дегустационной оценки творога

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Оценка упаковки и маркировки	2	2	2
Внешний вид и цвет	4	4	3
Структура и консистенция	7	8	6
Запах, вкус и аромат	12	14	11
Общий балл	25	28	22

Наивысший балл получил образец №2 и соответственно лучшим продуктом был признан творог торговой марки «Простоквашино» (Рис. 2).

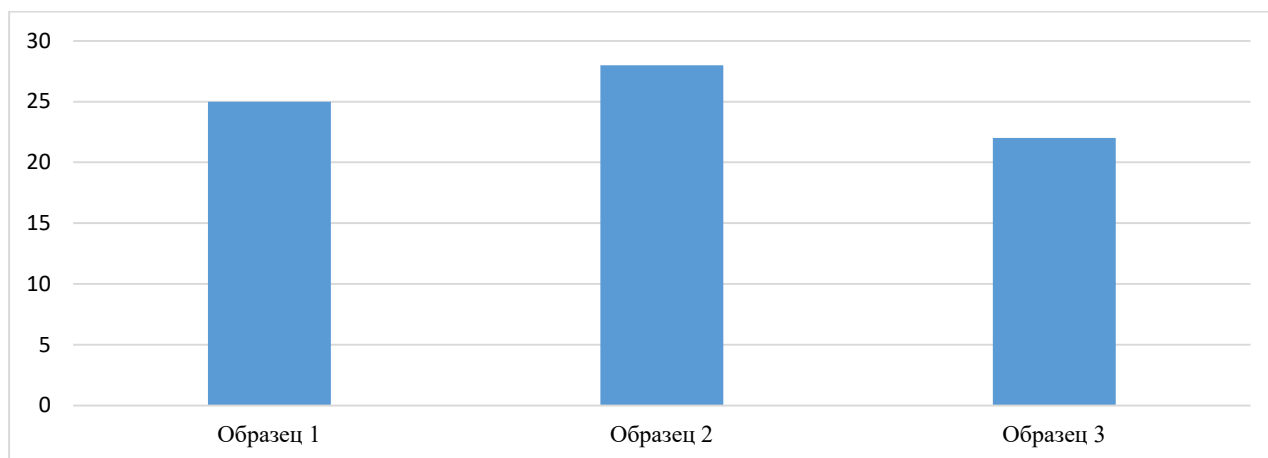


Рис. 2 Суммарный балл дегустационной оценки

Основными показателями, характеризующими качество творога, являются кислотность и содержание влаги и жира в готовом продукте. Оценка качества исследуемых образцов по физико-химическим показателям представлена в табл. 6.

Таблица 6 – Физико-химические показатели творога

Наименование показателя	Показатель по ГОСТ	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Содержание жира, %	5	5	5	5
Содержание влаги, %	75	75	75	73
Кислотность, °Т	170-230	230	210	210

Из данных таблицы можно сделать вывод, что во всех исследуемых образцах кислотность находится в пределах нормы, однако в образце №1 она достигла верхней

границы. Содержание жира во всех образцах соответствовало норме. Содержание влаги в первых двух образцах соответствует требованиям, а в образце №3 ниже нормы на 2 %, что говорит о нарушении технологии производства [3,4].

В результате проведенных испытаний, было выявлено, что образец №1 по исследуемым показателям соответствует требованиям НД; образец №2 набрал наивысший балл по органолептическим показателям и соответствует требованиям по физико-химическим показателям. Образец №3 не соответствует требованиям нормативной документации, так как имел глянцевый-белый цвет, сухую консистенцию, вкус не характерен для творога и содержание влаги было ниже на 2 %, по сравнению с нормой. Таким образом, лучшим продуктом был признан творог, торговой марки «Простоквашино».

Список литературы

1. ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия».
2. Артеменко А.П. Экспертиза качества творога с массовой долей жира 5 %, реализуемого в розничной торговой сети / А.П. Артеменко, Р.Ф. Сайфуллина // Молодежь и наука, 2014. – № 3. – С. 1.
3. Гайворонская В.В. Результаты органолептических исследований творога непереработанной выработки в условиях ЛВСЭ г. Петров Вал / В.В. Гайворонская, Г.М. Фирсов // В сборнике: Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства. Материалы национальной конференции, 2016. – С. 203-206.
4. Кастирных М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М.С. Кастирных, В.А.Кузьмина, Ю.С. Пучкова. – 6-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2018. – 328 с.
5. Обзор российского рынка творога [Электронный ресурс]. URL: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=2250>. (Дата обращения: 01.12.2018).
6. Панкова Е.Ю. Экспертиза качества творога «шиловское» с массовой долей жирности 9 %, производимого на ООО «Пышминский молочный завод» / Е.Ю. Панкова, О.И. Лихачева // Молодежь и наука, 2016. – № 1. – С.66.
7. Роскачество нашло идеальный творог [Электронный ресурс]. URL: <https://roskachestvo.gov.ru/news/roskachestvo-nashlo-idealnyy-tvorog/>. (Дата обращения: 01.12.2018).
8. Экспертиза качества молока и молочных продуктов: лабораторный практикум / сост. И.А. Зачесова, Г.В. Чебакова. – М.: НИЦ Инфра – М, 2018. – 112 с.

СНИЖЕНИЕ МИКРОБИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ МОЛОКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

В.О. Мотовилов

О.А. Городок, к.т.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Молоко и молочные продукты занимают особое место в питании людей. Однако они не могут долго храниться, т.к. являются хорошей питательной средой для микроорганизмов. В связи с этим актуальным является изучение данной проблемы, как с теоретической, так и практической точек зрения

Для снижения микробной обсемененности молока и молочных продуктов используют различные методы, в частности и температурную обработку, позволяющую снизить содержание нежелательной микрофлоры, но высокая температура оказывает

отрицательное воздействие на продукт, наблюдается денатурация белка, что ухудшает его пищевую и биологическую ценность [1].

Известны и описаны давно способы обработки молока ультрафиолетовыми лучами, а также током высокой частоты. Другие исследователи рекомендуют для снижения микробной обсемененности применять высокое давление, температуру и другие методы [2, 3]. Однако при использовании этих методов снижаются нативные свойства молока.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость выявления новых методов, способных как снизить микробную обсемененность молока, а также сохранить нативные свойства конечного продукта.

В качестве объекта исследований использовали цельное не пастеризованное молоко и ультразвуковые устройства: УЗА, УЗВ и УЗС.

Цельное свежее, непастеризованное молоко обрабатывали различными устройствами, обеспечивающими обеззараживание жидкостей посредством воздействия ультразвукового излучения: УЗА, УЗВ и УЗС в течении 30 минут. После чего обработанное молоко переливали в стерилизованные колбы и отправляли в аккредитованную лабораторию СИБНИИП для исследования таких микробиологических показателей молока как КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.) и бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на соответствие требованиям ТР ТС 033/2013. Повторное исследование проводили через 72 часа и третье через 7 суток. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание микрофлоры в молоке при различных сроках хранения

Образец	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г)	БГКП (колиформы), объем (масса) продукта, см ³ (г), в которой не допускаются		
		10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
Молоко (контроль) ср.хр. 0	1,36*10 ⁶	-	-	-
Молоко (УЗА) ср.хр. 0	н/р	-	-	-
Молоко (УЗВ) ср.хр. 0	1,68*10 ⁶	-	-	-
Молоко (УЗС) ср.хр. 0	1,30*10 ⁶	-	-	-
Молоко (контроль) ср.хр. 72 ч.	2,58*10 ⁶	+	+	-
Молоко (УЗА) ср.хр. 72 ч.	н/р	-	-	-
Молоко (УЗВ) ср.хр. 72 ч.	2,35*10 ⁷	+	+	-
Молоко (УЗС) ср.хр. 72 ч.	2,97*10 ⁷	+	+	-
Молоко (контроль) ср.хр. 7 суток	4,53*10 ⁶	+	+	+
Молоко (УЗА) ср.хр. 7 суток	2,1*10 ⁶	-	-	-
Молоко (УЗВ) ср.хр. 7 суток	3,47*10 ⁷	+	+	+
Молоко (УЗС) ср.хр. 7 суток	3,25*10 ⁷	+	+	+

В результате проведенного нами опыта по обработки молока различными ультразвуковыми устройствами выявлено то, что ультразвуковые устройства оказывают определенное влияние на содержание изучаемой микрофлоры. Лучшие результаты были получены при обработке молока ультразвуковым устройством УЗА. После 72 часов хранения продукта не отмечено роста КМАФАнМ и БГКП. В то же время в других образцах этот показатель превышал норму ТР ТС 033/2013 по данным показателям. Аналогичная зависимость наблюдалась и после 7 суток хранения. В образце молока, обработанного УЗА, отсутствовали бактерии группы кишечной палочки, и содержалось минимальное количество КМАФАнМ.

Таким образом, мы пришли к выводу, что для получения экологически безопасного молока и молочных продуктов целесообразно проводить обработку молока ультразвуковыми устройствами. Наиболее эффективным является установка УЗА, использование которой способствует полному уничтожению БГКП и существенному снижению (в 2 раза) КМАФАнМ. Использование данной технологии снижения микробиальной обсемененности молока будет способствовать получению безопасного продукта с минимальными затратами труда и средств.

Список литературы

1. Бобылин В.В. Влияние температуры пастеризации на качество молока / В.В. Бобылин // Нетрадиционные технологии и способы получения пищевых продуктов: Сб. науч. трудов – Кемерово, 1997. – 6 с.
2. Кудряшева А.А. Влияние питания на здоровье человека // Пищевая промышленность, 2004. – № 12. – С. 88-90.
3. А.С. №1450804. Способ обработки молока ультрафиолетовым излучением. – 1989. – 4 с.
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ВНЕДРЕНИЯ СМК НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «МОЛОЧНАЯ АЗБУКА» НА ПРОЕКТИРУЕМОЙ ЛИНИИ ТВЕРДЫХ СЫРОВ

А.А. Прокошенкова

Н.Н. Ланцева, д.с.-х.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация: в статье изложены преимущества внедрения системы менеджмента качества на перерабатывающем предприятии. Рассмотрена процедура разработки и внедрения СМК в соответствии с требованиями международного стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Ключевые слова: управление качеством, СМК, сертификация, процесс, этапы внедрения, документирование.

Введение: На сегодняшний день многие компании предпочитают сотрудничать с теми организациями, которые предоставляют товар высокого качества. С целью повышения качества выпускаемой продукции предприятиям необходимо внедрять и поддерживать в действующем состоянии систему менеджмента качества [5].

Сертификация по стандартам серии ИСО 9000 является одним из важнейших аспектов в достижении конкуренции перерабатывающих предприятия [7-13]

Некоторые организации в России уже разработали и сертифицировали СМК, в то время как другие только приняли решение о необходимости построения системы менеджмента качества, соответствующей требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, и приступили к ее разработке.

Разработка и внедрение СМК весьма трудоемкий и длительный процесс, который включает комплекс работ, охватывающий всю деятельность предприятия: стратегическое управление, документооборот, управление внутренними коммуникациями, управление персоналом, сбыт и реализацию продукции [14-17].

Разработка и внедрение эффективной системы качества требует оформления ее в виде отдельного проекта, в котором отражаются цели, этапы проекта, сроки выполнения процесса и необходимые ресурсы.

Сертификация и внедрение СМК позволяет оптимизировать процессы внутри предприятия благодаря более четкой организации работ и распределению полномочий, а также дает возможность улучшить экономические показатели за счет подписания новых договоров и расширения рынков товаров.

Наличие сертификата является свидетельством надежной функционирующей СМК и выражает стремление к непрерывному улучшению [2].

Объект исследования: ООО «Молочная азбука».

Цель работы: Разработка программы внедрения СМК на предприятии ООО «Молочная азбука» на проектируемой линии твердых сыров в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

Наряду с разработкой и внедрением систем менеджмента безопасности пищевой продукции, перспективным является разработка и внедрение интегрированных систем менеджмента (ИСМ). Современные предприятия в своей деятельности, при создании ИСМ должны соответствовать требованиям международных стандартов, таких как ИСО 9001, ИСО 22000, ИСО 14001 и др. С учетом требований данных стандартов можно создать современную ИСМ, направленную на устойчивое развитие предприятия [1,3].

На предприятии ООО «Молочная азбука» действует сертифицированная система ХАССП. Перспективным направлением для проектируемой линии твердых сыров будет создание интегрированной системы менеджмента качества, что позволит предприятию не только оптимизировать производственные процессы и повысить качество продукции, но и позволит потенциальным заказчикам показать стабильность и устойчивость организации к внешней среде рынка и ее надежность как делового партнера.

Процесс разработки и внедрения СМК [5,6] на проектируемой линии твердых сыров в ООО «Молочная азбука» реализуется в несколько этапов (рис.1):

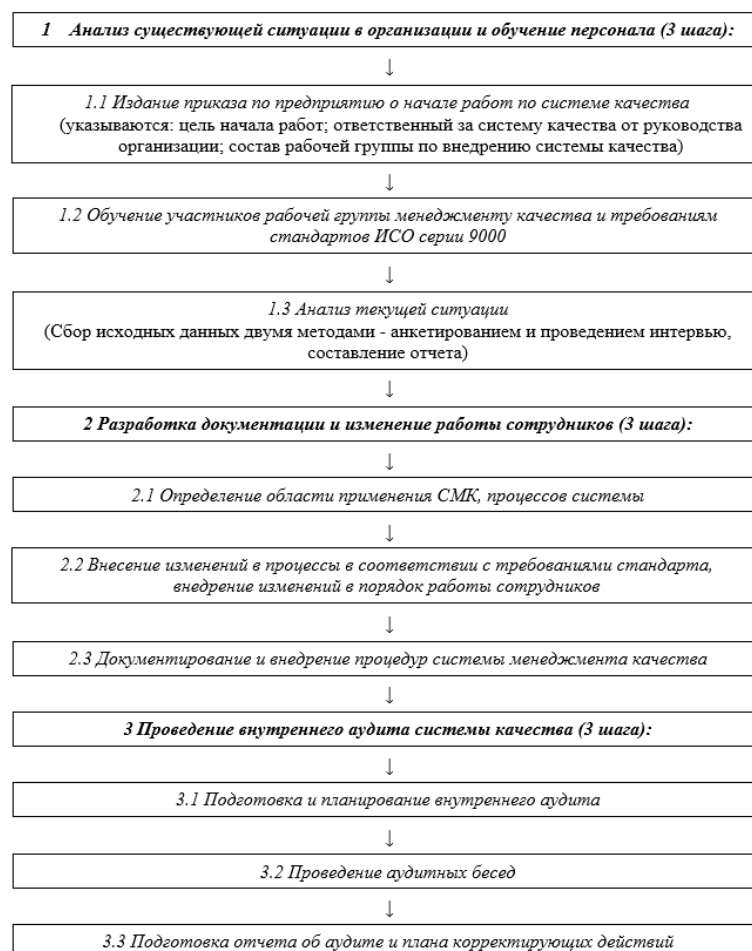


Рис.1. Этапы внедрения системы менеджмента качества

Таким образом, внедрение системы управления качеством, основанной на стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015, позволит предприятию ООО «Молочная Азбука» определить наличие слабых и сильных сторон в управлении организацией, содействовать росту и развитию предприятия и способствует повышению качества производимой продукции.

Список литературы

1. Андреева Т.А. Интегрированная система менеджмента качества и стратегического управления / Т.А. Андреева // Наука и бизнес: пути развития, 2016. – №1(55). – С.57-64.
2. Ахментжан Д.К. Особенности формирования менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности / Д.К. Ахментжан, И.И. Хитяева, А.В. Ковалев // Современные проблемы товароведения, экономики и индустрии питания, 2018. – С. 17-20.
3. Дзедик В.А. Совершенствование систем менеджмента качества на основании интегрированного управления рисками / В.А. Дзедик // Экономика устойчивого развития, 2017. – №4(32). – С. 239-244.
4. Тарасова Е.Ю. Внедрение СМК как условие обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов / Е.Ю. Тарасова // Пищевые инновации и биотехнологии, 2016. – С. 514-515.
5. Приходченко В.А. Важность системы менеджмента качества на предприятие / В.А. Приходченко // Будущее науки-2018, 2018. – С. 255-258.
6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.
7. Ланцева Н.Н. Управление качеством в агропромышленном комплексе / Н.Н. Ланцева, К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов / Товароведение в XXI веке: материалы научно-практической конференции с междунар. Участием. 20-22 ноября 2002 г.– Новосибирск: СибУПК, 2002. – С.281.
8. Ланцева Н.Н. Сертификация и управление качеством в агропромышленном комплексе/ Н.Н. Ланцева, И.А. Ленивкина, О.К. Мотовилов/ Товароведение в XXI веке: материалы научно-практической конференции с междунар. Участием. 20-22 ноября 2002 г. – Новосибирск: СибУПК, 2002.– С. 284.
9. Ланцева Н.Н. Развитие и внедрение СМК на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности / Н.Н. Ланцева, А.А. Веткина, К.Я. Мотовилов / Пища, экология и качество: материалы Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2009. – С. 335-339.
10. Ланцева Н.Н. СМК - как один из шагов на пути улучшения качества менеджмента организации любой отраслевой принадлежности / Н.Н. Ланцева, О.Г. Грачева, И.А. Ленивкина / Современные проблемы производства и переработки продуктов животноводства / Материалы 111 межд.научн.-практ.конференции, посвящ.75-летию Биолого-технологического факультета Новосиб.гос.аграрн.университета (13-14 октября 2011 г.). – Новосибирск, 2011. – С.136-138.
11. Ланцева Н.Н. Система менеджмента качества в модернизации АПК/ Н.Н. Ланцева, И.А. Ленивкина / Колос Сибири №1-8(2199-2207) – Новосибирск, 2012. – С.14-17.
12. Ланцева Н.Н. Разработка нормативной документации третьего уровня СМК для внедрения СМК на молочном предприятии ООО «ЛУАНКОС И К» / Н.Н. Ланцева, А.С. Закусило/ Труды научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета. Вып.5: Материалы научной студенческой конференции и научной конференции школьников «Шаг в науку» (2012-2013гг) – Новосибирск, 2013. – С.20-21.
13. Ланцева Н.Н. Разработка и внедрение системы менеджмента качества в предприятиях АПК Сибири / Н.Н. Ланцева/ Инновации и продовольственная безопасность, 2014. – № 2. – С.99-104.
14. Ланцева Н.Н. Разработка системы менеджмента безопасности пищевой продукции на ООО «СМП» / Н.Н. Ланцева, О.Г. Грачева / Международная научно-практическая

конференция «Пища. Экология. Качество», ФГБОУ ВПО «УрГЭУ». – Екатеринбург, 14-16 мая 2014. – С.109-111.

15. Ланцева Н.Н. Разработка СМК, внедрение и сертификация на перерабатывающих предприятиях по международным стандартам ИСО 9000 / Н.Н. Ланцева, О.Г. Грачева, О.А. Городок, К.Я. Мотовилов // Вестник НГАУ, 2014. – №4(33). – С.91-100.

16. Хохлова Т.Д. Аудит в системе менеджмента качества / Т.Д. Хохлова, Н.Н. Ланцева, О.Г. Грачева / В книге: Проблемы биологии и биотехнологии – сборник трудов конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет, 2017. – С.192-196.

17. Яскова А.А. Разработка и применение документации в области СМК на ОАО «НОВОСИБХЛЕБ» / А.А. Яскова, Н.Н. Ланцева / В сборнике: Труды научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета – сборник конференции научного общества студентов и аспирантов БТФ. Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. – С.103-104.

АЛГОРИТМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ХАССП НА ПРОЕКТИРУЕМОЙ ЛИНИИ ТВЕРДЫХ СЫРОВ В ООО «МОЛОЧНАЯ АЗБУКА»

М.А. Прокошенкова

Н.Н. Ланцева, д.с.-х.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация: в статье приведен типовой алгоритм внедрения системы ХАССП, содержащий общие подходы обеспечения безопасности производства пищевой продукции, который может послужить наглядным методическим материалом для предприятий молочной отрасли.

Ключевые слова: качество продукции, безопасность продукции, система ХАССП, алгоритм, внедрение, аудит, критические контрольные точки.

Введение: В настоящее время перерабатывающие предприятия нацелены на выпуск качественной и безопасной продукции. При этом качество закладывается еще на этапе проектирования, поддерживается на этапе производства и обеспечивается на протяжении всего жизненного цикла продукции [3, 4, 6-8].

Одним из инструментов, позволяющих предприятию обеспечивать стабильность качественных характеристик, в том числе показателей безопасности выпускаемой продукции является система менеджмента качества, основанная на принципах ХАССП [5].

Данная система стала обязательной для внедрения на предприятиях пищевой промышленности в связи с вступлением РФ в ВТО и Таможенный союз и принятием ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В соответствии с Кодексом РФ «Об административных правонарушениях» № 195-ФЗ (ст. 14.43.) если предприятие осуществляет выпуск пищевой продукции, не имея системы контроля, основанной на принципах ХАССП, то на руководителя будет наложено административное наказание.

Система ХАССП разрабатывается каждой компанией в соответствии со спецификой производства и может адаптироваться к изменениям технологических процессов.

Сертифицированная система ХАССП позволяет предприятию выпускать конкурентоспособную и безопасную продукцию, т.к. направлена на выявление и предупреждение ошибок в процессе самого производства, а не посредством контроля готовой продукции [4].

Объект исследования: ООО «Молочная азбука».

Цель работы: Внедрение элементов системы ХАССП на проектируемой линии твердых сыров в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2007 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

Для предприятия ООО «Молочная азбука» перспективным является расширение ассортимента выпускаемой продукции путем проектирования и запуска линии по производству твердых сыров.

В связи с этим актуальным является вопрос разработки и внедрения системы ХАССП на данной производственной линии.

Алгоритм внедрения системы ХАССП [1, 2] на проектируемой линии твердых сыров в ООО «Молочная азбука» состоит из следующих этапов (рис.1):

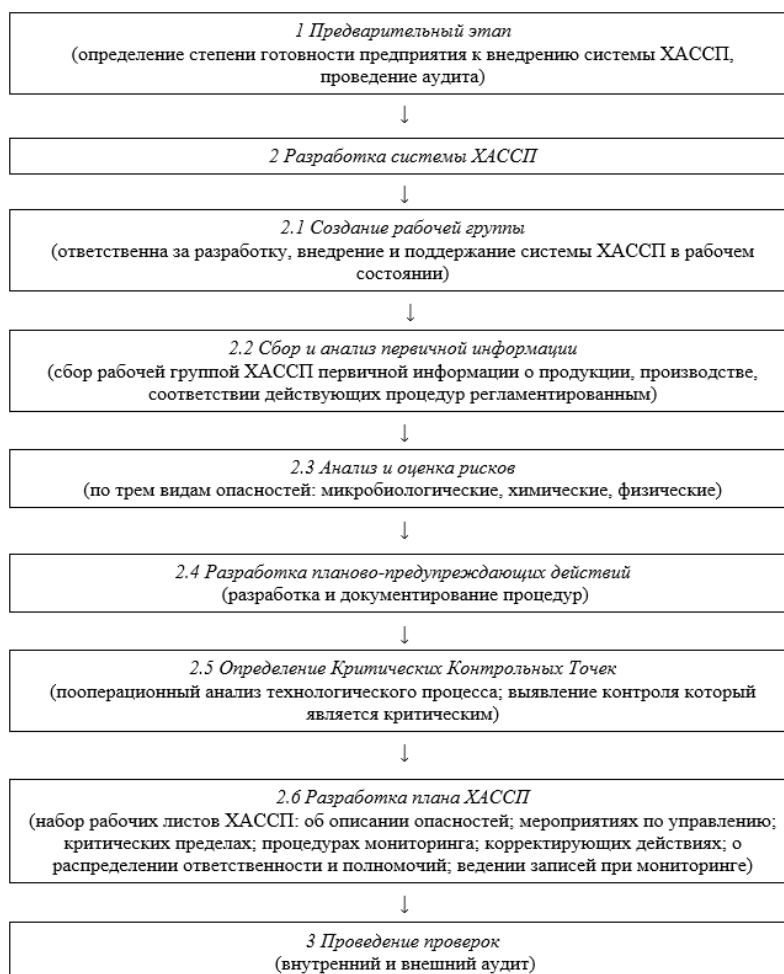


Рис.1. Этапы внедрения системы ХАССП

Таким образом, приведенный алгоритм типового плана ХАССП позволит разработать и внедрить систему управления качеством на проектируемой линии твердых сыров данного предприятия и обеспечит безопасность выпускаемой продукции на всех этапах технологического процесса, снизив процент выпуска бракованной продукции.

Список литературы

1. Воробьева А.В. Разработка и внедрение системы менеджмента на предприятиях пищевой промышленности как фактор обеспечения качества и безопасности продуктов / А.В. Воробьева // Конкурентоспособность территорий, 2017. – С. 20-23.

2. Гайнулова Т.В. Система управления качеством молочной продукции на основе ХАССП / А.В. Гайнулов, П.В. Гайнулов // Инновационные технологии управления и права, 2016. – №1(14). — С.67-72.

3. Озерский М.Д. Системный анализ факторов, оказывающих влияние на процесс обоснования требований к показателям качества сложных технических систем / М.Д. Озерский, В.Н. Строителей, В.Г. Исаев, В.Н. Азаров // Мир измерений, 2017. – № 2(174). – С. 22-26.

4. Стоян Н.М. Идентификация опасных факторов при разработке плана ХАССП / Н.М. Стоян // Символ науки, 2016. – С. 90-93.

5. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

6. Ланцева Н.Н. Разработка системы менеджмента безопасности пищевой продукции на ООО «СМП» / Н.Н. Ланцева, О.Г. Грачева / Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», ФГБОУ ВПО «УрГЭУ». – Екатеринбург, 14-16 мая 2014. – С. 109-110.

7. Ланцева Н.Н. Использование системы ХАССП на всех сегментах пищевой промышленности / Н.Н.Ланцева, Л.А. Клементьева / В книге: Проблемы биологии и биотехнологии сборник трудов конференции научного общества студетов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. 2017. – С. 144-148.

8. Добрышкина А.И. Использование системы ХАССП при производстве молочных продуктов на комбинате ОАО «Консервщик» / А.И. Добрышкина, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха / В книге: Проблемы биологии и биотехнологии сборник трудов конференции научного общества студетов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. 2017. – С. 140-142.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

М.А. Трофимова

И.А. Ленивкина, к.б.н., доцент,

Новосибирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: варено-копченая колбаса, качество, статистические методы, контрольный листок, диаграмма Парето.

Колбасные изделия занимают одно из первых мест в мясоперерабатывающей отрасли. В связи с тем, что автоматизированные линии производства еще не гарантируют получения высококачественной продукции, вопросы разработки методов и средств контроля показателей качества и совершенствование контролирующих мероприятий приобретают первостепенное значение [3, 33].

Для того чтобы получить готовый продукт, отвечающий требованиям НД и запросам потребителя, прежде всего, необходимо использовать только свежее и доброкачественное сырье. Так как проблемы качества, связанные с несоответствующим сырьем почти невозможно исправить в процессе производства без потерь, была определена следующая цель работы: применение диаграммы Парето при контроле качества сырья для производства варено-копченых колбас [2, 64].

Для управления качеством варено-копченых колбас необходимо корректировать технологию, учитывая связь между параметрами технологического процесса и варьированием показателей качества, т. е. управление качеством на этапе приемки сырья

может быть сведено к регулированию определяющих параметров процесса, таких как, термическое состояние мяса, время размораживания мяса. Данным параметрам необходимо уделять особое внимание при контроле и управлении технологическим процессом [1, 119].

Таблица 1 – Контрольный листок для регистрации видов дефектов

Каждый раз, когда контролер видел дефект, он делал пометку в контрольном листке. Это позволило оперативно подсчитать число и определить виды встретившихся дефектов в конце смены.

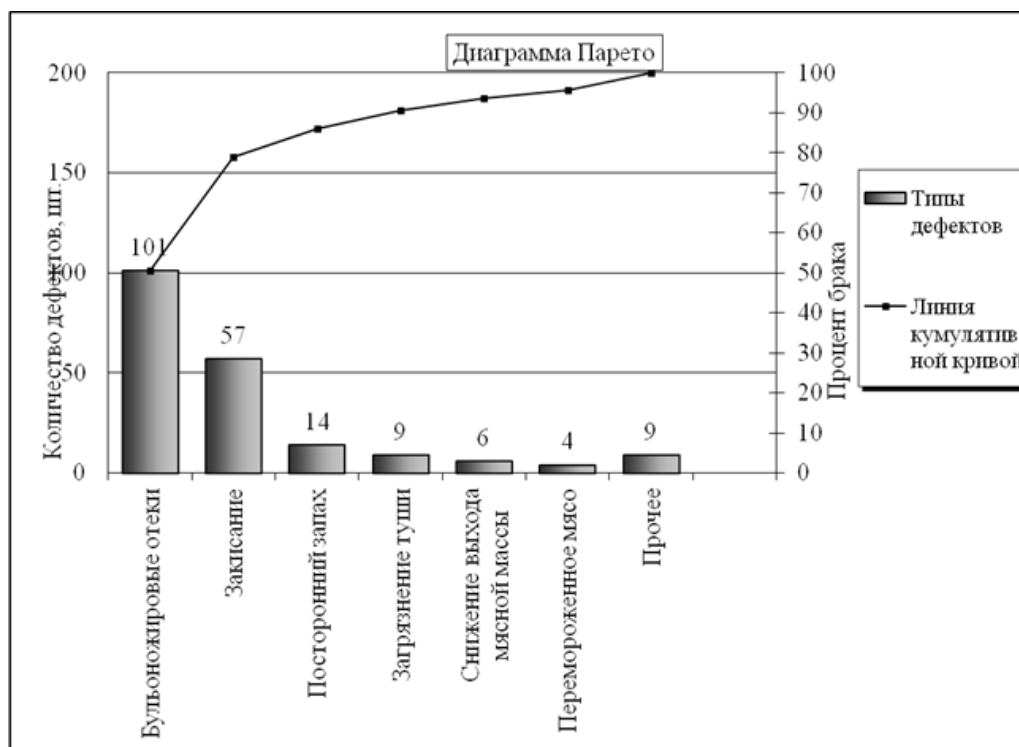


Рис. 1. Диаграмма Парето для этапа «приемка сырья»

Таблица 2 – Данные для диаграммы

№	Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов	Накопленный %
1	Бульоножировые отеки	101	101	50,5	50,5
2	Закисание	57	158	28,5	79
3	Посторонний запах	14	172	7	86
4	Загрязнение туши	9	181	4,5	90,5
5	Снижение выхода мясной массы	6	187	3	93,5
6	Перемороженное мясо	4	191	2	95,5
7	Прочее	9	200	4,5	100

Анализируя диаграмму Парето, видно, что 80% дефектов приходится на бульоножировые отеки и закисание. После изучения данных дефектов была выявлена причина возникновения – повышенная температура охлажденного сырья. Устранение данных дефектов позволило исключить большее количество брака на производстве.

Отсюда следует, что Диаграмма Парето является простым статистическим методом, позволяющим наглядно отобразить существующие дефекты, оценить их значимость и определить немногочисленные существенно-важные причины изменения качества, которые требуют незамедлительного устранения

Список литературы

1. Дунченко Н.И. Научное обеспечение управления безопасностью и качеством пищевых продуктов / Н.И. Дунченко // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН. – Москва, 2016. – С. 119-120.

2. Протасова Л.Г. Инновации в управлении качеством и безопасностью пищевой продукции / Л.Г. Протасова // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Продовольственный рынок: состояние, перспективы, угрозы», 2015. – С. 64-68.

3. Розанова С.К. Контроль качества продукции / С.К. Розанова, С.Г Стефанова // Санкт-Петербург, 2016. – 33 с.

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕМОТРАНСФУЗИИ У КОШЕК

Д.А. Александрова

О.И. Себежко, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Гемотрансфузия (переливание крови) – медицинская процедура, при которой происходит переливание крови или её компонентов от донора к реципиенту. Гемотрансфузию применяют только в том случае, если другие методы лечения оказываются неэффективными, поскольку кровь – жидкая соединительная ткань и попадание её в чужой организм может привести к иммунологическому конфликту у реципиента. Чаще всего переливание крови проводят именно людям, но в последнее время, эту процедуру стали применять и у животных, которые также могут страдать от различных заболеваний или попадать в ситуации, приводящие к значительным кровопотерям. Проведение этой процедуры имеет большое значение для профессиональных заводчиков, которые стремятся сохранить своих животных, которые могут представлять большую селекционную ценность.

Одно из самых распространённых домашних животных – домашняя кошка (*Felis catus*), переливание крови которой проводится во многих ветеринарных клиниках. При гемотрансфузии у кошек необходимо знать группы крови и тщательно подбирать донора, поскольку несоблюдение групп крови может привести к острому гемолизу или смерти реципиента.

Кровь – многофункциональная соединительная ткань организма, выполняющая многие функции в организме: транспортная, дыхательная, трофическая, экскреторная, терморегуляторная, защитная, гуморальная и гомеостатическая [3]. Кровь обладает многими функциями, которые делают её незаменимой в организме, поэтому в случае больших кровопотерь или заболеваний, связанных с нарушениями функций крови, необходимо проводить гемотрансфузию.

Проведение гемотрансфузии было бы невозможно без знаний о совместимости крови у различных представителей одного вида. При переливании крови у людей необходимо знать группу крови и Резус фактор. Наиболее известные системы крови человека это – АВ0 и система Резус, но на самом деле их более тридцати. У животных также присутствуют системы схожие с группами крови человека.

У кошек наиболее известной системой является система групп крови АВ (группа А, В, АВ), но помимо этой системы существуют и другие, например С1 и С2 [5]. При переливании крови в основном учитывается только система АВ, поскольку при несоблюдении именно этой системы возникают наиболее тяжелые последствия, вплоть до смерти. Группы крови у всех животных определяются различными антигенами, расположенными на мембране эритроцитов. Антигены у эритроцитов кошек являются углеводами, а именно нейраминовыми кислотами, прикрепленными к гликолипидам на мембране эритроцитов.

Антителами к антигенам у кошек являются аллоантитела-белковые соединения, наличие которых обуславливает строгую несовместимость разных групп крови. В группе В наибольший титр анти-А аллоантител, по сравнению с титром аллоантител анти-В в группе А, группа АВ почти не имеет аллоантител и поэтому является универсальным реципиентом. У большинства других животных, в том числе и человека, аллоантитела появляются только при попадании в организм чужеродных антигенов (вирусы, бактерии, трансплантаты). Наличие аллоантител у кошек играет важную роль при выкармливании кошкой с группой В котят с группой А, поскольку при этом может произойти изоэритролиз новорожденных, который приводит к смерти котят. От кошки с молозивом анти-А аллоантитела попадают в

пищеварительную систему котят, а потом в кровеносную, где взаимодействие анти-А антител и антигенов приводит к гемолизу. По этой причине необходимо узнавать группу крови обоих родителей, если кошки принадлежат к породам, где встречается группа В.

При гемотрансфузии необходимо учитывать группы крови кошек, поскольку при попадании в организм крови другой группы может произойти реакция агглютинации. Особенно сильная реакция произойдет если кошке с группой А перелить кровь от кошки с группой В, при обратном переливании реакция будет не столь выраженной. Редкая группа АВ является универсальным реципиентом, поскольку содержит крайне мало аллоантител [2]. Кошки не имеют группы крови, аналогичной человеческой О (I), при которой в крови отсутствуют антигены на эритроцитах, но в крови есть антитела, поэтому среди кошек не существует универсальных доноров.

При определении группы крови у кошек, в сыворотку содержащую антитела какой-либо группы добавляют каплю крови кошки. Если происходит агглютинация, то это значит, что кровь противоположной группы.

Система крови АВ кошек содержит три группы крови: основные – А (большинство кошек), В (встречается в некоторых породах, например Девон и корниш-рекс 25-30%) и очень редкая – АВ (1,5 % среди популяции европейских кошек). Группы крови наследуются следующим образом: в гамете может находиться ген, кодирующий только группу крови А или только В или только АВ. Группа АВ наследуется как отдельный признак и поэтому, если потом унаследует от родителей ген А и ген В, то группа его крови будет А/В, так как А доминирует над В и АВ, а АВ доминирует над В [2,7].

У кошек, чья группа крови А, основной нейраминовой кислотой является N-гликоль-нейраминовая кислота, но также в переменных пропорциях может присутствовать и N-ацетил-нейраминовая кислота, [9]. Группа крови В имеет только N-ацетил-нейраминовую кислоту. В группе В не происходит превращения N-ацетил-нейраминовой кислоты в N-гликоль-нейраминовую из-за отсутствия синтеза фермента гидроксилазы. Больше всего представителей с группой крови В встречаются у пород, выведенных в Великобритании. Этот факт позволяет предположить, что мутация, приводящая к возникновению группы В, когда-то возникла именно там, а после распространилась среди других животных [2]. Самой редкой группой крови у кошек является АВ, которая содержит равное количество обеих кислот. Мутации связанные с возникновением новых групп крови у кошек происходили в гене СМАН (отвечает за синтез гидроксилазы цитидин-монофосфат-N-нейраминовой кислоты), связанным с производством сиаловых кислот в эритроцитах кошек. Этот ген отсутствует у человека [8].

Генетической основой системы АВ является ген СМАН, который был исследован в 2007 г. После полного секвенирования генома кошки в данном гене было обнаружено шесть одинонуклеотидных полиморфизмов (SNP) и восемнадцать нуклеотидных инделов (инсертions/делеции), которые были идентифицированы у кошек с группой крови В. Пять одинонуклеотидных полиморфизмов и восемнадцать инделов сформировали гаплотипы (наборы полиморфизмов на одной и той же нити ДНК, которые, как правило, наследуются вместе), которые соответствовали фенотипам группы А и В [13].

Иногда у кошек с группой крови АВ генотип совпадает с генотипом кошек группы А (гетеро - и гомозигота). Было исследовано две мутации (SNP G139A, indel 18) в трех лабораториях по всему миру. В небольшом числе случаев были получены несогласованные результаты между двумя мутациями, что свидетельствует о том, что не все кошки типа В имели идентичные генотипы. В ходе исследования мутаций, ответственных за фенотип группы АВ, выявлено не было, а генотипы кошек группы АВ совпадали с генотипами гомозиготных и гетерозиготных кошек группы А.

В ещё одном исследовании (Tasker et al., 2014) все кошки генотипа АА имели нуклеотид G для SNP G139A и нуклеотид C для SNP C136T. Исследование показало, что В аллель может быть обусловлена либо нуклеотидом А в SNP G139A или нуклеотидом Т в SNP C136T. Этот факт показал, что генотипирование, основанное только на G139A может

привести к ложной идентификации генотипа АВ, АА и ВВ генотипом АВ в небольшом количестве случаев. При переливании такой крови другим животным опасность для их жизни не появится, поскольку наиболее опасны случаи когда кошка с группой крови А получает группу В. При племенной работе генотип кошек стоит определять более точно [12].

В апреле 2007 года в работе американских исследователей Weinstein NM, Blais MC, Harris K. Et al. «A newly recognized blood group in domestic shorthair cats: the Mik red cell antigen» впервые сообщалось об эритроцитарном антигене кошек Mik, названном так в честь кота Mike - Mik(-) донора. Следовательно, кошки, несущие на поверхности эритроцитов Mik антиген являются Mik(+) положительными, а кошки, не имеющие данный антиген - имеющие данный антиген Mik(-). К сожалению, молекулярного изучения антигенов Mik не проводилось. Большинство кошек (больше 99%) являются Mik(+), что подтверждается относительно новыми работами, проведёнными в Великобритании (Tasker et al., 2014). При этом у Mik(-) кошек, может происходить выработка антител против Mik антигена и соответственно развиваться острый гемолиз на трансфузию Mik (+) крови [13].

В принципе у кошек отсутствует универсальный донор для гемотрансфузий. Наличие естественных антител у кошек являются осложняющим фактором при переливании крови, поскольку даже при первом взаимодействии антител с антигенами может возникнуть выраженная аллергическая реакция. Данный факт обуславливает актуальность тестов на индивидуальную совместимость донора и реципиента.

Домашняя кошка – один из видов, чей геном сегодня уже расшифрован. Человек и кошка имеют кариотипическое сходство равное 25 %, а последний общий предок человека и кошки жил 100 млн. лет назад. Набор хромосом домашней кошки равен 38 (2n=38). У кошки есть следующие хромосомы: A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4, C1, C2, D1, D2, D3, D4, E1, E2, E3, F1, F2, X и Y, в данных хромосомах удалось расшифровать более 20 тыс. генов. Удалось установить, что кошачья хромосома B1 состоит из четырех и восьми фрагментов хромосом человека, а хромосома D1 почти идентична хромосоме 11 человека. В геноме кошки были обнаружены ретровирусные последовательности, которые относятся к семействам: FelV.(последовательность, родственная вирусу лейкемии кошек, 8-10 копий на геном), RD-114 (20 копий на геном) и MAG-1. [1,2].

В первой фазе мейоза происходит процесс обмена гомологичными участками хромосом, что приводит к возникновению новых комбинаций генов у потомков. Во время сближения двух гомологичных хромосом возникают разрывы, которые потом «сшиваются» при помощи белка Rad51. Процесс «сшивания» может происходить с восстановлением исходной хромосомы, а может происходить обмен между двумя хромосомами. Чем чаще происходит данный обмен, тем выше плотность рекомбинационных событий. Наибольшая плотность рекомбинационных событий, из всех изученных животных, наблюдается у кошек, поскольку в 25% связок в гомологичных хромосомах происходит перекрестный обмен генами. Минимальное расстояние между точками рекомбинации у кошек составляет 0,05 мкм, а среднее 3,7 мкм. Эти особенности являются основой для возникновения новых сочетаний генов [1].

Геном домашней кошки представляет интересный объект для изучения. Понимание генетической основы возникновения некоторых заболеваний помогает бороться с ними. Расшифровка генома кошки позволяет использовать её как модель для изучения некоторых инфекционных заболеваний. Одной из интересных сторон изучения кошки являются её группы крови, которые имеют значение при проведении гемотрансфузии, а также могут оказывать влияние на выживаемость котят.

Список литературы

1. Бородин П.М. Кошки и гены: 30 лет спустя / П.М. Бородин // Наука из первых рук, 2009. – №4. – С. 138-147.

2. Жигачев А.И. Генетика групп крови у кошек в связи с гемолитической болезнью новорожденных (обзор литературы) / А.И. Жигачев, Н.А. Голубева // Ветеринарная практика, 2009. – №1. – С. 72-81.
3. Козловская Н.Г. Гемотрансфузия в ветеринарной практике. Часть 1/ Н.Г. Козловская // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные, 2013. – №4. – С. 34-36.
4. Козловская Н.Г. Гемотрансфузия в ветеринарной практике. Часть 2 / Н.Г. Козловская // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные, 2013. – №5. – С. 32-34.
5. О'Брайенс С. Генетика кошки / С.О'Брайенс, Р. Робинсон, А.С. Графодатский и др. – Новосибирск: «Наука», 1993. – 213 с.
6. Рыскина Е.А. Групповые антигены у различных животных / Е.А. Рыскина, Ф.Н. Гильмиярова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство, 2015. – №1.– С. 25-33.
7. Andrews A.G., N-Glycolyneuraminic Acid and N-Acetylneuraminic Acid Define Feline Blood Group A and B Antigens / A.G. Andrews, P.S. Chavey, J.E. Smith, L. Rich // Blood. 1992. – №1. – С. 2485-2491.
8. Bighignoli B. Cytidine monophospho-N-acetylneuraminic acid hydroxylase (CMAH) mutations associated with the domestic cat AB blood group [Электронный ресурс] // BioMed Central Ltd. URL: <https://bmccgenet.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2156-8-27> (Дата обращения: 25.11.2018).
9. Knottenbelt CM. The feline AB blood group system and its importance in transfusion medicine / CM Knottenbelt // Journal of Feline Medicine and Surgery. 2002. – №4. – С. 69-76.
10. Kumar R. Blood transfusion in veterinary medicine / R. Kumar // Hematology & Transfusion International Journal. 2017. – №4. – С. 116-122.
11. Tasker S. Blood types [Электронный ресурс] // Veterian Key [2017]. URL: <https://veteriankey.com/feline-recipient-screening/> (Дата обращения: 30.11.2018)
12. Tasker S. Feline blood genotyping versus phenotyping, and detection of non-AB blood type incompatibilities in UK cats. / S. Tasker, Barker EN, Day MJ, Helps CR. // Journal of Small Animal Practice. 2014. – №55. – С. 185-189.
13. Weinstein NM. A newly recognized blood group in domestic shorthair cats: the Mik red cell antigen / NM. Weinstein, Blais MC, Harris K, Oakley DA, Aronson LR, Giger U// Journal of Veterinary Internal Medicine. 2007. – №21. – С. 287-292.

ЭФФЕКТ НОКАУТА ПО ГЕНУ ФАКТОРА НЕКРОЗА ОПУХОЛИ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ МОЗГА У МЫШЕЙ

И.А. Барабошкина

Д.В. Базовкина, к.б.н., н.с.

ФИЦ ИЦиГ СО РАН

М.Л. Кочнева, д.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Введение. Изучение роли цитокинов в регуляции деятельности центральной нервной системы (ЦНС) является важной и актуальной проблемой современной биологии и медицины.

Фактор некроза опухоли (ФНО, tumor necrosis factor, TNF) является важным провоспалительным цитокином, названным так за свою способность вызывать

геморрагический некроз трансплантированной в мышь опухоли [3]. По данным литературы ФНО вовлечен в широкий спектр воспалительных, инфекционных и злокачественных условий, а также является модулятором ответа хозяина на инфекцию [2].

Серотонин (5-гидрокситриптамиин, 5-НТ) играет роль нейромедиатора в центральной нервной системе, его функции в организме весьма разнообразны. Он участвует в регуляции многих фундаментальных физиологических процессов и поведения [1, 4].

Фактор некроза опухоли может оказывать влияние на уровень серотонина в мозге посредством регуляции серотонинового транспортера [5].

Целью работы было изучение эффекта нокаута по гену ФНО на экспрессию генов, кодирующих ключевые элементы серотониновой системы в различных структурах мозга у мышей.

Материал и методы исследования

Работа была проведена на базе лаборатории нейрогеномики поведения Института Цитологии и Генетики СО РАН.

Опыты проводились на половозрелых четырехмесячных самцах мышей линий C57Bl/6 (WT, дикий тип) и TNF KO, имеющей нокаут по гену, кодирующему фактор некроза опухоли. Нокаутная линия была завезена из питомника (Пушино) и содержалась в SPF-виварии ИЦиГ СО РАН в течение 5 лет.

Интактных мышей усыпляли углекислым газом, декапитировали и вынимали мозг. На холоде выделяли префронтальную кору, средний мозг и гиппокамп, которые затем помещали в стерильные пробирки (1.5 мл) и замораживали в жидком азоте (-70 °C). Содержание животных соответствует Инструкции по содержанию и использованию лабораторных животных (NIH Publication N 80-23, США) и было одобрено комиссией по биоэтике ИЦиГ СО РАН.

В выделенных структурах оценивали экспрессию генов, кодирующих ключевые элементы серотониновой системы мозга: триптофангидроксилазу 2, транспортер серотонина, серотониновые рецепторы 5-НТ1А и 5-НТ2А. Для этого были использованы методы выделения РНК, обратной транскрипции и Real-Time ПЦР.

Данные выражали в виде средних значений с ошибкой среднего ($\bar{x} \pm S\bar{x}$). Все группы сравнивали с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с последующим множественным сравнением по критерию Фишера.

Результаты исследования

Анализ полученных данных показал, что нокаут по ФНО не оказывал влияния на экспрессию гена *Htr1a*, кодирующего серотониновый 5-НТ1А рецептор, в префронтальной коре, гиппокампе и среднем мозге мышей (рис. 1).

При этом отмечена тенденция роста уровня мРНК гена *Htr1a* у мышей с нокаутом по ФНО в префронтальной коре мозга, тогда как в среднем мозге и гиппокампе наблюдалось незначительное снижение экспрессии этого гена.

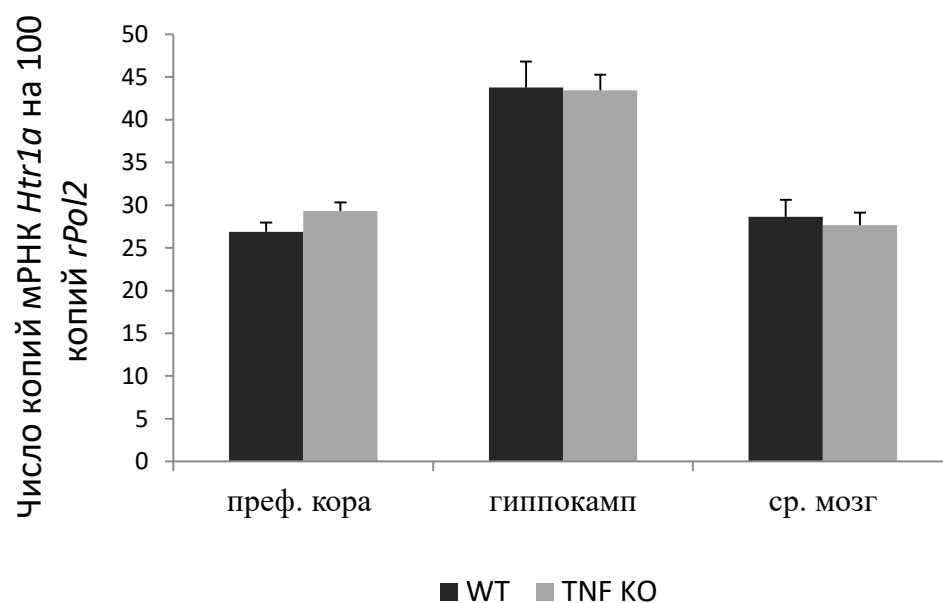


Рис. 1. Уровень экспрессии гена *Htr1a*, кодирующего 5-НТ1А рецептор, в различных структурах мозга у самцов линии мышей C57Bl/6 (WT) и линии с нокаутом по ФНО (TNF KO)

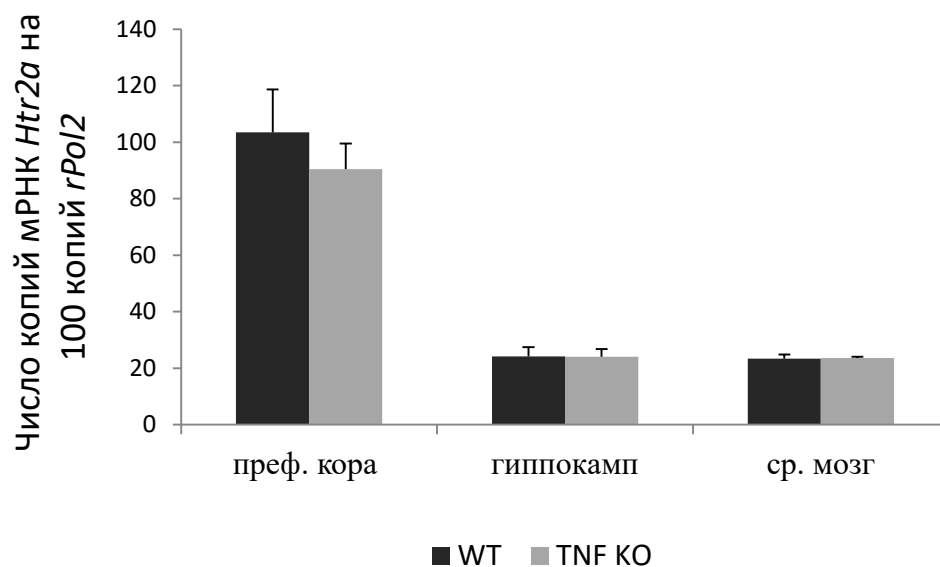


Рис. 2. Уровень экспрессии гена *Htr2a*, кодирующего 5-НТ2А рецептор, в различных структурах мозга у самцов линии мышей C57Bl/6 (WT) и линии с нокаутом по ФНО (TNF KO)

Также не выявлено различий по экспрессии гена *Htr2a*, кодирующего серотониновый 5-НТ2А рецептор, в префронтальной коре, гиппокампе и среднем мозге мышей дикого типа и с нокаутом по ФНО (рис. 2).

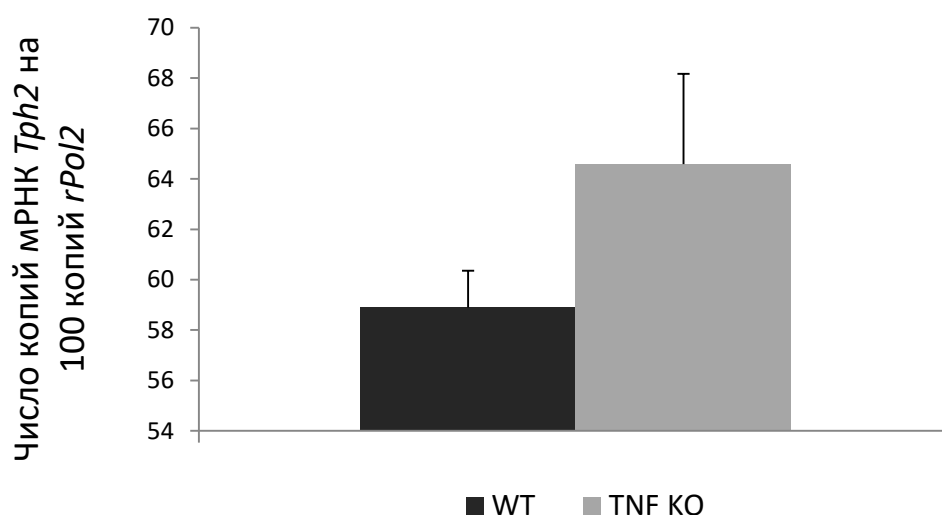


Рис. 3. Уровень экспрессии гена *Trh2* в среднем мозге у самцов линии мышей C57Bl/6 (WT) и линии с нокаутом по ФНО (TNF KO)

В среднем мозге наблюдалась тенденция увеличения экспрессии гена *Trh2*, кодирующего триптофангидроксилазу 2 (ключевой фермент биосинтеза серотонина в мозге) в линии с нокаутом по фактору некроза опухоли (рис. 3).

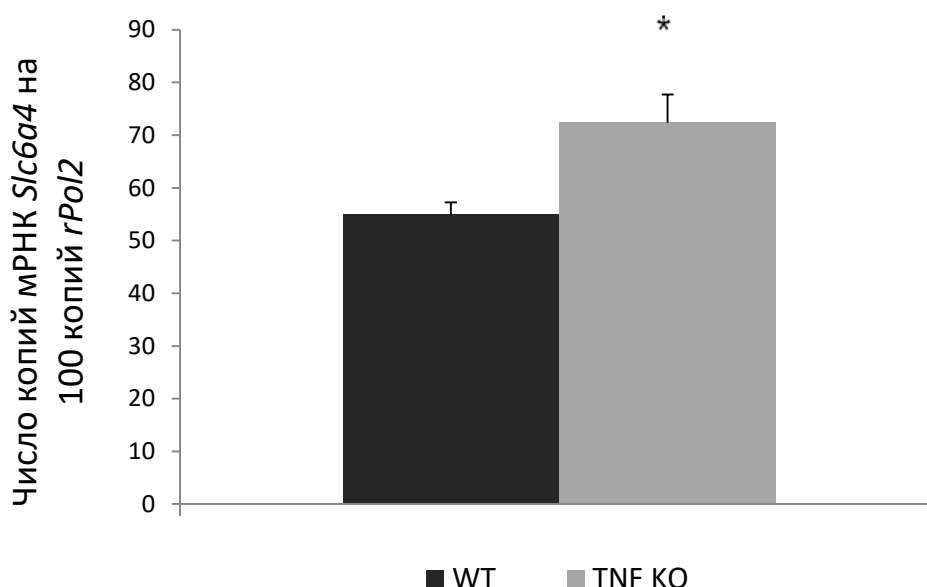


Рис. 4. Уровень экспрессии гена *Slc6a4* в среднем мозге у самцов линии мышей C57Bl/6 (WT) и линии с нокаутом по ФНО (TNF KO), * $p < 0,05$ по сравнению с мышами дикого типа

Достоверно установлено, что в среднем мозге экспрессия гена *Slc6a4*, кодирующего 5-НТТ (переносчик серотонина) выше у мышей с нокаутом по ФНО по сравнению с мышами дикого типа ($F_{1,11}=5,98$, $p < 0,05$) (рис. 4).

Таким образом, обнаружен эффект нокаута по ФНО на экспрессию гена, кодирующего переносчик серотонина. Результаты свидетельствуют о вовлечении гена, кодирующего ФНО, в регуляцию функциональной активности серотониновой системы мозга.

Заключение

Врожденный дефицит ФНО привел к повышению уровня экспрессии гена *Slc6a4*, кодирующего 5-НТТ (переносчик серотонина), в среднем мозге мышей. При этом различий по уровню мРНК других генов, кодирующих ключевые элементы серотониновой системы мозга (триптофангидроксилазу 2, 5-НТ1А и 5-НТ2А рецепторы), не было обнаружено.

Список литературы

1. Baganz N.L., Blakely R.D. A dialogue between the immune system and brain, spoken in the language of serotonin // ACS Chem. Neurosci. 2013. Vol. 4(1). P. 48-63.
2. Bradley J.R. TNF-mediated inflammatory disease // J. Pathol. 2008. Vol. 214. P. 149-160.
3. Carswell E.A. et al. An endotoxin-induced serum factor that causes necrosis of tumors // Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. UNITED STATES. 1975. Vol. 72(9). P. 3666-3670.
4. Hensler J.G. Serotonin // Basic Neurochem. 2012. P. 300-322.
5. Turner N.A. et al. Mechanism of TNF α -induced IL-1 α , IL-1 β and IL-6 expression in human cardiac fibroblasts: effects of statins and thiazolidinediones // Cardiovasc. Res. Netherlands. 2007. Vol. 76(1). P. 81-90.

УСТОЙЧИВОСТИ ЯЧМЕНЯ К ПАТОГЕНУ *Pyrenophora teres f. teres*

С.А. Горобец

Н.Н. Кочнев, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Контроль болезней ярового ячменя, т.е. выявление его устойчивости к разным патогеном, является важным резервом повышения его урожайности и улучшения качества семян.

Болезни, вызываемые гемибитрофными патогенами, являются одним из лимитирующих факторов получения высоких урожаев качественного зерна кормового и пивоваренного ячменя. К числу гемибитрофным патогенам относятся гелиминтоспориозные пятнистости: сетчатая (возбудитель -аскомицет *Pyrenophorateres Drechs.* (анаморфа: *Drechslerateres Sacc. (Shoe m.) = Helminthosporium teres*) и темно - бурая (возбудитель -аскомицет *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.))

Сетчатая пятнистость (Pyrenophora teres f. teres)

Болезнь вызывает гриб *Pyrenophora teres Drechsler* (бесполая стадия -*Drechslera teres* Ito), который встречается повсеместно, где выращивают ячмень.

Большое количество инфекционного материала в естественных условиях, зараженные семена, а также пораженные растительные остатки ячменя являются причиной вспышки заболеваемости. Важной особенностью гриба *Pyrenophora teres* является высокая устойчивость мицелия и конидий к абиотическим факторам среды.

Болезнь начинается развиваться в период кущения. Ее можно обнаружить на листьях. На листовой пластинке образуются узкие, темно-коричневые некрозы в виде полосок, состоящих из продольных и поперечных коричневых штрихов, образующих рисунок сетки этими симптомами и обусловлено название «сетчатая пятнистость» (рис. 1).



Рисунок 1 – Сетчатая пятнистость (*Pyrenophora teres f. teres*)

Грибу *Pyrenophora teres f. teres* свойственно сохраняется мицелием в семенах, на растительных остатках или на ячмене. Впоследствии возможно образование псевдотециев. Инкубационный период зависит от абиотических и биотических факторов и составляет от 20 часов до 20 дней.

Сетчатая пятнистость может принимать максимальное развитие во время цветения и налива зерна. В дождливую и влажную погоду очаги поражения имеют темно-серый налет, который состоит из конидий возбудителя. Сильно пораженные листья полностью некротизируются и высыхают. Это явление приводит к снижению продуктивности растений [1].

Визуальная диагностика сетчатой пятнистости в полевых условиях может быть затруднена из-за вариабельности симптомов. Это обусловлено сортовыми изолятами возбудителя, особенностями ячменя и условиями окружающей среды. Выявить возбудителя и диагностировать заболевание можно микроскопическим методом.

Методы биотехнологии в селекции сортов сельскохозяйственных культур основываются на достижениях геномики растений и патогенов. Наиболее перспективными направлениями исследований являются: создание и использование молекулярных маркеров устойчивости сельскохозяйственных растений к вредным организмам, выбор с помощью двойных гаплоидов, получение трансгенных растений, устойчивых к болезням и вредителям.

С появлением новых технологий молекулярного картирования и секвенирования значительно расширились возможности селекции растений на устойчивость к болезням. Молекулярные маркеры являются мощным инструментом контроля передаваемого признака устойчивости.

Маркер – вспомогательная селекция (*marker assisted selection – MAS*) растений на устойчивость к болезням в настоящее время широко используется в Европе, Австралии, США, Канаде. Молекулярные маркеры в селекции растений дают возможность не только ускорить селекционный процесс и снизить стоимость многолетних исследований, но и создать сорта с высокой устойчивостью к болезням, объединив в одном генотипе определенные комбинации генов, определяющих устойчивость к одному заболеванию или к разным патогенам. Традиционной селекции данную проблему решить практически невозможно, так как создание устойчивых сортов традиционными методами требует многолетних анализирующих скрещиваний для определения числа генов, переданных после каждого скрещивания [2].

Основной принцип MAS заключается в выявлении тесной связи между маркером и геном, контролирующим признак, и использовании ассоциаций маркеров и признаков в практических целях для создания новых сортов и селекционных линий.

В настоящее время разработаны специфические праймеры, определяющие диагностические фрагменты патогена в *teres f. Терез*. При скрещивании изолятов снижается выживаемость аскоспор и часто возникают нарушения мейоза, что приводит к образованию 4 аскоспор вместо 8. Это свидетельствует о существовании частичной репродуктивной изоляции *P. Teres f. Teres* (Мироненко, Афанасенко, 2011).

Ген, определяющий качественный ответ растений на *P. Teres f.teres* был отображен на хромосоме 6Н (Gupta et al., 2004; Manninen et al., 2006; Potokina et al., 2010) и количественные локусы стабильности (QTL) были определены на хромосомах 6Н, 4Н, 2Н и 3Н (Cakir et al., 2003; Raman et al., 2003; Gupta et al., 2004). Гены и QTL, детерминирующие устойчивость к возбудителю сетчатой пятнистости ячменя *Pyrenophora teres f. teres* были локализованы почти на всех хромосомах ячменя: 1Н, 2Н, 2НС, 2НЛ, 3НЛ, 4Н, 5Н, 6НЛ, 7Н. В работах различных исследователей на хромосоме 6Н был локализован ген, детерминирующий устойчивость к *P. teres f. teres* у сортов Steptoe [3].

Также была обоснована стратегия территориального размещения генов устойчивости ячменя, основанная на данных о пространственном распределении популяций возбудителя сетчатой пятнистости и эффективности генов устойчивости к различным популяциям паразита.

Группа австралийских ученых в 2011 году определила 10 сцепленных маркеров: Bmag0870, Bmag0807, Bmag0173, HVM74, HVM65, Bmag 0344a, Bmag0496, EBmac0853, EBmac0806 и EBmac0874. Данные маркеры можно использовать при селекции на устойчивость к типу сетчатой пятнистости.

Благодаря появлению новых технологий молекулярного картирования, селекция растений имеет новые возможности для выявления и использования эффективных генов, определяющих устойчивость к самым вредным патогенам.

Список литературы

1. Лашина Н.М. Создание дигаплоидов ячменя как исходного материала для селекции сортов с групповой устойчивостью к болезням // Автореферат дис.канд. биол. наук. – Санкт-Петербург: Всероссийский НИИ защиты растений, 2015. – 23 с.
2. Хлесткина Е.К. Молекулярные методы анализа структурно-функциональной организации генов и геномов высших растений // Вавилов. журн. генет. и селекции, 2011. – №4. – С. 757–768.
3. Донцова А.А. Использование молекулярных методов селекции на устойчивость к сетчатой пятнистости ячменя // Научный журнал КубГАУ, 2015. – №113(09). – С. 32-36.

АМПЛИФИКАЦИЯ РНК МЕТОДОМ ПЦР

А.А. Коркина

О.И. Себежко, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Для того чтобы значительно преумножить небольшую концентрацию определенного участка нуклеиновой кислоты (ДНК), находящегося в биологической пробе, используется экспериментальный способ, называемый полимеразной цепной реакцией или ПЦР [6]. Метод ПЦР воспроизводит репликацию ДНК. Благодаря данному методу можно распознать среди миллионов молекул ДНК одну единственную специфичную молекулу [3].

При помощи метода ПЦР можно амплифицировать РНК при выявлении РНК-содержащих вирусов, например, таких как вирус коксаки, желтой лихорадки, парагриппа и другие [5]. У данных вирусов в жизненных циклах отсутствуют промежуточные фазы преобразования в ДНК [8].

В природе РНК-содержащие вирусы используют механизм обратной транскрипции. Они проникают в клетку-мишень и создают копию ДНК на основе своей РНК [10]. Во время деления клетки полученная ДНК удваивается, а затем передается дочерним клеткам. В результате чего вирусный материал включается в геном клетки. Копируя встроенную ДНК образуется вирусная РНК [2].

Для амплификации известной последовательности РНК используют ПЦР с обратной транскрипцией (Reverse Transcription PCR, RT-PCR) [8]. Для того чтобы выявить РНК для начала ее нужно перевести в форму комплементарной ДНК (кДНК). Данный перевод осуществляется под действием фермента обратной транскриптазы [5].

Обратная транскрипция – это процесс катализации синтеза ДНК на матрице РНК под воздействием фермента обратной транскриптазы, выделяемой из двух различных вирусов: Avian myeloblastosis virus AMV-RT (вируса миелобластоза птиц) и Moloney murine leukemia virus M-MLV (вируса лейкемии мышей Молони) [2,17].

Изначально фермент обратной транскриптаза был обнаружен у вируса саркомы Рауса, вызывающего образование опухолей у кур и вируса лейкоза Раушера, вызывающего эритробластоз у мышей и лимфолейкоз у крыс [19].

Вирус миелобластоза птиц - это онкогенный α -ретровирус. В геноме вируса содержится онкоген *v-myb*, который вызывает поражение миелоидного ростка кроветворения у птиц на уровне бластов и последующую активную пролиферацию этих трансформированных миелобластов [18].

Обратные транскриптазы (RT), выделенные из обоих вирусов имеют три активности. Первая активность проявляется в том, что RT являются РНК-зависимыми ДНК-полимеразами [7].

Вторая активность, она же рибонуклеазная, характеризуется тем, что RT обладают активностью РНКазы Н, то есть способностью к гидролитическому расщеплению РНК-матрицы в РНК-кДНК гибридах, удаляя цепь РНК [2]. А благодаря третьей активности (ДНК-зависимой ДНК-полимеразной) происходит синтез второй цепи ДНК [8].

Обратная транскриптаза вируса миелобластоза птиц AMV-RT обнаруживается в зрелых вирусных частицах и представляет собой гетеродимер, состоящий из двух белковых субединиц α и β с молекулярной массой 95 и 65 кДа [3]. Фермент становится активным после расщепления более тяжелой β субъединицы. Короткая затравка и матричная цепь РНК необходимы ферменту для его функционирования [7]. При достаточной активности AMV-RT появляется гибрид ДНК-РНК, из которого в последующем под действием РНКазы Н выстраивается двухцепочечная ДНК. У данной обратной транскриптазы РНазная Н активность значительно выше, чем у обратной транскриптазы M-MLV-RT [1].

Обратная транскриптаза вируса лейкемии мышей Молони M-MLV-RT проявляет РНК- и ДНК-полимеразную активность. Транскриптазу применяют для проведения синтеза кДНК, длина которой более пяти тысяч пар оснований [6]. У данной транскриптазы РНазная Н активность ниже, никакого особого значения она не имеет, так как скорость синтеза цепи кДНК выше скорости распада РНК [10].

Транскриптаза - белковый продукт укороченного гена *pol* вируса лейкемии мышей Молони, содержит ДНК-полимеразный домен, в некоторых коммерческих наборах в ней отсутствует домен РНКазы Н [2]. Отсутствие такого домена позволяет осуществить более эффективный синтез первой цепи кДНК. Формы M-MLV-RT, лишенные домена, достигнув конца мРНК, к 5' концу кДНК добавляют несколько нуклеотидов вне матрицы [1].

При использовании ферментов обратной транскриптазы Avian myeloblastosis virus AMV-RT (вируса миелобластоза птиц) и Moloney murine leukemia virus M-MLV (вируса лейкемии мышей Молони) могут возникнуть трудности [5].

Ферменты, выделенные из AMV-RT и M-MLV, термолабильны, поэтому могут использоваться при температуре, не превышающей +42°C. При температуре +42°C происходит образование вторичной структуры РНК, что снижает эффективность реакции примерно на 5 % [7]. При этом термостабильность обратной транскриптазы вируса миелобластоза мышей несколько выше, что и обусловило более широкое применение AMV-RT в молекулярно-генетических методиках, в том числе в ПЦР. Чтобы избежать проблем с термолабильностью из *Thermus Thermophilus* получают термостабильную полимеразу (проявляет транскриптазную и полимеразную активность), которую используют вместо обратной транскриптазы. Несмотря на то, что транскриптазная активность у Tth полимеразы

ниже, чем у M-MLV-RT и AMV-RT, с её помощью, возможно, получать транскрипты размером 800 п.о. Поэтому можно применять Tth полимеразу в совмещенных реакциях обратной транскрипции и ПЦР. [1].

Процесс обратной транскрипции является противоположностью транскрипции. Для проведения реакции используются праймеры, смесь четырех дНТФ [9]. Протекает следующим образом:

1) Реакция, происходящая на первой цепочке.

На матрице мРНК из фермента обратной транскриптазы dNTP образуется к-ДНК. ДНК-праймер и буфер с обратной транскриптазой смешиваются с компонентами реакции на один час при температуре +37°C [7].

Минимальное время, затрачиваемое для получения полноразмерной кДНК, составляет 30 мин, стандартное время – 1 час 30 мин [9]. Во время образования первой цепи к-ДНК можно различные праймеры, но нужно помнить, что они имеют индивидуальные особенности [2].

2) Реакция, происходящая на второй цепочке.

Обратная транскрипция закончена. Ее итогом стало образование к-ДНК на матрице м-РНК. Далее идут следующие циклы, которые проводятся по стандартной методике ПЦР [4].

Для амплификации РНК используют так же метод НАСБА (Nucleic Acid Sequence-Based Amplification, NASBA) [7].

Основой данного метода является изометрическая транскрипционная амплификация молекулы РНК на матрице, которые образуются в результате процесса реакции промежуточных молекул ДНК [8].

Каталитическая активность ферментов РНКазы-Н, AMV-RT (обратной транскриптазы вируса миобластомы птиц) и T7-РНК полимеразы, при участии 4-х типов нуклеотидов и 2-х синтетических олигонуклеотидных праймеров, комплементарных участку 16S р-РНК, поддерживают реакцию [7].

Амплификация молекулы РНК с помощью обратной транскриптазы последнее время стали активно использовать в ветеринарной практике. Например для выявления короновирозов - возбудителя вирусного перитонита кошек [11-14], собак [12], трансмиссивного гастроэнтерита свиней, артеривируса репродуктивно-респираторного синдрома свиней [15].

В марте 2018 г. была опубликована работа Hiroyuki Okano et al., в которой описана одностадийная высокочувствительная RT-PCR с использованием генетически модифицированного варианта ДНК-полимеразы с обратной транскриптазной активностью, выделенной из гипертермофильной бактерии *Thermotoga petrophila* и гипертермофильного археона *Thermococcus kodakarensis*. Результаты применения данной одностадийной методики RT-PCR были сопоставимы с данными, полученными при использовании ретровирусных обратных транскриптаз [16].

Спектр применения метода ПЦР расширен благодаря РНК, которую используют в качестве мишени [6].

Список литературы

1. Блинов В.М. Механизмы РНК. РНК рекомбинации между РНК-содержащими вирусами и эволюционные пути естественных изоляторов рекомбинирующих вирусов / В.М. Блинов, С.И. Денисов, С.М. Ресенчук, Н.Н. Блинова, Г.Б. Чирикова – Отчет о НИР № 94-04-11444 (Российский фонд фундаментальных исследований). 2015.
2. Гончарова Е.П. Расщепление вирусного генома с помощью рибонуклеаз. Новый способ инактивации РНК-содержащих вирусов / Е.П. Гончарова, М.П. Ковпак, Е.И. Рябчикова, Д.А. Конеев, В.Н. Сильников, М.А. Зенкова, В.В. Власов. – Доклады академии наук, 2009. – Т.425 – №6 – С. 840-843.
3. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик., Дж. Пастернак. – М.: Мир, 2002. – 589 с.

4. Зорина В.В. Основы полимеразной цепной реакции / В.В. Зорина. – М.: Мир, 2012. – 76 с.
5. Осипова Н.И. Структурно-функциональный анализ комплексов мутаций РНК-полимераз с вирусом ящура / Н.И. Осипова. – Ветеринария. Реферативный журнал, 2010. – №2 – 335 с.
6. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы / Л.И. Патрушев. – М.: Наука, 2005. – 250 с.
7. Поспелова С.В., Кузнецова М.В. Полимеразная цепная реакция / С.В. Поспелова, М.В. Кузнецова. – ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава (Пермь), 2007. – 35 с.
8. Ребриков Д.В., Саматов Г.А. ПЦР "в реальном времени" / Д.В. Ребриков, Г.А. Саматов. – М.: Бином. Лаб. знаний, 2009. – 223 с.
9. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с.
10. Шипицына Е.И., Будиловская О.В., Савичева А.М. Метод амплификации нуклеиновых кислот NASBA и возможность его применения в акушерско-гинекологической практике / Е.И. Шипицына, О.В. Будиловская, А.М. Савичева. – Издательство: ООО «Эко-Вектор» (Санкт-Петербург), 2005. – С.83-89.
11. Грибова И.В. Инфекционный перитонит кошек / И.В. Грибова, О.Г. Петрова // Агропродовольственная политика России, 2012, – №10. – С.60-63.
12. Яралова Е.А. Идентификация и дифференциация коронавирусов кошек и собак методом полимеразной цепной реакции / Е.А. Яралова, И.Л. Оухов, С.Б. Яцышина // М.: Сб.науч.тр. ФГУ ВГНИКИ, 2005. Т.66. – С.142-146.
13. Барсегян Л.С. Инфекционный перитонит кошек (обзор литературы) / Л.С. Барсегян, О.И. Сухарев, Е.В. Куликов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии, 2015. – №1 – С.16-23.
14. Масимов Н.А. Сравнительный анализ методов лабораторной диагностики инфекционного перитонита кошек / Н.А. Масимов, А.А. Сидорчук, Д.О. Ольшевская и др. // Ветеринария, 2018. – №2 – С.36-42.
15. Курченко Г.А. Оценка специфичности и чувствительности ревертазной полимеразной цепной реакции при идентификации вируса репродуктивно-респираторного синдрома свиней / Г.А. Курченко // Ветеринария. Реферативный журнал, 2003. – №2 – С.572.
16. Hiroyuki Okano, Miasato Baba, Katsuhira Kawato. High sensitive RNA detection by one-step RT-PCR using the genetically engineered variant of DNA polymerase with reverse transcriptase activity from hyperthermophilic / J Biosci Bioeng 2018 Mar;125(3):275-281.
17. Kiyoshi Yasukawa, Masaki Mizuno, Kuniyo Inouye. Characterization of Moloney Murine Leukaemia Virus / Avian Myeloblastosis Virus Chimeric Reverse Transcriptases/ The Journal of Biochemistry, Volume 145, Issue 3, 1 March 2009, P. 315-324.
18. B. Perbal. Avian Myeloblastosis Virus (AMV): only one side of the coin. Retrovirology. 2008 Jun 16;5(1):49.
19. Temin M., Mizutani S. RNA-dependent DNA polymerase in virions Rous sarcoma virus. Nature, 1970, 226 (5252), 1211-1213.

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ШТАММА *BACILLUS SUBTILIS*

Н.И. Кривошеина

Н.Н. Кочнев, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Неограниченное использование антибиотиков в животноводстве и птицеводстве приводит к широкому распространению резистентных форм микроорганизмов и снижению эффективности ряда антибиотиков, применяемых как в ветеринарии, так и в медицине.

Альтернативой антибиотикам выступают пробиотики. Пробиотики – большой класс биопрепаратов, используемых для коррекции дисбактериоза, лечения диарейных заболеваний, усиления собственного иммунитета [1, 2].

Пробиотические штаммы рода *Bacillus* являются неадгезивными транзитными представителями нормофлоры, в отличие от антибиотиков, не оказывают отрицательного воздействия на микрофлору макроорганизма, безвредны, экологически чисты и не имеют противопоказаний для применения.

Для промышленного производства пробиотика необходим максимальный выход биомассы клеток и их высокая способность к спорообразованию. Это достигается путем оптимизации питательной среды [3]. Актуально получение сред, влияющих не только на максимальное получение спор, но и на синхронность их высывания.

Цель работы – определить компоненты питательной среды, влияющие на морфологические особенности штамма *Bacillus subtilis* ВКПМ 2335.

Материалы и методы

В работе использовали пробиотический штамм *Bacillus subtilis* ВКПМ 2335. Культивирование проводили в колбах Эрленмейера объемом 250 мл, содержащих 25 мл среды, в термостатируемом шейкере Biosan 20/60 при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$, 220 об/мин в течение 48 часов до спорообразования.

Из 8 источников углерода и 4 источника азота экспериментальным путем предварительно были выбраны лучшие компоненты для дальнейшей оптимизации питательной среды: гидролизат картофельного крахмала, патока, глюкоза, соевая мука, пептон и сульфат аммония.

С помощью плана Плакетта-Бермана [4, 5], сформировали 16 составов питательных сред. Путем варьирования факторов на двух уровнях выделяются значимые и незначимые параметры. Кроме основных компонентов питательной среды были протестированы источники фосфора, макро-и микроэлементы (табл. 1).

Таблица 1 – План Плакетта-Бермана

№	Соя (x ₁)	Пеп- тон (x ₂)	Г-г карт. крахм. (x ₃)	Пато- ка (x ₄)	Глю- коза (x ₅)	(NH ₄) ₂ S O ₄ (x ₆)	K ₂ HPO ₄ (x ₇)	KH ₂ PO ₄ (x ₈)	FeSO ₄ (x ₉)	MgSO ₄ (x ₁₀)	MnCl ₂ (x ₁₁)	ZnSO ₄ (x ₁₂)	NaCl (x ₁₃)
1	15	5	15	15	5	5	0,5	2	0,5	0,1	0,3	0,1	0,3
2	15	15	15	5	15	5	0,5	0,5	0,5	1	0	0,1	0,3
3	5	15	5	5	15	15	0,5	2	0,5	0,1	0	0,5	0,3
4	5	15	15	5	5	15	1,5	0,5	0	1	0,3	0,1	0,3
5	5	5	15	15	15	15	0,5	0,5	0	0,1	0,3	0,5	0,3
6	5	5	15	5	15	5	1,5	2	0	0,1	0	0,1	10
7	5	15	15	15	5	5	1,5	0,5	0,5	0,1	0	0,5	10
8	15	5	5	5	15	15	1,5	0,5	0,5	0,1	0,3	0,1	10
9	15	15	15	15	15	15	1,5	2	0,5	1	0,3	0,5	10
10	5	5	5	5	5	5	1,5	2	0,5	1	0,3	0,5	0,3
11	15	5	5	15	15	5	1,5	0,5	0	1	0	0,5	0,3
13	15	15	5	15	5	15	1,5	2	0	0,1	0	0,1	0,3

Продолжение табл. 1													
№	Соя (x ₁)	Пеп- тон (x ₂)	Г-г карт. крахм. (x ₃)	Пато- ка (x ₄)	Глю- коза (x ₅)	(NH ₄) ₂ S O ₄ (x ₆)	K ₂ HPO ₄ (x ₇)	KH ₂ PO ₄ (x ₈)	FeSO ₄ (x ₉)	MgSO ₄ (x ₁₀)	MnCl ₂ (x ₁₁)	ZnSO ₄ (x ₁₂)	NaCl (x ₁₃)
14	5	5	5	15	5	15	0,5	0,5	0,5	1	0	0,1	10
15	5	15	5	15	15	5	0,5	2	0	1	0,3	0,1	10
16	15	5	15	5	5	15	0,5	2	0	1	0	0,5	10

Примечание: используемая концентрация – г/л.

Результаты

Культивирование штамма на 16 вариантах питательных сред было проведено в трех повторностях. В процессе культивирования штамма *Bacillus subtilis* ВКПМ 2335 наблюдали динамику роста, спорообразование, синхронность высывания спор под влиянием компонентов питательной среды. В таблице 2 представлены результаты одной из ферментаций на экспериментальных средах.

Таблица 2 – Результат III ферментации на экспериментальных средах

Состав среды	рН на 22 часа роста	рН на 40 часов роста	Микроскопия на 40 часов роста
1	6,0	7,16	Споры, единичные вегетативные клетки. Высывание спор 100%
2	6,0	7,46	Споры, споры. Высывание спор 100%,
3	4,0	6,77	Много вегетативных клеток
4	5,5	8,07	Споры, немного вегетативных клеток
5	6,0	6,95	Вегетативные клетки
6	5,0	6,40	Вегетативные клетки
7	5,5	6,95	Много вегетативных клеток
8	5,5	7,20	Споры, немного вегетативных клеток
9	5,0	6,84	Соотношение спор и вегетативных клеток 1:1
10	5,0	8,18	Высывание спор 90%, 10% – споры
11	6,0	7,14	Споры, споры. Высывание спор 100%
12	5,5	8,29	Споры 100%
13	5,0	7,71	Много спор
14	5,0	7,09	Споры, единичные вегетативные клетки
15	6,0	6,23	Споры, споры
16	6,0	7,79	Споры, споры, единичные вегетативные клетки

Примечание: состав сред прописаны в таблице 1.

Как показано в таблице, при выращивании штамма на средах № 10, 11, 12, 13, 15 споруляция полностью завершалась к 40 ч роста, а на средах № 3, 5, 6, 7 наблюдался затяжной рост.

Анализ полученных данных выявил (таблица 1, 2), что для продукции спор соевый белок (источник азота) и гидролизат картофельного крахмала (источник углерода) следует использовать в концентрации 5 г/л. MgSO₄ в концентрации 1 г/л, а MnCl₂ – в концентрации 0,3 г/л положительно влияли на споруляцию клеток. Ранее мы показали, что влияние гидролизата картофельного крахмала на рост и развитие штамма *Bacillus subtilis* ВКПМ 2335 было статистически достоверно.

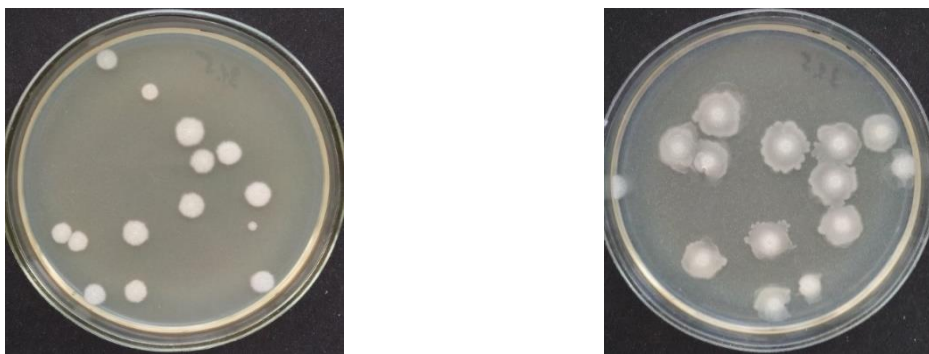


Рис. 1 Морфология колоний, выросших при расसेве культуральной жидкости

а) со среды №15

б) со среды №3

Известно, что при глубинном культивировании происходит диссоциация исходного штамма на варианты, имеющие преимущества для развития на той или иной среде. Рассевы культуральных жидкостей, которые способствовали споруляции культуры к 40 часам роста, показали, что на агаризованной среде формируются крупные белые колонии круглой формы, ровным краем, гладкой и ровной поверхностью (рис.1, а). Колоний, выросших при расसेве культуральных жидкостей, затрудняющих споруляцию, имели иную морфологию: плотный белый слегка приподнятый центр, полупрозрачный ободок с фистончатым краем (рис.1, б). Различия в морфологии колоний, как правило, связаны со строением клеточной оболочки клеток, что в свою очередь определяется различием их метаболизма.

Таким образом, в результате исследования были выявлены концентрации компонентов питательной среды ($MgSO_4$, $MnCl_2$, гидролизат картофельного крахмала), которые способствовали спорообразованию пробиотического штамма *Bacillus subtilis*. На данных средах развивались морфоварианты, образующие белые колонии с ровным краем.

Список литературы

1. Савустьяненко А.В. Механизмы действия пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* // Актуальна інфектологія. На допомогу практикуючому лікарю/To Help Practitioner. 2016 – №2(11). – С.35-44.
2. Busch, A., Hans-Heinrich, H., Imke, K., Ortwin, S., Jürgen, S. and Elvira, S. (2004) Probiotics in animal nutrition. Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung e.V. (Ed.), published by Agrimedia GmbH, pp: 3-7.
3. Лиморенко А.П. Разработка технологии глубинного способа культивирования микроорганизмов *B. subtilis* и *B. licheniformis* для производства пробиотиков: дис. ... канд. биол. наук. М., 2002. – 21 с.
4. Монтгомери Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных: пер. с англ. – Л.: Судостроение, 1980. – 380 с.
5. Chen Z. M., Q. Li, H.M. Liu, N. Yu, T.J. Xie, M.Y. Yang, P. Shen and S.D. Chen. 2010b. Greater enhancement of *Bacillus subtilis* spore yields in submerged cultures by optimization of medium composition through statistical experimental designs. Appl. Microbiol. Biotechnol. 85: 1353-1360.

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИСИЦ РАЗНЫХ ТИПОВ ПОВЕДЕНИЯ

Ю.С.Назаренко

С.Г. Куликова, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

А.В. Харламова, к.б.н., с.н.с.

Институт цитологии и генетики СО РАН

Чарльз Дарвин говорил о том, что domestикация – это гораздо большее, чем обычное приручение диких животных, попавших в условия пленения. Помимо целенаправленной работы и бессознательного отбора животных, она часто сопровождается увеличением показателей размножения, изменением пропорций органов и частей тела, у домашних животных вырабатываются сложные формы поведения [1].

Исследования в данной области ведутся на популяции серебристо-чёрных лисиц (*Vulpes fulvus Desm.*) в Институте цитологии и генетики (ИЦиГ) СО РАН с 1959 года. Основоположником данного эксперимента является Дмитрий Константинович Беляев. Его представления о роли поведения и стресса в механизмах одомашнивания диких животных способствовали созданию новой парадигмы в изучении процесса domestикации и эволюции. Примером абсолютно нового понятия дестабилизирующего отбора можно считать усиление репродуктивной функции при отборе на уменьшение агрессивности или появление своеобразных форм окраса, гетерохронии, свисающих ушей и закрученных хвостов [2-6].

Хорошо известно, что одним из источников морфологического разнообразия служат аллометрические закономерности в онто- и филогенезе, что в значительной мере отражено в скелетной системе domestизируемых животных [7-10].

Целью данного исследования явилось изучение влияния domestикации на изменение морфометрических показателей скелета лисиц в период интенсивного роста и развития.

В задачи работы входило определение изменения морфометрических показателей скелета лисиц на этапе их интенсивного роста и развития, и оценка динамики изменения абсолютного и относительного прироста лисиц разных типов поведения.

В качестве объекта исследования были взяты domestизируемые и не подвергшиеся отбору по поведению серебристо-чёрные лисицы в возрасте 2, 3 и 7 месяцев, разводимые в ЦКП «Генофонды пушных и сельскохозяйственных животных» ИЦиГ СО РАН.

У 49 лисиц были измерены 12 морфометрических показателей: длина черепа, ширина черепа, ширина мозговой капсулы, длина плечевой кости, длина локтевой кости, расстояние между плечевыми костями, длина бедренной кости, длина большой берцовой кости, расстояние между подвздошными костями, расстояние между седалищными костями, расстояние между подвздошной и седалищной костями, длина хвоста.

В работе применяли рентгенологические, зоотехнические и математико-статистические методы исследования.

В результате исследований установлено, что независимо от пола и возраста лисиц, наблюдается увеличение практически по всем морфометрическим параметрам у животных ручной селекции по сравнению с дикими животными. Выявлено увеличение абсолютного среднемесячного прироста у диких животных по 6 из 12 морфометрическим параметрам у самок и 8 из 12 морфометрическим параметрам у самцов ($P > 0,99-0,999$). Обнаружено, что наиболее интенсивная относительная скорость роста лисиц происходит в период с 2-х до 3-х месяцев ($P > 0,999$). Найдено, что снижение относительной скорости роста самок диких животных к 7-ми месяцам в среднем составляет 21,64%, самцов – 19,17%. Доказано, что максимальный рост и развитие лисиц приходится на период с 2-х до 3-х месяцев, а изменение морфометрических показателей в этот период выше, чем в период с 3-х до 7-ми месяцев.

Список литературы

1. Трапезов О.В. Доместикация как самое раннее интеллектуальное достижение человечества // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2013. – Т. 17. – № 4/2. – С. 872-883.
2. Васильев Г.В. Влияние доместикации на скорость и направление морфогенетических преобразований: возможная роль гетерохронии / Г.В. Васильева, Л.Н. Трут, Л.В. Осадчук // Реализация морфологического разнообразия в природных популяциях млекопитающих. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – С. 74-94.
3. Захаров И.К. Дмитрий Константинович Беляев. Эволюция, сжатая во времени соизмеримо с человеческим веком / И.К. Захаров, Ю.Э. Гербек, О.В. Трапезов // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2012. – Т. 16. – № 2. – С. 321-328.
4. Колдаева Е.М. Доместикация и хозяйственно полезные признаки у пушных зверей / Е.М. Колдаева, Н.А. Колдаев // Информ. вестн. ВОГиС, 2007. – Т. 11. – № 1. – С. 62-75.
5. Мухамедшина И.А. Изменяет ли отбор лисиц на доместикацию и агрессивность их способность концентрировать внимание и формировать двигательный навык? / И.А. Мухамедшина, А.В. Харламова, Л.Н. Трут // Журнал высшей нервной деятельности, 2014. – Т. 24. – № 5. – С. 521-530.
6. Трут Л.Н. Доместицируемые лисицы: молекулярно-генетические механизмы, вовлекаемые в отбор по поведению / Л.Н. Трут, Ю.Э. Гербек, А.В. Харламова, Р.Г. Гулевич, А.В. Кукекова // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2013. – Т. 17. – № 2. – С. 226-233.
7. Трут Л.Н. Компонентный анализ краниологических признаков серебристо-черных лисиц (*Vulpes fulvus Desm.*) и их изменений, возникающих при доместикации лисиц / Л.Н. Трут, Ф.Я. Дзержинский, С.Н. Никольский // Генетика, 1991. – Т. 27. – № 8. – С. 1440-1449.
8. Харламова А.В. Влияние селекции по поведению на краниологические признаки американской норки (*Mustela vison*) / А.В. Харламова, В.И. Фалеев, О.В. Трапезов // Генетика, 2000. – Т. 36. – № 6. – С. 823-828.
9. Харламова А.В. Сопоставление вариации параметров скелетной системы лисиц (*Vulpes vulpes*), отбираемых по поведению, и собак (*Canis familiaris*) / А.В. Харламова, К. Чейз, К.Г. Ларк, Л.Н. Трут // Вестник ВОГиС, 2008. – Т. 12. – № 1/2. – С. 32-38.
10. Kharlamova A.V. Genetic regulation of canine skeletal traits: trade-offs between the hind limbs and forelimbs in the fox and dog / A.V. Kharlamova, L.N. Trut // Integrative and Comparative Biology. 2007. – V. 47. – №3. – P. 373-381.

ТИПИРОВАНИЕ ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО LTR-ОБЛАСТИ

Д.С. Терещенко

Н.В. Блажко, к.б.н.

М.Л. Кочнева, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

На сегодняшний день животные всё чаще подвергаются хроническим инфекционным заболеваниям. Одним из самых распространенных является лейкоз крупного рогатого скота, который наносит серьезные финансовые потери животноводческим хозяйствам, за счет сокращения объемов производства, потому как, прежде всего болезнью поражаются высокопродуктивные коровы, что влияет на состояние национального генофонда животных страны [1-5].

Есть лишь единственный способ борьбы с заболеванием – выбраковка больных и инфицированных животных в результате диагностики, выполненной своевременно и точно [4].

Всестороннее генотипирование вируса лейкоза крупного рогатого скота позволит определить патогенетические особенности развития заболевания, как в качестве эксперимента, так и в спонтанном варианте.

Целью работы является изучение разнообразия гаплотипов BLV, циркулирующих на территории Новосибирской области.

Объектом исследования являлся крупный рогатый голштинизированный черно-пестрый скот, принадлежащий хозяйству Новосибирской области.

Предметом исследования являлись пробы крови животных, инфицированных BLV и здоровых. В работе использовали образцы тотальной ДНК, выделенной из цельной крови 288 коров.

Цитофлуориметрические и морфологические показатели крови определяли при помощи автоматического ветеринарного гематологического анализатора PCE-90 Vet по 18 показателям.

Для статистической обработки данных был использован пакет анализа «Описательная статистика» в программе Microsoft Excell. Достоверность разности между группами оценивали с помощью критерия Стьюдента. На основании данных биоинформационного анализа нуклеотидных последовательностей изолятов BLV, зарегистрированных в базе NCBI, были подобраны праймеры и установлены гаплотипы LTR-области.

Из общего количества исследованных животных всего у 15 % показатели крови оставались в пределах нормы (рис. 1). Гематологическая стадия течения лейкозной инфекции, с выраженным лимфоцитозом была диагностирована у 14 голов.

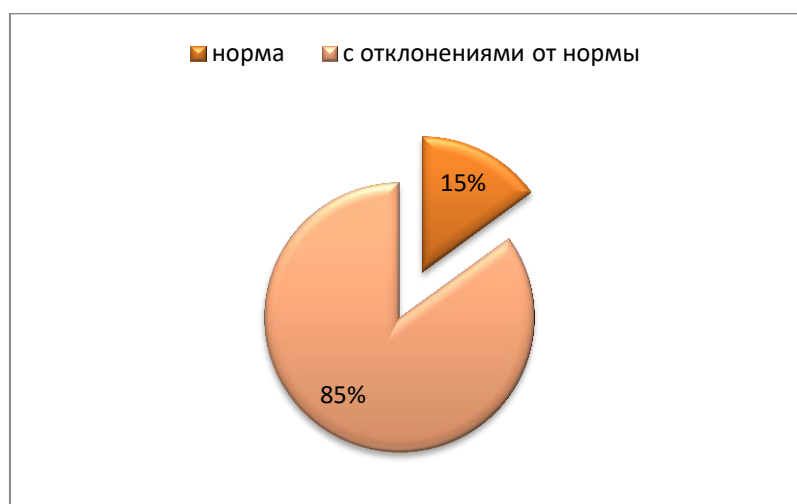


Рис.1. Доля животных с разным уровнем гематологических показателей относительно физиологической нормы

Для диагностики и типирования был выбран участок генома провируса BLV – LTR.

В результате проделанной работы все пробы распределились на 2 гаплотипа – I и III. Частота встречаемости I гаплотипа была в два раза выше частоты встречаемости III гаплотипа (рис.2).

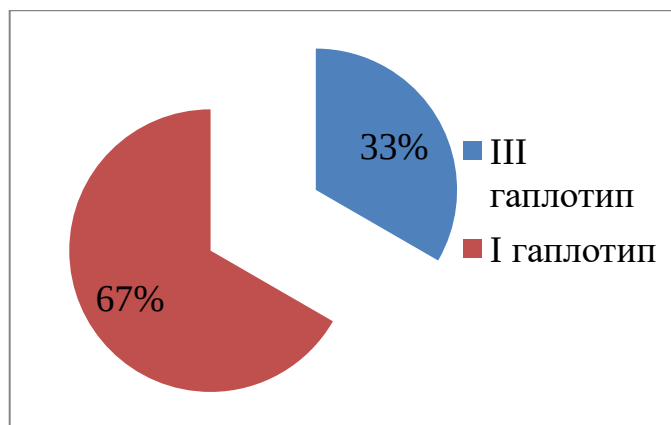


Рис. 2. Распределение встречаемости гаплотипов BLV в хозяйстве Новосибирской области

Изучая показатели крови животных инфицированных лейкозом разных гаплотипов, важно отметить, что у животных носителей I гаплотипа наблюдался лейкоцитоз, за счет увеличения количества лимфоцитов и гранулоцитов, что может свидетельствовать о тяжелом течении болезни с воспалительным процессом. В то время как у носителей III гаплотипа показатели хотя и находились за пределами физиологической нормы, но для них была характерна тенденция снижения значений в сравнении с носителями I гаплотипа (табл. 1).

Таблица 1 – Цитометрические и морфологические показатели крови животных-носителей разных гаплотипов BLV

Показатель	Носители I гаплотипа BLV $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Носители III гаплотипа BLV $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Физиологическая норма
лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$17,07 \pm 2,78$	$14,52 \pm 3,05$	4,5-12
лимфоциты, $10^9/\text{л}$	$9,14 \pm 2,46$	$8,35 \pm 2,75$	2-7
моноциты, $10^9/\text{л}$	$1,50 \pm 0,35$	$1,27 \pm 0,51$	0,3-2
гранулоциты, $10^9/\text{л}$	$6,43 \pm 1,22$	$4,90 \pm 1,93$	1,5-3
лимфоциты, %	$51,95 \pm 10,03$	$57,10 \pm 11,56$	40-75
моноциты, %	$8,99 \pm 1,31$	$8,78 \pm 2,96$	2-7
гранулоциты, %	$36,69 \pm 7,51$	$34,14 \pm 12,17$	22-27

Таким образом, по результатам ПЦР анализа из 288 коров выявлено 63 инфицированных (табл.2). Более половины животных характеризовались выраженным лейкоцитозом ($> 10 \times 10^9/\text{л}$). У $1/4$ инфицированных коров не наблюдалось отклонений от нормы гематологических показателей. У оставшейся части животных обнаружена гематологическая стадия течения заболевания.

Таблица 2 – Распределение инфицированных BLV животных по уровню их гематологических показателей

Показатель	Количество голов	%
Инфицированные, из них:	63	100
без изменений гематологических показателей	16	25,4
с выраженным лейкоцитозом $> 10 \times 10^9/\text{л}$	33	52,4
с гематологической стадией течения лейкозной инфекции	14	22,2

Стоит уделить внимание коровам, чьи показатели крови значительно повышены, в особенности содержание лейкоцитов и лимфоцитов, но при этом, не достигали нижней границы, установленной для постановки диагноза лейкоз.

На основании полученных данных можно сделать несколько заключений. Нуклеотидный состав провируса лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующего среди поголовья исследованного хозяйства Новосибирской области, разнообразен. Исследованная выборка является гетерогенной и несет проявления вирулентных свойств вируса. Гематологические показатели носителей разных гаплотипов BLV различались, но не статистически значимо.

Список литературы

1. Гулюкин М.И. Особенности противолейкозных мероприятий, обеспечивающих высокую молочную продуктивность / Г.А. Гулюкин, М.И. Симонян, А.К. Мироменко // Сборник научных трудов. Екатеринбург, 2005. – С.28-34.
2. Гулюкин М.И. Разработка эффективных мероприятий против лейкоза крупного рогатого скота/ М.И. Гулюкин // Ветеринария, 2002. – №12. – С.3-8.
3. Мальцева Н.А. Лейкоз крупного рогатого скота: разработка методов лабораторной диагностики и средств специфической профилактики: автореферат дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.06 / Ин-т вирусологии им. Д. И. Ивановского. - Москва, 2002. – 44 с.
4. Петров Н.И. Диагностика и меры борьбы с лейкозом крупного рогатого скота / Н.И. Петров // Материалы Всероссийского совещания-семинара. Брянск, 2004. – С.104-106.
5. Смирнов П.Н. Болезнь века – лейкоз крупного рогатого скота / П.Н. Смирнов. Новосибирск, 2007. – 301 с.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОСНОВНЫХ СОРТОВ ОГУРЦОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМ ЛОКУСАМ

Д.С. Терещенко

Т.И. Крыцына к.б.н., В.А. Рябинина зав. лабораторией,

А.Ф. Петров к.с.-х.н., Н.В. Блажко, к.б.н.,

М.Л. Кочнева, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Огурец и томат являются одними из ведущих овощных культур в мире. Высокая урожайность и диетические свойства плодов делают их популярными продуктами питания во многих странах мира [9]. Интенсивная селекционная работа с овощными культурами проводится в различных научных учреждениях России, стран Европы и Северной Америки.

В настоящее время на рынке можно встретить огромное количество различных сортов и гибридов огурца. В большинстве случаев невозможно по фенотипу оценить сортовую принадлежность растения, и тем более семян [1, 2, 8, 14]. Поэтому высокую актуальность начинают иметь исследования, направленные на изучение генетического разнообразия сортов [11,12, 15], а так же выявление различий между сортами и на их основании будет формироваться генетический профиль, который станет характеризовать тот или иной сорт [3, 8, 10].

Для паспортизации сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, оценки чистоты семян и установления родственных связей наибольшее значение имеют ДНК-маркеры на основе микросателлитных локусов [4-6]. Микросателлиты, так же известные как повторы простых последовательностей (SSR), представлены в виде коротких повторяющихся фрагментов ДНК, имеющих длину 2-6 пар оснований [4, 7, 13], выбранных нами в качестве предмета данной работы.

Цель работы: описать микросателлитные профили у разных сортов огурца Западной Сибири.

Молекулярно-генетические исследования выполнялись на огурцах основных сортов (n=6), используемых в Западной Сибири. Биологический материал был отобран от 5 растений каждого сорта, после чего для получения общей пробы смешивали ДНК одного сорта.

Объектом исследования послужили образцы геномной ДНК исследуемых растений. Предметом исследования являлись 9 микросателлитных локусов огурца.

Генотипирование огурцов проводили методом полимеразной цепной реакции. Продукты амплификации детектировали с помощью вертикального электрофореза в 10% полиакриламидном геле, с последующей визуальной идентификацией после окрашивания бромистым этидием. Размер ПЦР продукта определяли с помощью сравнения с ДНК-маркером 100 bp («СибЭнзим», Россия).

В результате проделанной работы была получена сравнительная схема (цветом выделено наличие аллеля) электрофоретических профилей сортов огурца по ДНК-маркерам (Табл.1).

Таблица 1 – Аллели сортов томата по 9 исследуемым микросателлитным локусам

Сорт \ Локус	Нифрит	Гомер	Жел	Дуэт	Витан	Кудесник
UW000001						
UW000002						
UW000003						
UW000014						
UW000028						
UW000032						
UW000039						
UW000076						
UW000078						

Анализ полученных данных показал, что каждый сорт уникален. Так, сорт Нифрит в своей геномной последовательности имеет все изучаемые микросателлитные локусы. Сорта Гомер и Жел почти схожи по электрофоретическим профилям, так как оба не имеют локусов UW000014, UW000028, UW000032 и UW000039, но отличаются друг от друга тем, что, у сорта Гомер также не присутствует локус UW000001. У сорта Дуэт в отличие от сорта Нифрит отсутствует локус UW000076. У сортов Витана и Кудесника не обнаружено наличия локусов UW000039 и UW000076, но при этом у Кудесника так же не выявлено локусов UW000003, UW000014.

Таким образом, исследованные основные сорта огурцов Западной Сибири по 9 микросателлитным локусам имеют свою индивидуальность.

Для типирования изученных сортов требуются дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Идентификация и паспортизация сортов сельскохозяйственных культур (мягкой пшеницы, картофеля, томата, льна и свеклы) на основе ДНК-маркеров: метод. Рекомендации / С.В. Малышев [и др.]; под ред. С.В. Малышева. – Минск: УП Камет, 2006. – 27 с.
2. Карлов Г. И. Молекулярно-генетические и молекулярно-цитогенетические подходы для ускоренного создания селекционного материала растений с заданными свойствами: автореф. дис. ...докт. биол. наук: 03.00.23; 03.00.15 / Г. И. Карлов; Рос. госуд. аграрн. унив. МСХА им. К.А.Тимирязева.– М., 2009. – 50 с.

3. Молекулярные методы паспортизации сортов груши / О.Ю. Урбанович [и др.] // Молекулярная и прикладная генетика, 2008. – Том 8. – С. 160-167.
4. Areshchenkova T. Comparative analysis of polymorphism and chromosomal location of tomato microsatellite markers isolated from different sources / T. Areshchenkova, M.W. Ganai // Theor. Appl. Genet., 2002. – V. 104. – T. 14. – P. 229-235.
5. Bradeen J.M. Towards an expanded and integrated linkage map of cucumber (*Cucumis sativus* L.) / J.M. Bradeen, J.E. Staub, C. Wye, R. Antonise, J. Peleman // Genome, 2001. – 44:111-119.
6. Broun P. Characterization and genetic mapping of simple repeat sequences in the tomato genome / P. Broun, S.D. Tanksley // – Mol. Gen. Genet, 1996. – 250: 39–49.
7. Danin-Poleg Y. Development and characterization of microsatellite markers in *Cucumis*. / Y. Danin-Poleg, N. Reis, G. Tzuri, Katzir // – Theor Appl Genet., 2001.– 102:61-72.
8. Frary A. Development of a set of PCR-based anchor markers encompassing the tomato genome and evaluation of their usefulness for genetics and breeding experiments. / A. Frary, Y. Xu, J. Liu, S. Mitchell, E. Tedeschi, S. Tanksley // – Theor. appl. Genet., 2005. – 111: 291-312.
9. Guo S.G. Transcriptome sequencing and comparative analysis of cucumber flowers with different sex types. / Y Zheng, J.G. Joung, S.Q. Liu, Z.H. Zhang, O.R. Crasta, B.W. Sobral, Y. Xu, S.W. Huang, Z.J. Fei. // – BMC Genomics, 2010. – 11:384.
10. He C. Development and characterization of simple sequence repeat (SSR) markers and their use in determining relationships among *Lycopersicon esculentum* cultivars. / C. He, V. Poisa, K. Yu // – Theor. appl. Genet., 2003. – 106: 363-373.
11. Knerr L.D. Genetic diversity in *Cucumis sativus* L. assessed by variation at 18 allozyme coding loci. / L.D. Knerr, J.E. Staub, D.J. Holder, B.P. May // – Theor Appl Genet., 1989. – 78:119-128.
12. Kong Q. Development of EST-SSRs in *Cucumis sativus* from sequence database. / Q. Kong, C. Xiang, Z. Yu // – Mol Ecol Notes., 2006. – 6:1234-1236.
13. Rakoczy-Trojanowska. Characteristics and a comparison of three classes of microsatellite-based markers and their application in plants / M. Rakoczy-Trojanowska, H. Bolibok. // – Cell mol. Biol. Lett., 2004. – 9: 221-238.
14. Serquen F.C. Mapping and QTL analysis of a narrow cross in cucumber (*Cucumis sativus* L.) using random amplified polymorphic DNA markers / F.C. Serquen, J. Bacher, J.E. Staub // – Mol Breed, 1997. – 3:257-268.
15. Weng Y. Genetic diversity among *Cucumis metuliferus* populations revealed by cucumber microsatellites. / Y. Weng // – HortSci, 2010. – 45:214-219.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЯДЕРНО-ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО ОТНОШЕНИЯ БУККАЛЬНЫХ ЭПИТЕЛИОЦИТОВ СТУДЕНТОВ

Х.П. Толоконникова

М.Л. Кочнева, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Введение. Актуальность исследования буккального эпителия обусловлена возможностью его использования в качестве материала для неинвазивной диагностики состояния организма. Описана перспектива использования буккальных эпителиоцитов для прижизненной экспресс-диагностики нарушений, протекающих в организме [7].

Слизистая оболочка щеки выше линии смыкания зубов представлена неороговевающим многослойным плоским эпителием. Поверхностный слой слизистой оболочки формируется плоскими клетками, средний слой – шиповатый, следующий –

базальный, который лежит на собственной пластинке слизистой оболочки. Слизистая оболочка полости рта обладает высокой регенераторной способностью [3].

В литературе имеются данные о возрастном различии буккальных эпителиоцитов [5, 7]. Результаты сравнения цитоморфометрических показателей разных полов в научной литературе недостаточно освещены.

Цель исследования заключалась в определении ядерно-цитоплазматического отношения в эпителиоцитах студентов разного пола.

Задачи:

- проанализировать данные литературы по теме исследования;
- провести микроскопический анализ препаратов буккального эпителия на основе морфометрических параметров эпителиоцитов;
- оценить индивидуальные и групповые различия по ядерно-цитоплазматическому отношению (ЯЦО).

Материалы и методы

В исследовании, которое проводилось на базе лаборатории адаптации и благополучия животных Новосибирского государственного аграрного университета, принимали участие студенты в возрасте от 18 до 21 года. Объектом изучения являлся буккальный эпителий.

С помощью стерильного деревянного шпателя со слизистой поверхности щеки выше линии смыкания зубов брали соскоб буккального эпителия. Для приготовления препарата по обезжиренному предметному стеклу распределяли материал тонким, равномерным слоем. Полученный мазок высушивали на воздухе, фиксировали в спирте и окрашивали красителем Романовского-Гимза.

Препараты изучали при увеличении в 400 раз с помощью микроскопа ZEISS PrimoStar. На каждом препарате анализировали по 10 случайно отобранных клеток. Изображение выводили на экран ноутбука в программе «Motic Images Plus 2.0 ML». В этой программе производили измерения площади клеток, ядер ($S_{я}$) и цитоплазмы ($S_{ц}$) эпителиоцитов с последующим вычислением ядерно-цитоплазматического индекса ($ЯЦО = S_{я}/S_{ц}$).

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием пакета программ Microsoft Excel. Для оценки достоверности разности между средними значениями групп использовали t-критерий Стьюдента. Индивидуальные различия по ЯЦО определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа.

Результаты исследования

Было выявлено, что в среднем площадь эпителиоцитов у представителей женского пола составляла $9271,6 \pm 456,5$ мкм², а у мужского – $10689,7 \pm 440,3$ мкм². Буккальные эпителиоциты в основном располагались обособлено друг от друга. Наряду с этим встречались отдельные скопления лейкоцитов.

Анализ таблицы показал, что ЯЦО в целом по группам варьировало от 0,012 до 0,081. Наши данные согласуются с результатами авторов [2, 6, 9], в которых отношение у людей такого же возраста находилось в таких же границах $0,052 \pm 0,0003$ - у девушек [2], $0,0222 \pm 0,0010$ и $0,0287 \pm 0,0002$ - у юношей [6, 9].

Следует отметить, что ядерно-цитоплазматическое отношение в нашем исследовании было выше у девушек в сравнении с юношами ($P < 0,001$). По данным *Потылкиной Т.В.* оптимальное значение ядерно-цитоплазматического отношения для одноклеточной соматической клетки составляет 0,002-0,2. Повышение ЯЦО выше единицы встречается в малодифференцированных клетках и в клетках злокачественных новообразований [8].

Таблица 1 – Ядерно-цитоплазматическое отношение в эпителиоцитах студентов разного пола

Группа	$X \pm S\bar{x}$	lim	σ	$C_v, \%$
Девушки	$0,034 \pm 0,002^{***}$	0,014-0,081	0,01	39,3
Юноши	$0,026 \pm 0,001$	0,012-0,048	0,01	37,7

*** - Уровень значимости $P < 0,001$.

Границы изменчивости в группе девушек были шире, при равном значении стандартного отклонения. Коэффициент изменчивости ЯЦО был на 1,6 % выше в этой же группе, но различия статистически не значимы.

Дисперсионный анализ не выявил индивидуальные различия по ЯЦО в исследованных группах.

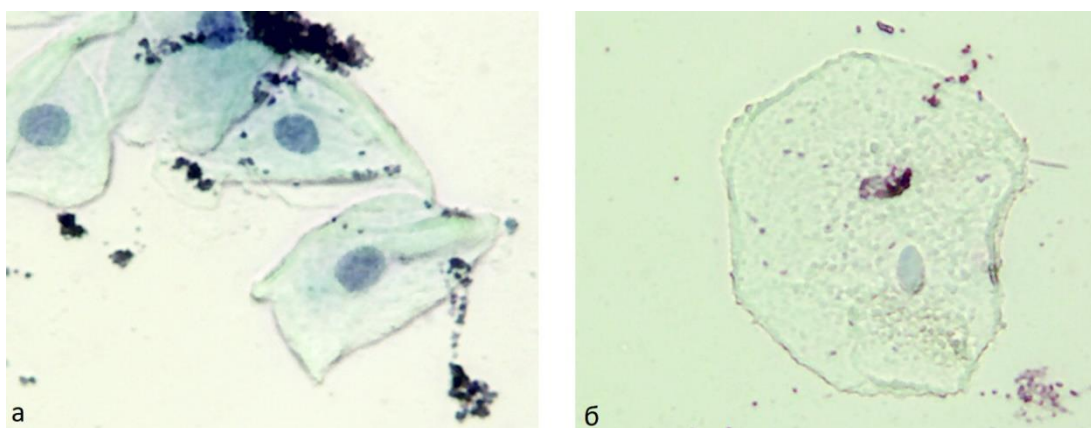


Рисунок 1. Клетки буккального эпителия студентов женского пола:
а – ЯЦО=0,081, б – ЯЦО=0,014. Увеличение $\times 400$

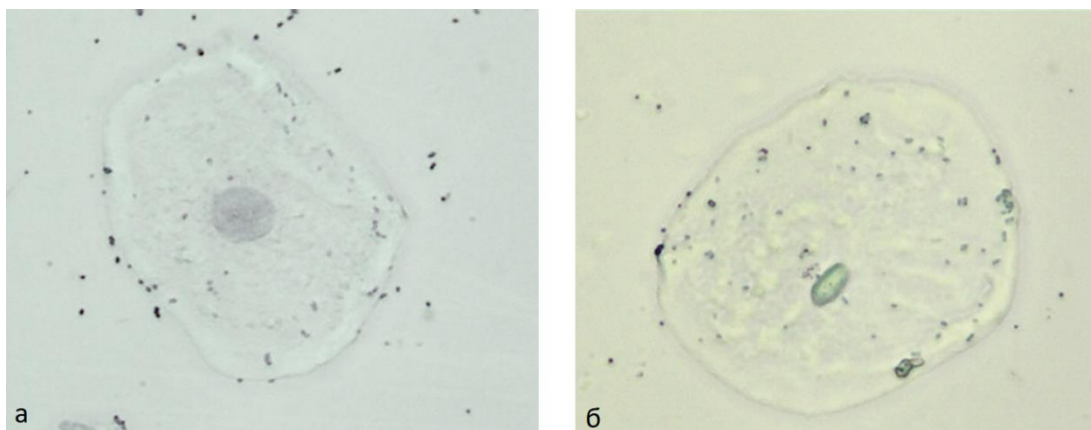


Рисунок 2. Клетки буккального эпителия студентов мужского пола:
а – ЯЦО=0,048, б – ЯЦО=0,012. Увеличение $\times 400$

На рис. 1, 2 представлены буккальные эпителиоциты студентов с минимальным и максимальным значением ЯЦО в группе. В мазках буккального эпителия преобладали эпителиоциты овальной и полигональной формы с округлым или вытянутым ядром.

Закключение. В ходе исследования было выявлено, что имеются групповые различия ЯЦО у студентов разного пола. Ядерно-цитоплазматическое отношение в эпителиоцитах девушек выше и составляет $0,034 \pm 0,002$, у юношей - $0,026 \pm 0,001$. Средняя площадь эпителиоцитов юношей больше на 13,27%, чем у девушек. Индивидуальные различия по ЯЦО в исследованных группах не были выявлены.

Список литературы

1. Абаджиди М.А., Махрова Т.В., Маянская И.В., Заславская М.И., Строгова Ю.Ю., Маянский А.Н. Буккальные эпителиоциты как инструмент клинико-лабораторных исследований // Медикум, 2003. – С. 13-14.
2. Вовк Я.Р., Линник М.С., Морозова Е.Н., Морозов В.Н. Особенности строения буккального эпителия студенток из Индии в разные фазы менструального цикла. Журнал анатомии и гистопатологии, 2016. – Т. 5, №3. – С. 13-16.
3. Данилевский Н.Ф., Леонтьев В.К., Несин А.Ф., Рахний Ж.И. Заболевания слизистой оболочки полости рта. ОАО «Стоматология», 2001. – 271 с.
4. Калаев В.Н. Микроядерный тест буккального эпителия ротовой полости человека; монография / Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. – 136 с.
5. Куркин А.В., Рыбалкина Д.Х. Цитологические параметры буккальных эпителиоцитов у детей. Вопросы морфологии XXI века. Вып. 1 Сборник научных трудов, посвященный 100-летию кафедры медицинской биологии СПбГМА им. И. И. Мечникова. Санкт-Петербург, 2008. – С. 170-173.
6. Морозова Е.Н., Тверской А.В., Асадов Р.И., Морозов В.Н. Морфологические особенности буккального эпителия у студентов негроидной расы, имеющих различный уровень гигиены полости рта / Вестник новых медицинских технологий, электронный журнал, 2018. – №4. – С. 71-76.
7. Полякова В.О. Буккальный эпителий. Новые подходы к молекулярной диагностике социально-значимой патологии / В.О. Полякова, Е.М. Пальцева, В.А. Крулевский. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2015. – 128 с.
8. Потылкина Т.В. Основы цитофизиологии: учеб-метод. пособие для студентов / Т.В. Потылкина, И.В. Орлова. — Гомель: ГомГМУ, 2012. – 46 с.
9. Черватюк М.И., Мищенко А.Н., Морозова Е.Н., Морозов В.Н. Цитоморфометрические параметры буккального эпителия у индийских студентов, обучающихся в НИУ «БелГУ». Серия Медицина. Фармация, 2016. – № 19(240). Выпуск 35. – С. 96-99.

БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ

ВЫЯВЛЕНИЕ АНТИТЕЛ К ВЫСОКОПАТОГЕННЫМ ВАРИАНТАМ ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ В СЫВОРОТКАХ КРОВИ ЛЮДЕЙ, КОНТАКТИРОВАВШИХ С ДИКОЙ И ДОМАШНЕЙ ПТИЦЕЙ

А.С. Акимова

В.Ю. Марченко, к.б.н.

ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора

Введение. Вирусы гриппа А(ВГА) способны инфицировать человека, а также множество видов млекопитающих и птиц, но основным хозяином и природным резервуаром вирусы гриппа А являются дикие и, преимущественно, водоплавающие птицы (Alexander D.J., 2000). На основании антигенных различий в поверхностных гликопротеинах вирусы гриппа А делятся на субтипы. В настоящее время известно 18 субтипов гемагглютинина и 11 субтипов нейраминидазы ВГА. Только определенные субтипы вирусы гриппа А показали способность преодолевать межвидовой барьер и вызывать заболевание человека, несмотря на широкое разнообразие вариантов данного инфекционного агента. Обусловлено это процессом эволюции вируса, в результате которой возникают новые его формы, высокопатогенные для человека и животных. Циркуляция таких вариантов вируса в популяциях восприимчивых хозяев может вызывать заболевание, часто с летальным исходом. Это подтверждается масштабными эпизоотиями среди сельскохозяйственных животных, наносящими колоссальный экономический ущерб, а также документированными случаями инфицирования человека и домашних животных высокопатогенными вирусами гриппа H5, H7-субтипов гемагглютинина. На сегодняшний день, возможными прародителями будущей пандемии считаются субтипы А(H5N1) и А(H7N9), поскольку существует вероятность, что данные варианты вируса приобретут способность к передаче от человека к человеку. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, на 7 декабря 2018 года зафиксировано 860 случаев заражения человека вирусом гриппа А(H5N1) 454 из которых имели летальный исход. При этом, зарегистрировано 1565 случаев заражения людей вирусом гриппа А(H7N9), из которых 612 имели летальный исход.

Периодически возникающие случаи заражения людей вирусами гриппа А(H5N1) и А(H7N9) произошли главным образом в результате прямой вирусной передачи от зараженных птиц людям через прямые и косвенные контакты (Tweed SA, 2004; Van Kerkhove MD, 2011). Соответственно в основную группу риска можно отнести людей, профессионально контактирующих с домашней или дикой птицей, таких как работники птицефабрик, фермеры и охотники (Bridges CB, 2002; Kayali G, 2010). Литературные данные свидетельствуют о том, что в популяции человека непрерывно происходит циркуляция вирусов гриппа птиц. При этом популяционный иммунитет ко многим субтипам отсутствует или крайне слабый и не способен защитить население от нового вируса. Вероятность быстрого распространения патогена среди людей при интродукции вируса гриппа птиц в человеческую популяцию высока. Это может вызвать локальную вспышку, а также эпидемию мирового масштаба. Для оценки риска появления новых, в том числе высокопатогенных вирусов гриппа среди людей и своевременного принятия, необходимых мер противодействия пандемии необходим постоянный систематический мониторинг популяционного иммунитета ко всем потенциально опасным подтипам вируса гриппа А.

В связи с этим, целью исследования является выявление антител к высокопатогенным вариантам вируса гриппа субтипов H5N1, H5N8 и H7N9 в сыворотках крови людей, по роду своей деятельности контактирующих с дикой и домашней птицей, методом реакции торможения гемагглютинации.

Были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать сыворотки крови людей в РТГА на наличие антител к высокопатогенным вирусам гриппа субтипов H5N1, H5N8, H7N9, H9N2;
2. Провести анализ уровня антител в сыворотках крови людей на основании полученных результатов.

Материалы и методы

Работа проводилась в отделе зоонозных инфекций и гриппа ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора.

В исследовании использовались инаktivированные β -пропиолактоном антигены вирусов гриппа A/rook/Chany/32/2015 (H5N1), A/chicken/Kalmykia/2651/2016 (H5N8), A/Anhui/1/2013 (H7N9) и A/Hong Kong/308/2014 (H9N2), находящиеся в коллекции ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора. Сыворотки от людей были получены ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора в рамках программы мониторинга вируса гриппа в соответствии с приказом Руководителя № 714 от 30.09.2013 «Об организации мониторинга за циркуляцией вирусов гриппа птиц». Исследуемые сыворотки крови быстро размораживали при температуре +37 °C на водяной бане. Сразу после разморозки сыворотки помещали в лед и держали на льду во время использования. Вносили 40 мкл образца сыворотки в пробирку. Добавляли 120 мкл фермент RDE (Receptor destroying enzyme) в каждую пробирку для удаления термостабильных ингибиторов. Далее сыворотки выдерживали в термостате при +37 °C от 18 до 20 часов. После пробирки с сыворотками помещали в водяную баню при +56 °C на 30 минут для удаления термостабильных ингибиторов. Добавляли 240 мкл ФСБ, pH = 7,2 в каждую пробирку. Оставляли на ночь при +4 °C. Если было необходимо более долгое хранение, замораживали до -20 °C.

Использовались 0,5 % суспензии эритроцитов, полученные из свежей крови петуха, морской свинки, гуся, лошади.

Исследование проводили методом реакции торможения гемагглютинации, в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

Результаты

В 2016-2017 году была зафиксирована масштабная эпизоотия среди диких и сельскохозяйственных птиц в европейской части России, вызванная высокопатогенным вирусом гриппа A(H5N8). Наиболее крупные вспышки среди сельскохозяйственной птицы регистрировались на птицефабриках и частных подворьях республик Калмыкия, Татарстан, Удмуртия, а также в Нижегородской, Астраханской и Воронежской областях. В каждом регионе был произведен сбор образцов сывороток крови у людей, контактировавших с павшей птицей (фермеры, сотрудники птицефабрик) для оценки уровня антител к высокопатогенному вирусу гриппа (табл. 1).

Помимо этого, в ходе мониторинга вируса гриппа птиц на территории России, был осуществлен сбор образцов сывороток крови у людей, которые контактировали с дикой птицей (охотники), на территории Тульской и Астраханской областей.

Так, в ходе вспышки на территории Удмуртской республики было собрано 9 образцов сывороток крови от 9 человек, содержащих домашнюю птицу, на чьих подворьях была отмечена гибель птиц. В результате исследования сывороток методом РТГА антител к вирусам гриппа A(H5N1), A(H5N8), A(H7N9) и A(H9N2) в образцах выявлено не было.

Также не было выявлено антител к вышеуказанным субтипам вируса гриппа в 21 образце сывороток крови, взятых от людей, занимающихся охотой и регулярно контактирующих с дикой птицей, проживающих на территории Тульской и Астраханской областей.

Антитела к вирусам гриппа H5, H7, H9 не были выявлены и у людей, контактировавших с павшей птицей на частных подворьях республики Татарстан. При этом,

были собраны парные сыворотки крови, т.е. образцы отбирались в первые дни вспышки и через 21 день.

Следует особо отметить вспышку вируса гриппа в зоопарке г. Воронеж, где в марте 2017 года от вируса гриппа А(Н5N8) погибла коллекция редких птиц. Результаты исследования сывороток также не выявили антител к вирусам гриппа А(Н5N1), А(Н5N8), А(Н7N9) и А(Н9N2) у сотрудников зоопарка.

Таблица 1 – Результаты сбора и анализа сывороток крови от людей

Регион сбора	Место	Всего проб	Субтипы	Количество положит-х	% положит-х
Удмуртская республика	Частный сектор	9	A(H5N1)	0	0
			A(H5N8)	0	0
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0
Республика Татарстан	Птицефабрика	58	A(H5N1)	0	0
			A(H5N8)	0	0
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0
Тульская область	Частный сектор (охотники)	11	A(H5N1)	0	0
			A(H5N8)	0	0
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0
Астраханская область	Частный сектор (охотники)	10	A(H5N1)	0	0
			A(H5N8)	0	0
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0
Астраханская область	Птицефабрика	47	A(H5N1)	0	0
			A(H5N8)	30	64
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0
Нижегородская область	Частный сектор	40	A(H5N1)	0	0
			A(H5N8)	18 (1-ая сыворотка)	90*
				17 (2-ая сыворотка)	85**
			A(H9N2)	0	0
Ростовская область	Птицефабрика	36	A(H5N1)	31	86
			A(H5N8)	6	17
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0
Республика Калмыкия	Частный сектор	54	A(H5N1)	25	46
			A(H5N8)	1	2
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0
Воронежская область	Зоопарк	24	A(H5N1)	0	0
			A(H5N8)	0	0
			A(H9N2)	0	0
			A(H7N9)	0	0

*90 % от 20 проб, полученных в первый день контактирования

**85 % от 20 проб, полученных через 21 день после контактирования

Тем не менее, при анализе сывороток крови, полученных от людей, проживающих на территориях Астраханской, Нижегородской и Ростовской областей, а также республики Калмыкия, было выявлено наличие антител к вирусам гриппа А(Н5N1) и А(Н5N8).

Так, в республике Калмыкия, где на частных подворьях была зарегистрирована одна из первых вспышек высокопатогенного гриппа в конце 2016 года, было собрано 54 образца сывороток крови от людей, контактировавших с павшей птицей (табл. 2).

Таблица 2 – Значение титра антител в сыворотках крови, собранных на территории Республики Калмыкия, Астраханской и Ростовской областей

Регион	Место	Всего проб	Субтипы	Титр			
				1/20	1/40	1/80	1/160
Астраханская область	Птицефабрика	47	H5N1	0	0	0	0
			H5N8	0	13	17	0
			H7N9	0	0	0	0
			H9N2	0	0	0	0
Ростовская область	Птицефабрика	36	H5N1	7	9	15	0
			H5N8	5	1	0	0
			H7N9	0	0	0	0
			H9N2	0	0	0	0
Республика Калмыкия	Частный сектор	54	H5N1	13	9	3	0
			H5N8	0	0	1	0
			H7N9	0	0	0	0
			H9N2	0	0	0	0

При исследовании сывороток крови, собранных на территории Республики Калмыкия, методом РТГА значимые титры антител к высокопатогенным вирусам гриппа были выявлены 26 образцах, что составило 48% от всех проб. При этом в 25 случаях были выявлены антитела к вирусу гриппа субтипа H5N1, в одной сыворотке были выявлены антитела к вирусу гриппа субтипа H5N8 в титре 1/80. В половине положительных образцов (n=13) к вирусу гриппа субтипа H5N1 уровень антител находился на уровне 1/20, вероятно, эти антитела были получены в результате других, более ранних вспышек, которые, возможно, прошли незаметно. В девяти случаях показатель уровня антител был равен 1/40 и в трех случаях титр антител был равен 1/80. Антител к вирусам гриппа А(H7N9) и А(H9N2) в образцах выявлено не было.

При исследовании в РТГА сывороток крови от сотрудников птицефабрики, проживающих на территории Ростовской области была выявлена схожая ситуация (табл. 2). При этом из 36 собранных образцов антитела к высокопатогенным вирусам гриппа были выявлены 31 образце, что составило 86% от всех проб. Во всех положительных случаях были выявлены антитела к вирусу гриппа субтипа H5N1, из них в шести сыворотках также были выявлены антитела к вирусу гриппа субтипа H5N8. Значения показателей уровня антител к вирусу гриппа субтипа H5N8 составили в основном 1/20. При этом титры антител к вирусам гриппа субтипа H5N1 в целом были выше. В 15 из 31 положительных образца титр антител составил $\geq 1/80$. Данные результаты также свидетельствуют о том, что антитела к вирусу гриппа H5N1 в сыворотках крови сотрудников птицефабрики были получены ранее. Антител к вирусам гриппа А(H7N9) и А(H9N2) в образцах выявлено не было.

При анализе в РТГА 47 проб сывороток крови от сотрудников птицефабрики Астраханской области, где была зарегистрирована вспышка высокопатогенного вируса

гриппа А(Н5N8), было выявлено 64% положительных образцов (табл. 5). В 30 положительных пробах были выявлены антитела к вирусу гриппа А(Н5N8). При этом уровень антител в сыворотках крови находился в диапазоне от 1/40 до $\geq 1/160$, что является значимыми показателями. Данные сравнительно высокие уровни антител в сыворотках крови сотрудников птицефабрики также свидетельствуют о том, что антитела были получены в результате контакта с больной или павшей птицей незадолго до начала массовой гибели птиц в Астраханской области, которая была вызвана высокопатогенным вирусом гриппа А(Н5N8).

Антител к высокопатогенным вирусам гриппа А(Н5N1), А(Н7N9) и А(Н9N2) в образцах сывороток крови выявлено не было.

Таблица 3 – Значение титра антител в парных сыворотках крови, собранных на территории Нижегородской области

Сыв-ки (первые)	Вирусы				Сыв-ки (вторые)	Вирусы			
	Н5N1	Н5N8	Н7N9	Н9N2		Н5N1	Н5N8	Н7N9	Н9N2
1	-	1/80	-	-	1	-	1/80	-	-
2	-	1/80	-	-	2	-	1/80	-	-
3	-	1/80	-	-	3	-	1/80	-	-
4	-	1/160	-	-	4	-	1/160	-	-
5	-	1/80	-	-	5	-	1/80	-	-
6	-	1/80	-	-	6	-	1/80	-	-
7	-	1/20	-	-	7	-	1/20	-	-
8	-	1/80	-	-	8	-	1/80	-	-
9	-	1/80	-	-	9	-	1/80	-	-
10	-	1/160	-	-	10	-	1/160	-	-
11	-	1/80	-	-	11	-	1/40	-	-
12	-	1/80	-	-	12	-	1/80	-	-
13	-	1/80	-	-	13	-	1/80	-	-
14	-	1/160	-	-	14	-	1/160	-	-
15	-	1/80	-	-	15	-	1/80	-	-
16	-	1/40	-	-	16	-	-	-	-
17	-	-	-	-	17	-	-	-	-
18	-	1/20	-	-	18	-	-	-	-
19	-	-	-	-	19	-	1/80	-	-
20	-	1/80	-	-	20	-	1/80	-	-

«-» соответствует титру антител $< 1/20$

При анализе парных сывороток крови людей, проживающих на территории Нижегородской области, контактировавших во время вспышки с больной и павшей птицей, также был выявлен высокий процент положительных проб (табл. 3).

Из 20 сывороток от контактных людей, собранных в первый день вспышки, которая была вызвана высокопатогенным вирусом гриппа А(Н5N8), в 18 случаях были выявлены значимые титры антител к данному субтипу вируса гриппа. Из 20 сывороток от тех же людей, собранных на 21 день после контакта с больной или павшей птицей, антитела к вирусу гриппа А(Н5N8) были выявлены в 17 случаях. Уровень антител находился в диапазоне от 1/20 до 1/160, однако, стоит отметить, что в большинстве случаев титры антител к вирусам гриппа в первой сыворотке были равны титрам антител во второй

сыворотке, за исключением одного случая, когда во второй сыворотке антител к вирусу гриппа выявлено не было. Также стоит отметить один случай, в котором наблюдалась сероконверсия. В первой сыворотке №19 антител к вирусу гриппа А(Н5N8) выявлено не было, тогда как во второй титр антител находился на уровне 1/80.

Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что высокопатогенный вирус гриппа А(Н5N8), который вызвал вспышку в Нижегородской области, мог циркулировать в популяции домашних птиц, вызывая случаи заболевания и гибели, однако о массовом падеже домашней птицы сообщение поступило позже. Выявленные в первых сыворотках антитела к вирусу гриппа А(Н5N8), а также один случай сероконверсии свидетельствуют о контакте людей с вирусом гриппа птиц во время эпизоотии, хотя случаев непосредственного инфицирования людей выявлено не было.

Ни в одной из сывороток антител к вирусам гриппа А(Н5N1), А(Н7N9) и А(Н9N2) выявлено не было.

Таким образом, результаты исследования сывороток крови на наличие антител к высокопатогенным вирусам гриппа говорят о том, что сотрудники птицефабрик, а также люди, которые выращивают домашнюю птицу, могут являться наиболее подверженной заражению группой населения. При этом, случаев инфицирования вирусом гриппа выявлено не было. Тем не менее, результаты данного исследования подчеркивают важность постоянного мониторинга вируса гриппа, а также популяционного иммунитета к его высокопатогенным вариантам, для оценки риска проникновения высокопатогенного вируса гриппа в человеческую популяцию.

Выводы

В ходе работы было исследовано 289 сывороток крови людей, контактировавших с дикой и домашней птицей, из регионов европейской части России.

Количество серопозитивных проб к субтипу Н5N8 составило 66 проб. Из них 30 проб, отобранных у сотрудников Астраханской птицефабрики, 35 – у людей из Нижегородской области и 1 проба из республики Калмыкия.

Количество серопозитивных проб к субтипу Н5N1 составило 56 проб: 31 проба отобрана у сотрудников Ростовской птицефабрики, 25 образцов сывороток крови людей в Республике Калмыкия.

При исследовании сывороток крови людей к субтипам Н7N9, Н9N2 ни в одном образце антител выявлено не было.

Список литературы

1. Alexander D.J. A review of avian influenza in different bird species. Vet Microbiol. 2000 May 22;74(1-2):3-13.
2. Bridges CB, et al. Risk of influenza A (H5N1) infection among poultry workers, Hong Kong, 1997–1998. Journal of Infectious Diseases 2002; 185: 1005-1010.
3. Kayali G, et al. Evidence of previous avian influenza infection among US turkey workers. Zoonoses and Public Health 2010; 57: 265-272.
4. Van Kerkhove MD, et al. Highly pathogenic avian influenza (H5N1): pathways of exposure at the animal-human interface, a systematic review. PLoS ONE 2011; 6: e14582.
5. Tweed SA, et al. Human illness from avian influenza H7N3, British Columbia. Emerging Infectious Diseases 2004; 10: 2196-2199.

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА СНЕЖНОГО БАРСА В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКОГО ЗООПАРКА

А.А. Коркина

Е.А. Борисенко, к.б.н., доцент.

Новосибирский государственный аграрный университет

Введение

Актуальность. Степень разнообразия поведения является хорошим показателем состояния животных. На основании поведения можно определить уровень благополучия животных и их способность адаптироваться к условиям внешней среды. О снижении уровня благополучия свидетельствует выпадение из репертуара даже редких форм поведения [10].

Стереотипию, угнетение, депрессивное состояние животных, не адекватное поведение можно наблюдать, прогуливаясь между вольерами в зоопарке.

Для того чтобы понять причины, вызвавшие изменение в поведении животных, необходимо подробно изучить научные данные по биологии вида, что позволит в дальнейшем правильно оборудовать вольеры и повысить благополучие животных [11].

Цель: Изучить поведенческую активность и использование пространство снежного барса в условиях Новосибирского зоопарка.

Задачи:

1. Описать поведенческий репертуар снежного барса;
2. Сравнить активность барса в разное время суток;
3. Оценить использование вольера утром, днем и вечером.

Обзор литературы

Биология Снежного барса(*Uncia uncia* или *Panthera uncia*)

Систематическое положение

Класс Млекопитающие Mammalia

Отряд Хищные Carnivora

Семейство Кошачьи Felidae

Род Снежные барсы *Uncia* (с 2006 г. по результатам генетических исследований объединен с родом Большие кошки *Panthera* (Johnson et al., 2006))

Вид Снежный барс *Uncia uncia* (с 2006 г. - *Panthera uncia*)[6,11].

Ареал и местообитания

Снежный барс распространен на территории: России, Монголии, Китая, Казахстана, Афганистана, Индии, Кыргызстана, Непала, Пакистана, Таджикистана, Узбекистана, Бутана [3].

На территории России обитает в горах Алтая и Саянского экологического региона, а также встречается в Красноярском крае, Хакасии, Туве и Бурятии [8]. От мировой численности вида численность в РФ составляет 1-2% [5].

Распространен в поясе древесной и кустарниковой растительности, в горах на высоте до 5000 м [1].

Внешний вид

Тело барса приземистое, тонкое, удлинненное (от 103 до 130 см), гибкое, с длинным хвостом (от 90 до 105 см), слегка приподнято в крестце [6]. Снежного барса многие путают с леопардом, но ирбис меньше [4], лапы короткие, но массивные, голова небольшая.

Самки немного меньше самца. Масса самок 22-40 кг, самцов колеблется от 45 до 55 кг [4]. У снежного барса имеется очень густая, мягкая и длинная шерсть, защищающая животное от холода, с крупными черными кругами – розетками. С возрастом рисунок расплывется, становится не четким [7]. В окраске половой диморфизм отсутствует [2].

Территориальное и социальное поведение

Барсы являются одиночными животными, ведущими территориальный образ жизни. У каждой особи имеется определенная территория, в пределах которой он обитает [3].

Свою территорию он обходит, придерживаясь одного и того же маршрута, помечая поскребами и запаховыми метками [1]. Если на территорию барса забредет его собрат, то хозяин его просто проигнорирует, не проявит агрессию. Самец может перекрывать участок обитания 1-3 самок [9].

Питание и охота

Снежный барс – сумеречное животное. Охотится рано утром или поздно вечером [11]. Как правило, охотятся они в одиночку. Но также можно наблюдать совместную охоту самки с детенышами [7]. Добычей являются копытные, например, горные козлы и бараны, но при случае так же могут охотиться на птиц, грызунов.

Тип охоты – из засады, скрадом. Во время охоты барс может совершать прыжки до 10 м в длину [5]. Преследует свою добычу барс максимум 300 м, в том случае если поймать ее не удастся. Таким способом он экономит энергию, начинает поиск новой жертвы [6]. За один раз съедает около 3-х кг мяса. Остатки бросает и больше к ним не возвращается. Летом дополнительно к привычному рациону входит свежая зеленая трава [4].

Особенности размножения.

Период активного размножения ирбисов приходится на последний месяц зимы и начало весны. Во время гона звери издают звуки, похожие на басистое мяуканье [5].

Беременность 90-110 дней. Самка рождает один раз в 2 года. Котята появляются в апреле-мае или мае-июне (зависит от ареала) [3]. В одном помете рождается от 2 до 5 котят (чаще 2-3).

Малыши рождаются весом 425-560 грамм, но чаще до 500 г. [9]. К двухмесячному возрасту их вес составляет 4,5 кг, а к 6 месяцам – около 15-20 кг. Рождаются слепые, длина тела не больше 30 см [1]. Первые 1.5 – 2 м выводок питается молоком. Потом самка начинает кормить котят мясом. В 3 м – начинают гулять с мамой, в 5-6 – охотиться [8]. Живут с самкой почти до 1 года.

Половая зрелость наступает в 2-х летнем возрасте или в 3-4 летнем. Самец встречается с самкой только на период спаривания, участия в воспитании потомства не принимает [7]. Максимальная известная продолжительность жизни в природе — 13 лет. Продолжительность жизни в неволе обычно около 21 года, однако известен случай, когда самка прожила 28 лет [2].

Материал и методы исследования

Исследования проводились на базе «МУП Новосибирский зоопарк им. Р.А.Шило». Оценивали поведение самца снежного барса в летний сезон методом сплошного протоколирования. Данный метод подходит для регистрации частоты отдельных форм поведения, в особенности редких форм с короткой продолжительностью и подсчета длительности событий [10].

Снежный барс был рожден в неволе. В Новосибирском зоопарке барс содержится в вольере с обогащением среды – автомобильная шина, вбитые столбы, бревна и ветки деревьев.

Оценивали длительность проявления различных типов активности: игровой, пищевой, отдыха и др. (табл.1).

Таблица 1 – Этограмма снежных барсов

Поведение	Описание
Сон	Животное лежит, опустив голову и закрыв глаза.
Отдых	Животное лежит, приподняв голову и открыв глаза.
Лежит	Животное лежит, приподнявшись на локтях из позиции «лежа на животе», наблюдает.
Сидит	Животное сидит.
Стоит	Животное стоит.
Идет	Животное идет.
Бежит	Животное бежит.
Чистка	Вылизывание или выкусывание меха или конечностей.
Пища	Формы поведения, связанные с потреблением пищи.
Поилка	Животное пьет воду.
Социальное взаимодействие	Отдых или сон в пределах одного метра от партнера или дружеское взаимодействие с ним.
Обнюхивание	Ольфакторное исследование вольера или партнера.
Метит	Оставляет запаховые метки или поскребыв.
Туалет	Животное совершает акт дефекации.
Игра	«Не серьезное» поведение, направленного на внешний объект, себя самого, партнера.

Результаты исследований и их обсуждение

Поведенческий репертуар снежных барсов

Поведенческий репертуар снежных барсов включал несколько типов активности: пищевая, социальная, игровая, отдых, исследование. Пищевая активность барсов заключалась в потреблении мяса (говядина, курица), свежей зеленой травы. Корм ему приносили сотрудники зоопарка, поэтому поиск пищи отсутствовал, но наблюдалось волнение животного перед кормлением – ходил из стороны в сторону, останавливался, ждал появления кипера. Мясо курицы барс поедал наиболее охотно. Барс съедал порцию неторопливо, возвращаясь к ней несколько раз. Во время приема пищи он много пил – несколько раз спускался с крыши укрытия, на которой он ест, и подходил к поилке.

Взаимодействие с животным своего вида происходило редко, в основном оно проявлялось следующим образом – животные лежали и обнюхивали друг друга через решетку вольера.

К посетителям барс относился равнодушно, на крики детей и попытки подзвать к себе не реагирует, но когда слышит разговор иностранных посетителей - оборачивается, прислушивается.

Игра с предметами обогащения наблюдалась редко. Барс подходил к шине, подвешенной к перекладине, терся об нее мордой, раскачивал, бросался (прыгал) на нее, захватывал лапами и кусал.

Несколько раз в день барс проводил ольфакторное исследование вольера, обновлял поскребыв и запаховые метки.

Животное ведет размеренный образ жизни. Много спит, лежит и отдыхает. Двигательная активность повышается ближе к ночи.

Распределение поведенческой активности снежных барсов

В течение дня активность снежного барса изменялась (табл.2).

В утренние часы (с 9:00 до 12:00) он больше времени тратил на отдых, чем в вечернее время (93,7 % и 15,77 %). В вечернее время (с 18:00 до 22:00) барс больше времени тратил на хождение по вольеру (22,36 %), чем в дневные (3,2 %) и утренние (2,6 %) часы. Это связано с физиологическими особенностями животного, барс является сумеречным хищником.

Наибольшую активность животное проявляет с 16:00 до 22:00. С 16:00 до 18:00 он больше времени тратил на обнюхивание территории, чем с 18:00 до 22:00 (2,2 % и 1,11 %), обновление запаховых меток и поскребов (2,26 % и 0,49 %), чистку (9,6 % и 5,59 %). Отдых занимает меньше времени (39,1 %) по сравнению с утренними часами.

Прием пищи отсутствует в утренние часы, так как животных кормят один раз в день. На прием пищи он затрачивает 13,5 % времени с 16:00 до 18:00 – в это время его кормят. В это время он чаще использует поилку (пьет воду) – 2,8 % времени.

Таблица 2 – Поведенческая активность снежного барса в течение дня, %

Поведение	%				
	С 9:00 до 12:00, %	С 12:00 до 16:00	С 16:00 до 18:00	С 18:00 до 22:00	За все время
Сон			4,5	21,98	5,72
Отдых	93,7	54	39,1	15,77	41,39
Лежит	2,4	10,6	11,5	17,88	10,39
Сидит	0,3	2,2	3,6	5,96	2,88
Стоит		0,73	1,7	0,49	0,57
Идет	2,6	3,2	5,3	22,36	7,46
Бежит				0,24	0,04
Чистка	0,3	4,1	9,6	5,59	3,61
Еда		1,47	13,5	5,59	5,89
Поилка	0,3	0,44	2,8	1,86	1,03
Дружеский контакт		0,29	1,9	0,37	0,52
Обнюхивание		0,59	2,2	1,11	0,77
Метит		0,44	2,26	0,49	0,64
Туалет	0,17	0,14	0,56	0,24	0,21
Игра		0,73	1,2	0,49	0,26

За весь период наблюдений отдых занимает 41,39 % времени, сон – 5,72 % и 10,39 % времени барс лежит. Меньше всего времени барс тратит на бег – 0,57 %, туалет – 0,21 % и игры – 0,26 %.

Использование пространства вольера снежным барсом

Пространство вольера снежный барс использовал неодинаково. Это было связано со временем суток (табл.3).

Таблица 3 – Использование пространства вольера снежным барсом, %

Месторасположение	9:00-12:00	12:00-16:00	16:00-18:00	18:00-22:00
Укрытие	92,3	54	13,9	5,96
Возле входа в укрытие	5,3	12,8	46,2	42,75
На крыше укрытия	1,7	6,67	20,2	5,29
В центре	0,17	0,58	2,7	13,7
В передней части вольера	0,1	11,7	5,7	12,6
В левой части вольера	0,3	3,9	3,1	6,68
В правой части вольера	0,07	3,7	4,7	3,52
На перекладине	0,06	6,65	3,5	9,5

С 9:00 до 12:00 - снежный барс активнее всего использовал укрытие (92,3 %) и находился рядом с входом в укрытие (5,3 %). Меньше использовал перекладину №10.

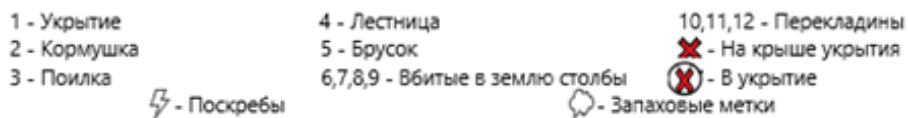


Рис.1. Передвижение снежного барса с 9:00 до 12:00

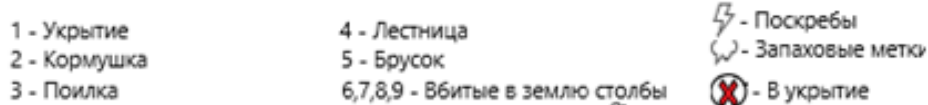


Рис.2. Передвижение снежного барса с 12:00 до 16:00

Пространство возле входа укрытие барс использует 12,8 %, а переднюю часть вольера -11,7 % .

Активно использует крышу укрытия и перекладкины (6,67 % и 6,65 %). В правой части вольера барс использует брусок, столбы и поилку (3,7 %).

С 16:00 до 18:00 – барс использует пространство у входа в укрытие 46,2 % (лежит, чистится, сидит). После 16:00 ему приносят корм. Он берет мясо и забирается на крышу укрытия (20,2 %). 3,1 % находится в левой части вольера (возле кормушки) и 4,7 % - в правой (возле поилки). Брусок и столбы не использует, запаховые метки не обновляет. Лестницу использует, когда спускается с укрытия к поилке. Перекладкины барс использует 3,5 %. Меньше всего барс использует центральную часть вольера (2,7 %)(рис.3).

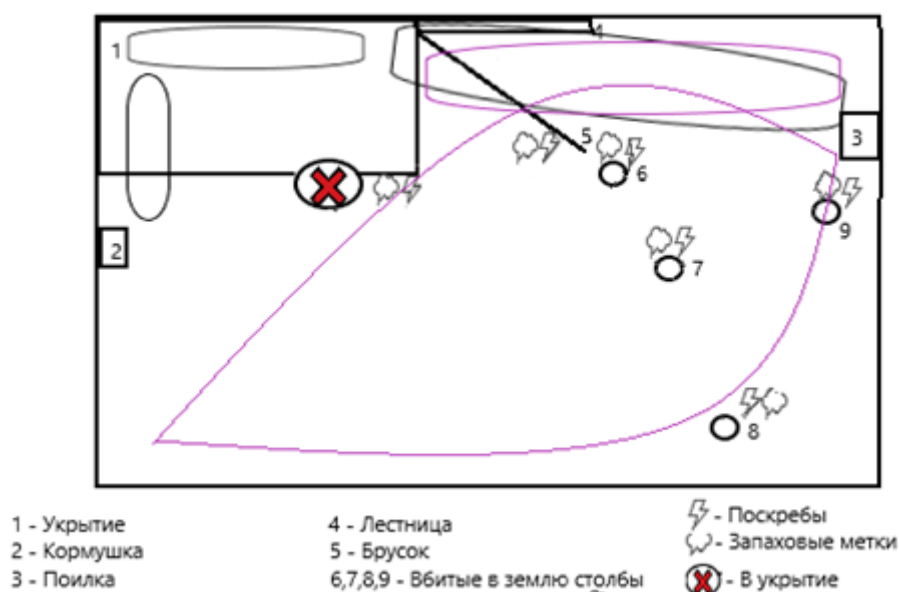


Рис.3. Передвижение снежного барса с 16:00 до 18:00

С 18:00 до 22:00 - использует пространство у входа в укрытие 42,75 % (отдыхает после приема пищи). 9,5 % лежит на перекладине, 12,6 % лежит в передней части вольера. Ближе к 22:00 обновляет запаховые метки, поскребы и ходит по территории вольера (рис.4).

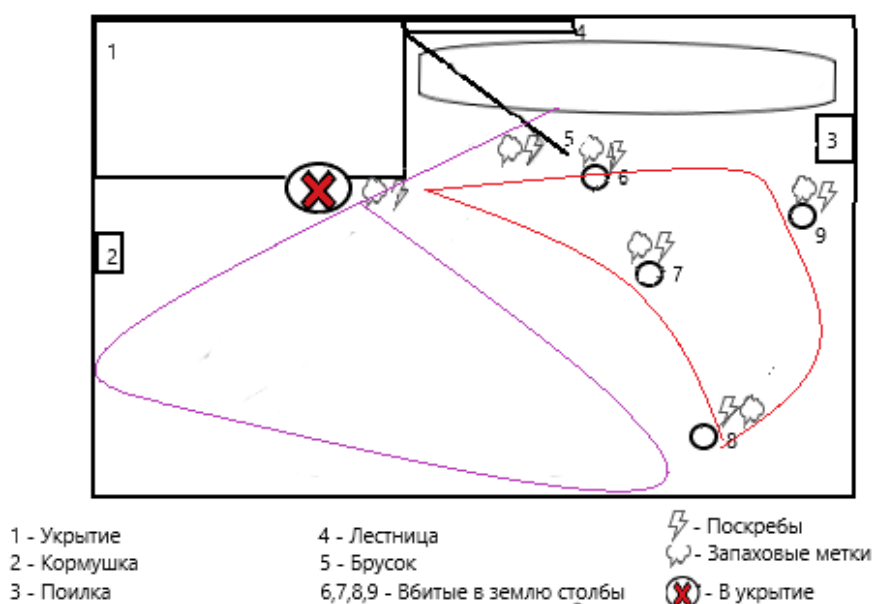


Рис.4. Передвижение снежного барса с 18:00 до 22:00

Выводы

1. Поведенческий репертуар снежного барса включал несколько типов активности: пищевая, социальная, игровая, отдых и исследование. Животное ведет размеренный образ жизни. Много спит, лежит и отдыхает. К игрушкам относится практически равнодушно. Двигательная активность повышается ближе к ночи. С барсом из соседнего вольера общается, хоть и редко. К посетителям барс относился равнодушно, на крики детей и попытки подзвать к себе - не реагирует, реагирует на разговор иностранных посетителей - оборачивается, прислушивается.

2. В связи с тем, что снежный барс является сумеречным животным, наибольшую активность он проявлял с 16:00 до 22:00. В это время он выходит из укрытия, обновляет поскребы, запаховые метки, чистится, принимает пищу и пьет много воды, ходит по территории вольера.

3. Активнее всего территорию вольера барс использует с 18:00 до 22:00. В это время он использует укрытие всего 5,96 %, что на 86,34 % меньше, чем с 9:00 до 12:00. Так же барс активно использует перекладыны (9,5 %), центр (13,7 %) и переднюю часть вольера (12,6 %).

Список литературы

1. Аристов А.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие / А.А. Аристов, Г.Ф. Барышников // СПб.: СПбГУ, 2001. – С. 152-200.

2. Верещагин А.П. Среднеазиатский снежный барс - проблемы сохранения / А.П. Верещагин // Вестник ИГУ, 2007. – № 19. – С.23-29.

3. Даваа Д.М. Снежный барс / Д.М. Даваа, И.А. Кучумова // Вестник ТГУ, 2015. – №5. – С. 258-259.

4. Дьяков Н.А. О встрече со снежным барсом на Северо-Чуйском хребте / Н.А. Дьяков // Вестник Горно-Алтайского Государственного Университета, 2015. – №2. – С. 117-118.

5. Лайлибеков А. Снежный барс / А.Лайлибеков // Экология и жизнь, 2010. – №10. – С. 59-63.

6. Макарова Е.А. Снежный барс (ирбис) в зоопарках региона ЕАРАЗА / Е.А. Макарова, М.А. Дубина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2016. – №7. – С. 76-82.

7. Медведев Д.Г. История открытия и изучения снежного барса в Иркутской области / Д.Г. Медведев // Байкальский зоологический журнал, 2012. – №1(9). – С. 102-104.

8. Опарин Р.В. Снежный барс - хозяин горных вершин: методическое пособие по экологическому просвещению с электронным приложением / Р.В. Опарин // Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013. – С. 5-6.

9. Пальцын М.Ю. Сохранение снежного барса в России / М.Ю.Пальцын, С.В. Спицын, А.Н. Куксин, С.В.Истомов // Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2012. – С. 9-35.

10. Попов С.В. Руководство по научной работе в зоопарках / С.В.Попов // Научные исследования в зоологических парках, вып.20. М., 2006. – С. 78-91.

11. Попов С.В. Поведение, стресс и неопределенность среды / С.В. Попов // Этология и зоопсихология, 2011. – №1. – С.1-27.

12. Рожина М.П. Охрана редких, исчезающих видов животных. Снежный барс (ирбис) / М.П. Рожина, С.А. Корников, О.Ю. Ганюхина // Экология и безопасность техносферы, 2017. – №3. – С. 320-323.

ОЦЕНКА ЭМОЦИЙ ШИМПАНЗЕ ОБЫКНОВЕННОГО (*PAN TROGLODYTES*) В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКА

Д.Е. Кудрявцева

Е.А. Борисенко, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Введение

Звуковая коммуникация и эмоциональные реакции свойственны человеку и большинству животных [6]. «Эмоции...- субъективные реакции человека и животных на воздействие внутренних и внешних раздражителей, проявляющихся в виде удовольствия или неудовольствия, радости и страха и т. д. Сопровождая практически любые проявления жизнедеятельности организма, эмоции отражают в форме непосредственного переживания значимость (смысл) явлений и ситуаций и служат одним из главных механизмов внутренней регуляции психической деятельности и поведения, направленных на удовлетворение актуальных потребностей (мотивации)» [3].

Эмоции животных проявляются в виде восторга, радости, боязни, дружелюбия, гнева, злобы, угнетения, страха, ярости, любопытства, боли, удовольствия, при этом у них изменяется положение головы, волос, мимика лица, возникают различные звуковые сигналы, а также они могут кусаться [4]. Эмоции диких животных являются наименее изученной областью зоопсихологии, поскольку возникают трудности при их исследованиях в естественной среде обитания. Но вывод о том, что эмоции не могут быть надежно идентифицированы, ошибочен... эмоции можно выявлять должным образом [7] по их связи с предшествующим и последующим поведением, а не по выражению лица или сиюминутному состоянию организма [1]. Животные в зоопарках значительно более доступны для наблюдения, чем их собратья в природе и, обычно, не могут скрыться от наблюдателя, постоянно находясь на виду. Кроме того, известно, когда и какую пищу они получают, когда их помещение подвергается чистке, когда их соединяют или разъединяют с сородичами, иными словами известен сравнительно полный перечень внешних воздействий на животное [5].

Цель работы: описать спектр эмоций у шимпанзе обыкновенного (*Pan troglodytes*) в условиях Новосибирского зоопарка.

Материалы и методы

Исследования проводились в МУП «Новосибирский зоопарк имени Р.А. Шило» на шимпанзе обыкновенном (*Pan troglodytes*): Филимон, 3 года и Люсьена, 4 года. Методом исследования являлось прямое наблюдение, фотографирование и видеонаблюдение. Эмоции оценивались по методике Н. Н. Ладыгиной-Котс [2]. При оценке эмоций учитывали условия их проявления.

Результаты исследований

На основе наблюдений были выявлены как положительные, так и отрицательные эмоции. К положительным относятся такие эмоции, как общая возбудимость (волнение), удивление, внимание, радость (улыбка), а к отрицательным злоба, ярость и ожидание.

Общая возбудимость (волнение) проявляется на посетителей (в частности на детей), киперов (Фото 1).



Фото 1. Реакция Филимона на детей

Во время игры также можно заметить эмоции волнения (Фото 2).



Фото 2. Эмоции Люсьены при игре

Общая возбудимость проявляется в положении губ шимпанзе, они вытягиваются вперед и раскрываются на конце, глаза широко раскрыты и направлены на объект.

Эмоцию удивления мы можем «считывать» на посетителей, так как они могут заинтересовать их своим поведением или попытками общения, но чаще они удивляются, видя детей, ведь они являются источниками шума и их «сверстниками» (Фото 3, 4), так же данная реакция проявляется на вдалеке идущих киперов (Фото 5, 6).



Фото 3. Филимон – реакция удивления на детей



Фото 4. Люсьена – реакция удивления на детей



Фото 5. Реакция Филимона на киперов



Фото 6. Реакция Люсьены на киперов

При просмотре видео на телефоне Люсьена также показывает эмоцию удивления (Фото 7, 8).



Фото 7. Реакция Люсьены на телефон



Фото 8. Реакция Люсьены на видео

Эти выражения эмоций были отнесены к удивлению, потому что проявляются характерные черты - глаза, нос и брови имеют обычный вид, взгляд направлен в сторону объекта, нижняя челюсть отвисает, рот широко раскрывается, зубы не видны.

Эмоция внимания чаще всего связана с проходящими мимо киперами, которых они легко узнают из толпы и сразу обращают на них все свое внимание (Фото 9, 10).



Фото 9. Эмоция внимания Люсьены



Фото 10. Проявление внимания Филимона

Все внимание локализовано на объекте, вызывающем данную мимику лица у шимпанзе. Губы плотно сжаты, но немного вытянуты вперед и слегка расходятся на конце.

Злоба за период наблюдений была определена один раз, в ответ на передразнивание Филимона ребенком (Фото 11).



Фото 11. Ответная реакция Филимона на передразнивание мальчика

Реакция Филимона на мальчика проявлялась следующим образом: глаза раскрыты, фиксированный взгляд на ребенке, губы напряжены, уголки рта оттянуты кверху, десны обнажены наиболее в области клыков (в особенности верхних клыков).

Ярость, как таковая, является максимальным развитием злобы, но у наших шимпанзе, в виду того что они еще маленькие, данную эмоцию мы можем присвоить им в неполной форме. Так как они еще дети, данное выражение лица может появляться в процессе игры, при соперничестве за любимое место или игрушку (Фото 12, 13).



Фото 12. Эмоция ярости в процессе игры



Фото 13. Ярость Филимона в соперничестве за место

В этот момент глаза суживаются (Фото 13), рот растягивается больше в ширину, чем в длину, зубы и десны обнажены почти до самого основания.

Радость, соответствующую описанию Н. Н. Ладыгиной-Котс, наблюдать не удалось, по крайней мере в полной форме. Взглянув на Люсьену, можно сделать по крайней мере предположение, что она в данный момент находится в хорошем настроении: углы рта растянуты кверху (Фото 14).



Фото 14. Улыбка Люсьены

Наблюдая за шимпанзе, можно выделить еще одно эмоциональное состояние — **ожидание**: взгляд у шимпанзе скучающий, глаза грустные и он находится как бы в ожидании еды или знакомых киперов (Фото 15,16).



Фото 15. Скучающий взгляд Филимона



Фото 16. Филимон – состояние ожидания киперов (еды)

Заключение

У шимпанзе Новосибирского зоопарка можно выделить следующие положительные эмоции: общая возбудимость (волнение), удивление, внимание, радость (улыбка). Отрицательные эмоции – это злоба, ярость и ожидание.

Самка в большей степени проявляет положительные эмоции (удивление, волнение и внимание), а самец как положительные, так и отрицательные эмоции, такие как злоба, ярость и ожидание. Отсутствуют такие эмоции как отвращение, страх и печаль (плач).

Список литературы

1. Гудолл Дж. Шимпанзе в природе: поведение: Пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 670 с.
2. Ладыгина-Котс Н.Н. Дитя шимпанзе и дитя человека в их инстинктах, эмоциях, играх, привычках и выразительных движениях // М.: Государственный Дарвиновский музей, 1935. – 596 с.
3. Леонтьев А.Я., Судаков К.Я. Эмоции. // БСЭ, Т. 30. – М., 1978. – 169 с.
4. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелев Н.С. Физиология и этология животных / Под ред. докт. биол. наук проф. М.И. Максимова // М.: КолосС, 2012. – 605 с.
5. Попов С.В., Ильченко О.Г. Руководство по исследованиям в зоопарках: Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в зоопарках. Московский зоопарк, Москва, 2008. – 165 с.
6. Фабри К.Э. Основы зоопсихологии: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Психология», «Биология», «Зоология» и «Физиология». 3-е изд. М.: РПО, 1999. – 464 с.
7. Hebb D.O. The forms and conditions of chimpanzee anger. Bull. Can. Psychol. Assoc., 1945. 5: 32-35.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ РЕПЕРТУАР И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ШИМПАНЗЕ ОБЫКНОВЕННОГО (PAN TROGLODYTES)

Д.Э. Мауэр, С.Е. Кривенко

Е.А. Борисенко, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Введение

Поведенческий репертуар животных даёт возможность оценить благополучие животных, живущих в неволе. А наблюдение за ними позволяет описать и понять, как на них влияет постоянный контакт с людьми и жизнь в «искусственных условиях». Эти наблюдения позволяют сравнить насколько сильно поведение животных в зоопарке отличается от поведения их собратьев, живущих на воле [1].

Цель работы: описать поведенческий репертуар и использование пространства животными вида шимпанзе обыкновенный.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе «МУП Новосибирский зоопарк им. Р.А. Шило». Оценивалось поведение самца и самки шимпанзе обыкновенный (*Pan troglodytes*) методом свободного наблюдения и методом «временных срезов». Наблюдения за использованием пространства проводились каждые 5 минут, после чего в лист заносились пометки с размещением шимпанзе в данный момент в вольере [1].

Результаты исследования

Поведенческий репертуар самца (Фили) и самки (Люси) шимпанзе включает в себя следующие типы активности: пищевая, социальная, взаимодействие с посетителями, комфортная, исследовательская.

Пищевая активность заключается в потреблении фруктов (апельсины, гранаты, бананы, яблоки), овощей (моркови) и молока (которое приносятся работниками зоопарка в бутылочках с соской). Из пищи больше предпочитают молоко и фрукты, фрукты шимпанзе отчищают от кожуры, употребляя только сочную мякоть. Еда предоставляется сотрудниками зоопарка. Кормление происходит в одно и то же время и шимпанзе ждут получения корма, что проявляется в их поведении (Филя запрыгивает на дверь, через которую приносится еда, и раскачивается на ней, пытаясь привлечь к себе внимание). Прием пищи растягивается надолго, потому что шимпанзе быстро утоляют голод, а затем подолгу ходят с фруктами и не спеша едят их.

Шимпанзе активно взаимодействуют друг с другом. Они часто играют, отбирают друг у друга игрушки или дерутся (фото 1,2).



Фото 1, 2. Социальное взаимодействие – игра

Спят прижавшись друг к другу (фото 3,4).

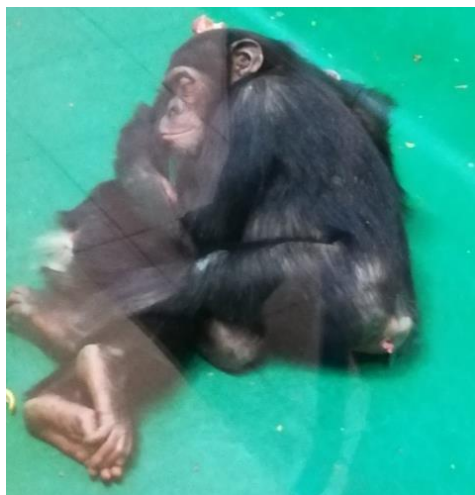


Фото 3, 4. Сон шимпанзе

Большую часть времени самец, и самка стараются держаться рядом (фото 5,6).



Фото 5,6. Социальное взаимодействие

Иногда проявляется взаимная чистка меха (фото 7).



Фото 7. Социальное взаимодействие

Шимпанзе проявляют заинтересованность в посетителях. Наиболее активное взаимодействие наблюдается в обеденные часы (12:00 – 16:00). Поведение зависит от количества посетителей и их возраста (дети или взрослые). Когда вокруг собирается большое количество посетителей, то самец повисает перед стеклом вольера, и проводит акт мочеиспускания. За самкой такое поведение наблюдается реже (фото 8).



Фото 8. Взаимодействие с посетителями

Самка проявляет интерес к видео на телефоне, которое показывают ей посетители, следит за тем, как проводится научная работа (фото 9).



Фото 9. Взаимодействие с посетителями

Самец такого интереса не проявляет. Шимпанзе стучат по стеклу, увидев рядом ребенка или знакомого им человека, пытаясь привлечь внимание. Больше всего внимания привлекают дети 4-8 лет. Дети более младшего возраста, находящиеся на руках, и более старшего внимания не вызывали. К сотрудникам, заходящим в вольер, пытаются запрыгнуть на руки, что успешно делают.

Игра со стимулом (кукла, мяч, стулья) в равной степени наблюдается у самца и самки. Игра занимает достаточно много времени. Шимпанзе перетаскивают стулья по вольеру, садятся на них, таскают за собой куклу и кидают мяч (фото 10, 11).



Фото 10,11. Игра со стимулами

Стереотипия у шимпанзе не наблюдается.

Комфортная активность проявляется в лазанье по канатам и веткам, которые служат средствами обогащения среду. Шимпанзе часто раскачиваются на них или лежат (фото 12,13).



Фото 12, 13. Использование средств обогащения среды

Использование пространства

В вольере у шимпанзе находится бассейн, канаты, гамак, столик для еды, лестницы, турники, брёвна, а также игрушки (стулья, машинки, мячи, кружки и т.д.). Передняя стена вольера из стекла. Пространство вольера используется неодинаково (табл.1).

В зоопарке в утренние часы самец больше всего находится возле передней части вольера (около стекла) - примерно 38,33 % времени.

Самка использует переднюю часть вольера примерно одинаково и в утреннее время, и в вечернее.

Меньше всего используется утром зона еды (самец- 1,66%, самка- 5%) и зона отдыха (самец- 10%, самка- 5%).

Таблица 1 – Использование пространства вольера шимпанзе в зоопарке, %

Месторасположение	Самец		Самка	
	10:00–14:00	14:00–18:00	10:00-14:00	14:00-18:00
Передняя часть вольера (возле стекла)	38,33	27,39	28,33	29,45
В бассейне	21,66	10,95	21,66	10,95
На инвентаре (на канатах, брёвнах, лестнице, в гамаке)	18,33	23,28	28,33	27,39
Зона еды	1,66	13,01	5	9,58
Средняя часть вольера	10	13,01	11,66	16,43
Зона сна и отдыха (задняя часть вольера)	10	12,32	5	6,16

В вечернее время шимпанзе больше находятся в зоне еды (самец-13 %, самка-9,58 %) и зоне отдыха (самец-12,32 %, самка-6,16 %).

После кормления, примерно в 5 часов вечера шимпанзе засыпают.

Средства обогащения среды (канаты, брёвна, лестницы, игрушки и т.д.) используют неодинаково, в большей степени пользуется самка (примерно на 4,11-10 % больше времени, чем пользуется инвентарём самец).

Заключение

Поведенческий репертуар шимпанзе включает несколько типов активности: пищевая, социальная, взаимодействие с посетителями, комфортная, исследовательская.

Пространство вольера в зоопарке используется не равномерно. У шимпанзе проявлялось разделение в использовании места, большую часть времени они проводят около стекла вольера. В вечерние же часы стараются уходить в конец, чтобы отдохнуть и поспать.

Самка в большей мере, чем самец, использует средства обогащения среды.

Список литературы

1. Попов С.В., Ильченко О.Г. Руководство по исследованиям: Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в зоопарках Московский зоопарк, Москва // Научные исследования в зоологических парках, 2008. Вып .3. – С. 171-192.
2. «Энциклопедия живой природы». В 10 тт. Т. 10. — М.: ОЛМА Медиа Групп, 2007. – 160 с.

ЗНАЧЕНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКОГО ЗООПАРКА

Е.А. Перова, Т.С. Собянина

Е.А. Борисенко, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

На сегодняшний день зоопарки являются неотъемлемой частью жизни человека. Они есть практически в каждом городе, от небольшого зоосада, до различных сафари-парков. Ранее зоопарки служили лишь для развлечения публики, и никто не задумывался о правильном содержании и потребностях животных, поэтому в то время, когда возникали первые «зоопарки», животные в них жили не долго [5].

В настоящее время зоопарк несет не только демонстрационную функцию, но также

является местом, где изучают, размножают и сохраняют диких животных. Для того, чтобы животное в неволе чувствовало себя комфортно и начало размножаться, необходимо создать подходящие условия, приближенные к естественным. Но иногда и этого недостаточно. Казалось бы, большой вольер у животного, всегда есть в доступе вода и пища, а животное не размножается, у него начинает ухудшаться самочувствие и появляется поведение, нетипичное для данного вида. Поэтому сейчас повсеместно во всем мире вводится термин «благополучие животного» [5].

Благополучие животного – это характеристика его существования в тех условиях, в которых оно живет. Животное находится в благополучном состоянии, если оно:

- здорово
- хорошо питается
- находится в безопасности
- способно проявлять свойственное ему природное поведение
- не испытывает неприятных ощущений, таких как боль, страх, страдание.

Но как правильно оценить благополучие животного? Для этого был разработан модуль «Пяти Доменов», который описывает пять физических/функциональных доменов: питание, окружающая среда, физическое здоровье, поведение и ментальное состояние животного [2].

Первые три домена в условиях неволи можно легко контролировать, то последние два домена чаще всего остаются незатронутыми. Животные в хорошем состоянии ментального здоровья обычно привыкают к своему вольеру. Они спокойно отдыхают, не проявляя настороженность; ведут себя уравновешенно, спокойно реагируя на негативные факторы; не проявляют ненормальных видов поведения (в том числе и стереотипию); могут проявлять различные виды поведения, включая исследовательскую.

Наиболее распространенным явлением нарушением в поведении животных в условиях неволи является стереотипия. Она возникает вследствие того, что животное не получает необходимую умственную и физическую нагрузку, начинает «скучать» и это выражается в однотипности и повторении каких-либо действий, не несущих смысловой нагрузки (хождение вдоль вольера по одной траектории, запрокидывание головы через определенные промежутки времени, качание головой и т. п.) [3, 4].

Обогащение несет в себе различные функции. Во-первых, физическая, при которой животное может потратить свою энергию во время игры, поиска пищи. Во-вторых, умственная, где животному необходимо решить какую-либо задачу, чтобы что-то добыть (корм, игрушка, новый предмет и пр.). При выполнении одной из этих функций животное затрачивает время и энергию, и таким образом снижается время на ненормальное поведение [1].

В мае 2018 года на базе Новосибирского зоопарка проходил семинар «Введение в благополучие животных», с участием зарубежных экспертов. После этого была запущена программа по обогащению среды животных в Новосибирском зоопарке. Основной акцент сделан на пищевое обогащение, в ходе которого животному усложняют задачу по добыче корма, побуждают животное проявлять естественное поведение, что позволяет в дальнейшем снизить стереотипию.

В связи с тем, что наиболее изученными животными являются крупные хищные млекопитающие, обогащение среды начали именно с них. Каждому виду были предложены различные способы добычи еды: корм помещали в различные укромные места в вольере; прятали в картонную коробку; подвешивали к канату на небольшую высоту; прятали в мешок, набитый сеном с добавлением ароматических масел; давали живой корм.

Перед запуском рыбы в водоем, работник показывал ее медведю. Животное сразу принимало охотничью стойку. Затем, после запуска рыбы, медведь тут же нырял за ней (фото 1).



Фото 1. Белый медведь (*Ursus maritimus*) во время охоты на живую рыбу

Пума, тигры и ягуар также успешно реагировали на обогащение. Им подвешивали мешки с мясом, они сразу начинали нападать на мешок, пытаясь вытащить, оттуда пищу (фото 2).



Фото 2. Реакция тигра амурского (*Panthera tigris altaica*) и ягуара (*Panthera onca*) на мешок с сеном, в котором спрятано мясо

В дальнейшем обогащать среду стали и другим животным (носухи, еноты, сурикаты, виверровые коты, выдры, приматы, рогатые вороны, попугаи, кондоры, грифы).

Так как рогатые вороны относятся к высокоинтеллектуальным птицам, им было предложено два типа кормового обогащения. Первый логический: птица должна была догадаться вытащить корм из подвешенного дупла с отверстиями различного диаметра. Предложенный корм был определенного размера и проходил только через одно отверстие. Второй тип имитировал их природное поведение. Корм помещался в отверстия в пне, и как в естественных условиях, птица должна была использовать клюв и лапы для добычи еды (фото 3).



Фото 3. Проявление интеллектуальных способностей рогатых воронов (*Bucorvus abyssinicus*) во время добычи корма

Мелким хищным животным, так же как и рогатым воронам, были предложены обогащения, при котором они могли проявлять естественное поведение по добыче пищи. В вольеры к животным были помещены пни, напиленные под разными углами, в пнях имеются большое количество отверстий, куда во время кормления помещалась еда. Основной задачей животных являлось проявить ловкость и сноровку во время добычи еды (фото 4).



Фото 4. Проявление инстинкта по добыче корма у енота-полоскуна (*Procyon lotor*) и суриката (*Suricata suricatta*)

Несмотря на относительно короткий промежуток времени, уже были замечены изменения в поведении животных: они стали активнее, уменьшилась стереотипия, животное реагирует на работника в ожидании нового «развлечения», улучшился аппетит и поедаемость кормов. Таким образом, обогащение пищевого и игрового поведения, положительно сказывается на разнообразии жизни животных в условиях неволи.

Список литературы

1. Веселова Н.А. Этолого-физиологические изменения при обогащении среды кошачьих // М., 2016. –130 с.
2. Дьюсбери Д. Поведение животных: Сравнительные аспекты. Пер. с англ./Перевод И.И. Полетаевой – М.: Мир, 1981. – 480 с.
3. Мантейфель Б.П. Экология поведения животных – М.: Наука, 1980. – 224 с.
4. Первое всесоюзное совещание по экологическим и эволюционным аспектам поведения животных: рефераты докладов МГУ – М.: Наука, 1972. –254 с.
5. Московский зоопарк [Электронный ресурс]. URL: <https://www.moscowzoo.ru/>. (Дата обращения: 30.11.2018).

МИКРОБИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ТУБЕРКУЛЁЗА ДЛЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Р. Бондаренко

Л.А. Литвина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Благодаря открытию туберкулёзной палочки Робертом Кохом 24 марта 1882 года, люди наконец-то смогли начать осознанную войну с данным микроорганизмом.

Туберкулёзные палочки способны поражать все органы человека и порой приводят к летальному исходу. Основным источником инфекции – человек, больной открытой (заразной), формой туберкулёза, выделяющий с мокротой во внешнюю среду МБТ. Именно эта категория больных в настоящее время составляет основной резервуар туберкулёзной инфекции в человеческой популяции. Один такой больной за сутки может выделять до 7 млрд МБТ. Вторым по значимости источником заражения – животные, больные туберкулёзом, чаще крупный рогатый скот. Человек способен заразиться туберкулёзом от их физиологических выделений и от заражённых продуктов животноводства – мяса и молока. При этом серьёзному риску подвергаются животноводы и персонал, который контактирует с больными животными. По сравнению с крупным рогатым скотом остальные сельскохозяйственные животные также могут являться источниками инфекции, но в меньшей степени. Это могут быть свиньи, овцы, собаки, кошки и мыши. Стоит отметить, что и человек способен заразить животных, поэтому это также влияет на эпидемиологическую статистику [3].

Согласно статистике ВОЗ, каждый год в мире заболевают туберкулезом около 9 млн. человек. Из них только 6 млн. больных проходит лечение, а гибнут свыше 2,2 млн человек. ВОЗ считает такое положение недопустимым. Сейчас необходимо усилить разъяснительную работу, чтобы исправить положение в мире. Допустить, что 3 млн. человек ежегодно добавляется в качестве распространителей инфекции нельзя. Это угрожает мировой эпидемией туберкулеза [6].

По Новосибирской области показатели заболеваемости и смертности чуть ли не в 2 раза выше среднероссийских показателей. В данный момент ведётся активная просветительская деятельность среди населения, проводятся ежегодные профилактические мероприятия с целью выявления больных туберкулёзом, помещения их в специальные медучреждения и последующего лечения.

Целью исследования является изучение особенностей туберкулёзной палочки и борьбы с этим заболеванием.

Задачи: изучение морфологии, культурально-биохимических свойств, устойчивости к внешним факторам, выявление туберкулёза у заболевших, методов микробиологической диагностики, лечения, лекарственной устойчивости, профилактики, а также освещение проблем, связанных с заболеваемостью туберкулёзом среди населения в Новосибирской области.

Возбудители туберкулёза - это группа видов бактерий, способных вызывать туберкулез у людей и животных. К ним относятся: *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium avium* и *Mycobacterium tuberculosis*. Наиболее часто возбудителем является *Mycobacterium tuberculosis*, который представляет собой грамположительные кислотоустойчивые палочки [9].

Морфология. Возбудители туберкулёза имеют форму длинных, тонких (*M. tuberculosis*) или коротких, толстых (*M. bovis*), прямых или слегка изогнутых палочек (*M.*

avium). По Граму окрашиваются с трудом, обычно слабо грамположительные. Они неподвижны, спор не образуют, имеют микрокапсулу (поверхностный слой, состоящий из жирowych кислот и воска). Являются аэробами и хемоорганотрофами. Признаком всего рода микобактерий является кислото-, спирто- и щелочеустойчивость, что обусловлено наличием миколовых кислот в клеточной стенке бактерий (α -, метокси- и кетомиколовые кислоты) [4].

Культуральные свойства. Туберкулёзные палочки могут размножаться в аэробных и факультативно анаэробных условиях. Также необходимо наличие CO_2 (5%-10%), что способствует более быстрому размножению. Оптимальная температура субфебрильная 37-38°C; pH среды нейтральная (7,0-7,2). Для полноценного роста необходимо наличие белков, глицерина, биотина, никотиновой кислоты, рибофлавина и др., а также ионов некоторых металлов (K^+ , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Na^+)

Для выращивания бактерий туберкулеза часто применяются глицериновые, яичные, полусинтетические и синтетические среды. Наиболее подходящим вариантом для выращивания МБТ является среда Левенштейна-Йенсена. Это плотная яичная среда, на которой рост микобактерий туберкулеза виден на 15-25-й день после посева инфицированного материала. Основным компонентом данной среды является глицерин. Для культивирования *M. bovis* среду Левенштейна-Йенсена обогащают 0,5% солью пировиноградной кислоты (пируват натрия), изъяв из солевого раствора глицерин. Применение данной модификации для среды применяется в местах, где возможно распространение *M. bovis*.

На плотных средах палочки туберкулёза растут очень долго в виде сухого морщинистого налёта желтовато-кремового цвета. Зрелые колонии выглядят как цветная капуста; крошковатые, плохо смачиваются водой и имеют приятный запах. Культуры с трудом снимаются со среды, а при прокаливании трещат [8].

Устойчивость к внешним факторам. Устойчивость МБТ к внешним факторам (кислотам, спиртам, щелочам, к солнечному и у/ф свету, высушиванию и др.) обусловлена наличием липидосодержащих структур в капсуле бактерии. Липиды включают миколовые кислоты, фосфатиды, корд-фактор, который является гликолипидом, состоящим из трегалозы и димиколата. Колонии вирулентных штаммов, обладающие корд-фактором, размножаются в виде кос, жгутов, чем и обязаны своему названию.

Подводя итог вышесказанному можно сделать вывод, что МБТ, благодаря наличию липидов, в окружающей среде более устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов, чем другие неспорообразующие бактерии. Высушивание патологического материала (мокроты) мало влияет на их жизнеспособность. Чувствительны к воздействию больших доз у/ф излучения, но рассеянный свет практически не действует на них, поэтому они подолгу могут сохранять свою жизнедеятельность [4].

Выявление туберкулёза у заболевших. К обязательным методам обследования относится туберкулинодиагностика. Туберкулиновая диагностика – диагностический тест для определения специфической чувствительности организма к туберкулёзу, которая обусловлена либо аллергической инфекцией, либо искусственным путем – прививкой вакцинного штамма БЦЖ. Туберкулин был впервые получен Р.Кохом в 1890г. Это общее название экстрактов микобактерий туберкулёза, используемых для проведения внутрикожных диагностических проб на наличие инфекции у человека и животных. В настоящее время ставят внутрикожную пробу Манту с ППД-Л – очищенным туберкулином.

В данную диагностику входят 2 этапа: Кожная аллергическая проба (проба Манту) и Диаскин тест. Проба Манту подразумевает собой небольшое введение туберкулина под кожу человека, которая вызывает аллергическую реакцию, которая может проявляться по-разному. Так, у пациентов, в организме которых отсутствует МБТ, через двое суток после введения пробы останется лишь незначительный след от укола (или вовсе будет отсутствовать). Если размер красной отметки в месте введения препарата больше, чем сантиметр, или в этой области на коже началось гноение, то многовероятно, что человек инфицирован. В случае, когда проба манту дала положительный результат, врач не может верно определить, что это

либо начало инфицирования или остатки от прошлой вакцинации. В таком случае применяют Диаскинтест, который был разработан в России в 2008г. Диаскинтест позволяет при внутрикожной пробе получить отрицательную реакцию у детей и подростков, вакцинированных и ревакцинированных БЦЖ, в то время как реакция Манту будет положительной. Таким образом, основная цель использования препарата диаскинтест в сочетании с пробой Манту у детей и подростков – выявление либо поствакцинальной (отрицательный результат), либо инфекционной аллергии (положительный результат). Положительный результат будет означать начало действий, направленных на лечение больного [3].

Для определения инфицированности животных также применяют внутрикожную пробу Манту с туберкулином ППД. По простоте выполнения и эффективности исследования она до настоящего времени не имеет себе равных. В нормальных условиях содержания и кормления заражённые животные, как правило, интенсивно реагируют на введение туберкулина. Эффективность исследования достигает 100%, что даёт возможность при своевременном обнаружении заболевания выявить и удалить из стада всех инфицированных особей [1].

Методы микробиологической диагностики. Для того чтобы выявить инфицированность организма человека применяются следующие методы диагностики: микроскопические методы, классический культуральный метод и ПЦР.

Микроскопические методы подразумевают собой использование окраски по Цилю-Нильсону, которая позволяет выявить кислотоустойчивые бактерии. Кислотоустойчивость микроорганизмов обусловлена наличием в их клетках липидов, воска и оксикислот. Микобактерии с трудом окрашиваются, но затем удерживают карболовый фуксин Циля при обесцвечивании серной кислотой. Некислотоустойчивые бактерии хорошо окрашиваются, но затем легко обесцвечиваются серной кислотой и окрашиваются метиленовой синью. Поэтому на мазке микобактерии туберкулёза окрашиваются в интенсивно красный цвет, а остальная микрофлора – синим [3].

Также микроскопическим методом является люминесцентная микроскопия. При обработке инфицированного материала препарата специальными люминесцентными красителями, которые прочно связываются с липидосодержащими структурами микробной клетки и проникают в ее цитоплазму. Последующее облучение препарата возбуждающим источником света (определенный спектр ультрафиолетового излучения) вызывает оранжевое или ярко-желтое свечение окрашенных клеток МБТ на черном или темно-зеленом фоне [5].

Суть бактериологического (культурального) метода выявления МБТ заключается в посеве мокроты или другого инфицированного материала на подходящие питательные среды, такие как среды Левенштейна-Йенсена.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – молекулярно–диагностическое исследование, позволяющее добиться значительного увеличения малых концентраций определённых фрагментов ДНК в биологическом материале (пробе). Метод основан на многократном избирательном копировании определённого участка ДНК при помощи ферментов. При этом происходит копирование только того участка, который удовлетворяет заданным параметрам, и только в том случае, если он присутствует в пробе [3].

Лечение. Первый в мире противотуберкулёзный антибиотик, стрептомицин, был открыт американским микробиологом Зельманом Абрахом Ваксманом. Механизм действия стрептомицина был основан на том, что антибиотик ингибирует синтез белка в рибосомах МБТ, за счёт чего бактерия погибала. Со временем стрептомицин утратил свои лечебные свойства, так как появились резистентные ему штаммы бактерий. Поэтому на данный момент существует 2 группы препаратов: 1-ого ряда и 2-ого ряда. Первая группа является основными, так как используют у больных с впервые выявленным туберкулёзом, а возбудитель чувствителен к их действию. К ним относятся: изониазид, рифампицин, пипразинамид, этамбутол и др. Препараты второй группы являются резервными, так как применяют для лечения туберкулёза, вызванного микобактериями, которые устойчивы к

препаратам 1-ого ряда. К второму ряду относятся: протионамид, канамицин, этионамид, фторхинолы, амикацин, капреомицин и др. [4].

Лекарственная устойчивость. Развитие лекарственной устойчивости микроорганизмов связано с тем, что происходит селекция части микробной популяции, которая имеет определённые механизмы защиты против тех или иных противотуберкулёзных препаратов. В каждой популяции находится незначительное количество мутантных клеток, резистентных к тому или иному препарату, чувствительные же погибают. В результате в популяции происходит замещение чувствительных клеток устойчивыми.

Существует 2 вида лекарственной устойчивости микобактерий: природная устойчивость и приобретённая устойчивость. Природная устойчивость - постоянный видовой признак микроорганизмов, связанный с отсутствием мишени действия антибиотика или недоступностью мишени вследствие различных факторов.

Приобретённая устойчивость — свойство отдельных штаммов сохранять жизнеспособность при тех концентрациях антибиотиков, которые подавляют рост основной части микробной популяции. Она связана с селекцией устойчивых к лекарствам штаммов при неправильном лечении антибиотиками, неверном подборе препаратов, использованием пониженных дозировок и другими факторами. Приобретение резистентности в основном обусловлено изменением уровня экспрессии генов или появлением новой генетической информации.

В структуре лекарственной устойчивости микобактерий туберкулёза различают:

Монорезистентность - устойчивость к только одному из противотуберкулёзных препаратов, при этом чувствительность к иным препаратам сохраняется.

Полирезистентность - устойчивость к 2 и более противотуберкулёзным препаратам.

Множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) - устойчивость к рифампицину и изониазиду одновременно. Штаммы микобактерий, имеющие МЛУ, представляют прямую угрозу жизни пациентам, так как данные 2 препарата являются на данный момент самыми действующими и эффективными.

Суперустойчивость - множественная лекарственная устойчивость в сочетании с устойчивостью к фторхинолонам и одному из инъекционных препаратов (капреомицин, канамицин, амикацин). Туберкулёз, вызванный штаммами с суперустойчивостью, представляет прямую угрозу для жизни больных.

Перекрёстная устойчивость - возникновение устойчивости к одному препарату создает устойчивость к препаратам, которые схожи по химическому строению [2].

Все это говорит о сложности медикаментозной терапии при туберкулёзе.

Профилактика. Для предупреждения заболевания туберкулёзом населения существуют специальные профилактические мероприятия. Они включают в себя введение вакцины БЦЖ и ежегодная флюорография органов дыхания.

Вакцина BCG (БЦЖ) – слабопатогенный и слабовирулентный вакцинный штамм МБТ. При введении в организм создаёт нестерильный иммунитет. Препарат вводят внутривенно на 2-5 день после рождения ребёнка. В коже развиваются минимальные специфические реакции, которые в дальнейшем постепенно рассасываются. В то же время вакцина вызывает иммунологическую перестройку и формирует послевакцинный иммунитет, о чём свидетельствует появление через 4-8 недель положительной реакции Манту. При этом отсутствуют какие-либо симптомы, которые характерны для первичного инфицирования МБТ. После вакцинации микобактерии трансформируются в L-формы. В таком виде МБТ штамма БЦЖ могут длительно (в течение 5-7 лет) сохраняться в организме, поддерживая достаточно стойкий иммунитет. Далее после истечения 5-7 лет проводят ревакцинацию в соответствии с утверждённым календарём вакцинопрофилактики [3].

Особое значение на предприятиях общественного питания необходимо уделять наличию здорового персонала, а также документам, подтверждающим безопасность поставляемого на предприятии сырья в отношении данной инфекции.

Освещение проблемы туберкулёза в Новосибирской области. В начале февраля 2018 г. в Новосибирске состоялся круглый стол «О мерах, направленных на снижение заболеваемости и распространенности туберкулеза и ВИЧ-инфекции в городе Новосибирске». В Новосибирской области наблюдается генерализованная стадия эпидемии ВИЧ, а заболеваемость туберкулезом, к сожалению, существенно выше среднероссийских показателей.

Мероприятие прошло под модераторством председателя постоянной комиссии Совета депутатов Новосибирска по социальной политике и образованию Николая Тямина.

На фоне среднеобластного и среднероссийского показателя заболеваемости туберкулезом распространение болезни в Новосибирске в 1,5-2 раза выше, хотя и наметилось очень небольшое снижение, — комментирует зам. руководителя управления Роспотребнадзора по НСО Лада Самойлова, — В 2017 году особо заразной бациллярной формой туберкулеза в Новосибирске заболели 32 чел. на каждые 100 тыс. населения. При этом российский показатель — 19 случаев на 100 тыс. населения.

По словам эксперта, перечень шокирующих цифр этим не исчерпывается. Например, среди детей наибольший процент заболеваемости — в возрастной группе от 3 до 6 лет. При этом около 4,4 тыс. семей в прошлом году отказались от противотуберкулезной диагностики.

Однако, как успокаивают специалисты, эпидемии туберкулеза в Новосибирске и области пока нет. Но и расслабляться не стоит, ведь показатели очень высоки.

В ходе дискуссии участники пришли к выводу, что в Новосибирске необходимо осваивать столичные методы: начать ставить на учет и лечить людей, имеющих латентную туберкулезную инфекцию (ЛТИ). Эта инфекция имеется у значительной части населения и протекает без симптомов. Большую часть времени ЛТИ находится в состоянии динамического равновесия с иммунитетом. Однако, если иммунитет дает сбой, человек превращается в туберкулезного больного. Столичным властям удалось обуздать ЛТИ, и теперь заболеваемость туберкулезом в Москве снижается [7].

Список литературы

1. Диагностика туберкулёза животных / А.С. Донченко, В.Н. Кисленко, Н.А. Донченко, Н.Л. Тупота, Н.М. Колычев, Л.М. Каримова; Новосиб. Гос. Аграр. Ун-т. — Новосибирск, 2011. — 247 с.
2. Фтизиатрия. Национальное руководство / под ред. М.И. Перельмана. - М. ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 512 с.
3. Мишин В.Ю. Фтизиатрия / В.Ю. Мишин, С.П. Завражнов, А.В. Митронин, Ю.Г. Григорьев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 520 с.
4. Микробиология / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 608 с.
5. Люминесцентная микроскопия: Учебное пособие для проведения курсов обучения: «Культуральные методы диагностики туберкулеза», «Выявление туберкулеза методом микроскопии». — М.—Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. — 36 с.
6. День борьбы с туберкулезом 2018 [Электронный ресурс]. URL: <http://god2018.su/den-borby-s-tuberkulezom-2018/>. (Дата обращения: 10.10.2018).
7. Новосибирск в числе лидеров по заболеваемости ВИЧ и туберкулезу [Электронный ресурс]. URL: <https://novos.mk.ru/articles/2018/02/07/novosibirsk-v-chisle-liderov-po-zabolevaemosti-vich-i-tuberkulezom.html>. (Дата обращения: 13.11.2018).
8. Морфология туберкулёза человека. Палочка Коха [Электронный ресурс]. URL: <https://meduniver.com/Medical/Microbiology/577.html>. (Дата обращения: 10.10.2018).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ МИКРОБНОЙ ФИТАЗЫ С ЦЕЛЬЮ ДАЛЬНЕЙШЕГО УЛУЧШЕНИЯ ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА

Я.В. Бурлова

Л.А. Литвина, к.б.н., доцент

Обязательным условием развития современной микробиологической промышленности является получение и использование высокоактивных штаммов-продуцентов, обуславливающих рентабельность производства. В условиях промышленного культивирования существуют различные проблемы, связанные с крупномасштабностью процесса, снижающие экономические показатели выхода готового продукта. Наиболее ярким примером является температура нагрева ферментера. Наряду с этим возникает вопрос улучшения штамма в промышленных условиях с целью получения наиболее термоустойчивого.

Решающим фактором в деле успешного создания улучшенных производственных штаммов является использование теоретических основ генетики и селекции микроорганизмов: знания механизмов биосинтеза, длительная направленная селекция на определенный признак и генетическая инженерия [4]. В настоящее время селекция хоть и не занимает лидирующей интерес, однако, получая штаммы селекционным методом, исследователи добиваются ускорения течения некоторых эволюционных процессов, необходимых человеку, которые устойчиво закрепляются в геноме в сравнении с применением генетических конструкций. Селекция в отличие от генетической инженерии является постепенным процессом и более трудоемка.

Актуальность темы: Получение термоустойчивого штамма позволит при промышленном культивировании установить диапазон температур, в случаях неконтролируемого увеличения которых, и повысить сохранность культуры.

Цель работы: определить активность микробной фитазы, используя разные температурные режимы после набора биомассы

Задачи:

1. Изучить научную литературу.
2. Приготовить партию посевного материала для исследования ферментативной активности выбранной культуры и проверить ее активность в качестве исходной.
3. Прогреть посевной материал в различных температурных условиях с последующей проверкой активности.
4. Сделать вывод по полученным данным.

Изучение литературы показало, что фитаты (соли гексацифосфата мио-инозита или мио-инозита 1,2,3,4,5,6-гексакис дигидрофосфата) являются основным источником инозита и доминирующей формы фосфора в зернах и соевых бобах. Фитаты могут также хелатировать двухвалентные катионы и предотвращать поглощение минералов. В общем, моногастричные животные, такие как домашняя птица и свиньи, имеют очень низкую или отсутствующую фитазную активность в их пищеварительных трактах для расщепления фитатов, что делает их неспособными использовать фосфор [7]. В результате необходимо обогащать корма этих животных, добавляя большое количество неорганического фосфора для удовлетворения их потребностей в фосфоре. Напротив, фитаты в животноводстве еще и вызывают серьезное загрязнение фосфором, что является одной из экологических проблем – эвтрофикация. Таким образом, очень необходимы решения, которые могут улучшить использование

фосфора в кормах для животных с моногастричным животным и могут уменьшить загрязнение фосфором, содержащимся в навозе.

Большинство фитаз относятся к семейству гистидинфосфатаз и встречаются в основном в микроорганизмах и растениях. Эти ферменты способны катализировать гидролиз фосфомоноэфирных связей фитатов и создавать более низкие формы фосфатов мио-инозита и неорганического фосфата. Существует две группы фитаз: 3-фитазы и 6-фитазы. При использовании в качестве добавок в кормах животных из моногастра, фитазы не только улучшают использование фосфора, но и уменьшают выход фосфатов в навоз, но также увеличивают потребление минералов.

В течение последних десятилетий было проведено много исследований по клонированию генов фитазы из разных организмов, модификации и экспрессии генов фитазы у разных хозяев, таких как дрожжи и растения [9]. Ряд фитазных генов был выделен и охарактеризован из растений, бактерий [8] и грибов. Сообщалось также о молекулярном клонировании и экспрессии генов *phyA* в *Aspergillus niger*, *Aspergillus awamori*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus ficuum* и *Aspergillus fumigatus*. Хотя фитаза *A. niger* имеет специфическую активность белка 158 U mg⁻¹ с высоким сродством к фитиновой кислоте, низкий уровень экспрессии фитазы у *A. niger* предполагает, что организм не является наиболее пригодным в качестве фитазной добавки в корм [6].

Исследователи в области генетической инженерии развивают новое направление использования систем экспрессии, используя дрожжи. Наибольший интерес в качестве продуцентов микробной фитазы за рубежом привлекают дрожжи рода *Komagataella*, выделенные из сока гниющих растений, разлагающейся древесины, известные как *Pichia Pastoris* (могут встречаться в молоке и молочных продуктах, винах) [5]. Стало важно переэкспрессировать фитазу *A. niger* с использованием метилотрофных дрожжей *Pichia pastoris*. *Pichia pastoris* - уникальная система экспрессии для получения высоких уровней рекомбинантного белка, включая фитазу, также превосходящая традиционную культуру для биотехнологии *Escherichia coli* (т.к. экономически выгоднее, экспрессия высокого уровня и простое масштабирование) в сочетании с преимуществами экспрессии в эукариотической системе, включающую переработку белка, фальцовку и посттрансляционные модификации такие как гликозилирование, которое послужило ключом к получению рекомбинантных белков и др. [6].

Штамм *P. Pastoris* впервые культивирован в промышленном масштабе в 1970-х годах компанией Phillips Petroleum (сегодня: ConocoPhillips) и продавался в виде белкового сырья. В связи с нефтяным кризисом в 1973 году цена на метанол резко увеличилась, из-за чего использование *P. pastoris* долгое время не имело экономического значения [11].

Уникальность в простоте использования привлекло внимание и на отечественном производстве биологических препаратов.

В настоящее время интерес к *Pichia Pastoris* возрастает в связи с возможностью – метилотрофные дрожжи, способные расти на дешевых субстратах, а в качестве одного лишь источника энергии используется простые спирты. Посторонние микроорганизмы погибают в таких условиях, что позволяет значительно облегчить контроль процесса производства.

Другое преимущество – сходство с хорошо изученным *Saccharomyces cerevisiae* (пекарские дрожжи). Два вида имеют похожие условия роста и допустимые значения, а культивирование не требует сложного, специального оборудования [10].

Еще одной предпочтительной особенностью является способность *Pichia* активно и эффективно выделять конечный продукт (рекомбинантные белки-мишени, ферменты) в супернатант культуры с исключительно низким количеством внеклеточных эндогенных белков, обеспечивающих сырую продукцию с высокой степенью чистоты.

В условиях имеющейся лаборатории была поставлена задача получения термоустойчивого штамма-продуцента фитазы, путем нахождения температурного оптимума и направленной селекции без потери ферментативной активности.

Работа проводилась со шт. *P. pastoris* Y-4466, полученным из НИИ Генетики г. Москва. Необходимые реактивы и буферные растворы для определения активности готовились в лаборатории биохимии согласно ГОСТ 31487-2012 [1]. Питательные среды для набора биомассы, ферментационные среды приготовлены в лаборатории «приготовления питательных сред» согласно ТТИ [3]. Приготовление партии посевного материала для исследования осуществляли согласно ТИ [2].

Из готовой партии, заложенной на хранение в 40% растворе глицерина, методом случайной выборки брали пробирку. Исходную культуру рассеивали. Полученные типичные колонии отбирали и путем пересева на жидкую селективную питательную среду для набора биомассы доращивали до окончания стационарной фазы (рис. 1). Для определения активности использовали супернатант после центрифугирования. Полученные варианты с наибольшей фитазной активностью рассеивали и отбирали по набору биомассы.

Согласно следующей задачи культивировали варианты при разных температурах, нагревали до 40 и 45 °С для нахождения оптимума роста культуры при данном диапазоне, затем ферментировали, после чего определяли фитазную активность.

Фитазная активность была проверена у 10 вариантов проб. Определяли по ГОСТу: Метод основан на количественном определении содержания неорганических фосфатов (PO_4), образующихся в результате действия фермента фитазы на субстрат - фитат натрия (натриевую соль фитиновой кислоты) при определенных стандартных условиях, путем их связывания молибдатом натрия и восстановлением двуххлористым оловом с образованием окрашенного в синий цвет комплекса - молибденовой сини.

За единицу фитазной активности (1 ед. ФА) принимают количество фермента, катализирующее гидролиз фитата натрия с образованием 1 мкмоль неорганического фосфата за одну минуту в стандартных условиях (температура - 37°С, значение рН 5,5, продолжительность гидролиза - 15 мин).

Полученные результаты показывают, что наибольшая фитазная активность у № 5, 5 с активностью 268 ед. В дальнейшем наращивали биомассу с отобранного варианта и культуральную жидкость прогревали при разных температурных режимах (40 и 45 °С) с экспозицией 15 минут. После чего продолжали культивирование в обычных условиях до окончания стационарной фазы, затем определяли ферментационную активность. В результате чего было обнаружено, что, прогревая культуру при заданных значениях набор ее биомассы практически не снизился, т.е. культура частично погибла или не погибла, что было проанализировано с помощью определения набора биомассы на центрифуге, визуально (рассевы на чашках Петри с селективной питательной средой и отстаивание в арбитражных пробирках), а также при микроскопии (характер роста и развития соответствовал контрольным вариантам без прогрева), однако, ферментативная активность уменьшилась практически в два раза, что указывает на дальнейший поиск температурного оптимума, в котором активность будет сохраняться. Следующая задача определить активность фитазы после нагрева в температурном диапазоне 35 и 39 °С.

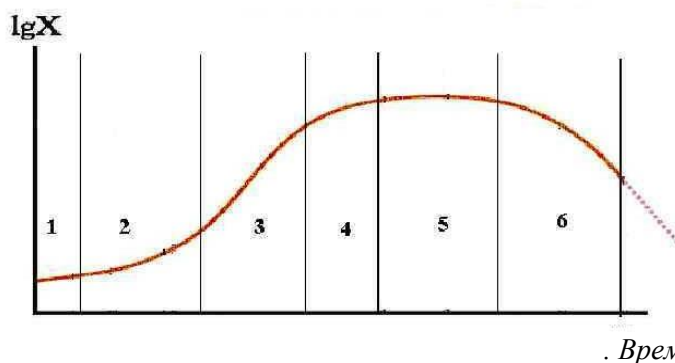


Рис. 1. Стадии роста микроорганизмов при культивировании

1. Фаза отсутствия роста (lag-фаза)
2. Фаза ускорения роста
3. Фаза логарифмического роста (log-фаза)
4. Фаза замедления роста
5. **Стационарная фаза**
6. Фаза отмирания

Список литературы

1. ГОСТ 31487-2012. Препараты ферментные. Методы определения ферментативной активности фитазы.
2. ТИ 0103.20-96.01.15 Приготовление партий посевного материала культуры продуцента фитазы.
3. ТТИ 0103.01-1.01.17 Приготовление лабораторных питательных сред и растворов (часть I).
4. Алиханян С.И. Селекция промышленных микроорганизмов / С.И. Алиханян. – М.: Наука, 1968. – 392 с.
5. Наумов Г.И. Дрожжи *Komagataella* – генетический род согласно межвидовой гибридизации / Г.И. Наумов // Микробиология, 2015. – Т 84. – №4. – С. 449-455.
6. Xiong A.S., Yao Q.H., Peng R.H., Han P.L., Cheng Z.M., Li Y. High level expression of recombinant acid phytase gene in *Pichia Pastoris*. *Journal of applied Microbiology*, 2005. 98(2):418-428.
7. High-performance liquid chromatography analysis of phytic acid on a pH-stable, macroporous polymer column. Jacob Lehrfeld. *Cereal Chemistry*, vol. 66, № 6, 1989 y., p. 510-515.
8. Molecular and catalytic properties of phytate-degrading enzymes (phytases). *International Journal of Food Science and Technology*. Ursula Konietzny & Ralf Greiner., 2002 y, № 37 p. 791-812.
9. Optimization of Production Media of Novel Phytase from *Aspergillus Niger* Using Wheat Bran Waste. Manish Kumar, Sushma. *International Journal of Science and Research (IJSR)* vol. 3, № 6, 2014 y., p. 949-951.
10. *Pichia Pastoris* [Электронный ресурс]. Режим доступа: Labiotech.eu/industrial/pichia-pastoris-protein-expression/ (Дата обращения: 25.10.18).
11. *Komagataella phaffii* [Электронный ресурс]. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Komagataella_phaffii. (Дата обращения: 25.10.18).

ВИРУС ГРИППА – СОВРЕМЕННАЯ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Т.С. Вельбой

Л.А. Литвина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

На сегодняшний день практически невозможно прогнозировать вспышки гриппа среди населения из-за непредсказуемости мутаций у данного вируса. Между тем заболевание гриппом наносит большой экономический ущерб многим странам, т.к. люди длительно болеют, а также получают различные осложнения со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Грипп приводит и к летальным исходам, особенно среди людей, относящихся к группам риска (детский и пожилой возраст заболевших). Последняя пандемия (массовое заболевание гриппом на планете) произошла в 2009 г. и была вызвана вирусом гриппа А (H1N1). В глобальном масштабе эта пандемия стала причиной от 100 000 до 400 000 случаев смерти только за один год [10]. Вирус гриппа, несмотря на достижения современной микробиологии, ускользает от исследователей и надежного метода

профилактики и лечения до сих пор не получено. Вирус мутирует, адаптируется и делает это с большой скоростью. За возникновением этого заболевания следит ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) с тем, чтобы вовремя начать профилактику гриппа определенными штаммами вируса, циркуляция которых наиболее вероятна для северного или южного полушария нашей планеты

По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека на территории Новосибирской области завершена иммунизация населения против гриппа 27.11.2018, а 4.12 2018г. отмечено появление 7 случаев гриппа у непривитых, которые станут источником заболевания [12].

Грипп является одним из самых распространенных в настоящее время заболеваний, наряду с уже привычными насморком или простудой. Грипп и по сей день считается заболеванием, вызывающим страшные эпидемии по всему миру, нередко приводя к смерти.

Целью работы является рассмотрение вопросов, связанных с опасностью вируса гриппа.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить исторические данные о вирусе гриппа А;
2. Познакомиться с современными представлениями о морфологии вируса и его жизненном цикле; выяснить принципиальные отличия этого вируса от других;
3. Рассмотреть особенности диагностики, лечения и профилактики;

Ещё в XVIII в. французский врач Ф. Бруссе предложил название болезни «грипп» (от фр. *gripper* – схватить). Эта болезнь в Италии получила название «инфлюэнца» (итал. *influenza di freddo* – влияние холода) [2]. Первая пандемия гриппа была в 1918 г. и унесла миллионы жизней людей. Врачи думали, что массовое заражение людей вызвал грипп бактериальной природы, т.к. вирусы в то время не были изучены. В дальнейшем оказалось, что пандемия была вызвана вирусом гриппа А.

В конце лета 1918 г. начали поступать первые сведения о вероятности очередного распространения пандемии на территории России; сведения содержали информацию не только о привычном заражении, но и о первой смертности. Одной из причин почему вторая эпидемия приобрела угрожающий характер является ещё то, что сведения поступали из разных точек России, а это в свою очередь затрудняло определить истинный источник вируса. На данный момент ученые утверждают: «Пандемия 1918 г. была вызвана первым мутирующим вирусом ныне известных разновидностей гриппа». Она показала невиданные ранее результаты по скорости распространения инфекции, тяжести симптоматики и последствий лечения, кроме того, показатели смертности по всему миру росли с непривычной скоростью. Новый вирус определили, как эпидемию мирового масштаба. Возможно, 1918 г. – начало появлению разновидностей гриппа.

Грипп, который поразил большое количество людей, носит название «испанский», но родиной этого заболевания была не Испания, а Китай. Пандемия вспыхнула в Китае во время разгара Первой Мировой Войны, и все огласки были запрещены. Именно в Испании, не принимавшей участие в войне, появились первые упоминания о заболевании.

Крупнейшие пандемии вирус гриппа А («испанка») вызвал в 1957, 1968, 1977 гг.

Вспышка «Азиатского гриппа» произошла в 1957-1958 г. на дальнем Востоке. Возбудителем гриппа является вирус H2N2. Всего «Азиатский грипп» унёс жизни 70 тысяч человек [8].

В 1968–1969 годы мутировавший вирус «азиатского гриппа» вызвал эпидемию «гонконгского гриппа». Пандемия началась в Гонконге в начале 1968 г. и в ряде других стран мира. Совсем недавно в 2017 году произошла циркуляция штамма Гонконгского вируса. Возбудителем гонконгского гриппа является вирус типа А (H3N2). Данный вид гриппа не исчез, он мутирует и становится более устойчивым [4].

В 2009 – 2010 гг. был зафиксирован и стал изучаться новый штамм вируса под название «свиной грипп». Редко случается передача вируса от животного к человеку,

поэтому данный грипп носит название не из-за способа заражения. Изучив морфологию гриппа, ученые сделали вывод, что штамм похож на вирус, которым болеют домашние свиньи в Северной Америке и Мексике [6].

История открытия вируса весьма интересна. В 1931 г. американец Ричард Шоуп, изучая грипп у свиней, обнаружил, что респираторная болезнь вызывается не бактерией, а вирусом. И только спустя два года Лондонским ученым Уилсону Смит, Кристоферу Эндрюсу и Патрику Лейдлоу удалось открыть вирус, вызывающий грипп у человека. В 1933 г. в Англии произошла вспышка эпидемии гриппа, и ученые решили воспользоваться этой ситуацией, поставив перед собой цель, найти животное, чувствительное к человеческому гриппу. Экспериментаторы заражали всех животных, включая мелких хищников и змей. В процессе наблюдения животные были в нормальном состоянии и ученые уже хотели сделать вывод, что человеческий грипп не действует на животных, но вновь проходя виварии исследователи заметили, что один хорек выглядит не в порядке. Через два дня Уилсон Смит заразился от чиха хорька гриппом, от него и был впервые выделен возбудитель болезни — вирус гриппа А.

Грипп вызывают 3 типа вируса: А (открыт W. Smith, C. Andrewes и P. Laidlaw в 1933 г.). В группе вирусов гриппа А выделяют по крайней мере 11 серотипов, каждый из которых при попадании в организм человека стимулирует различный иммунный ответ. Безусловный лидер по патогенности — вирус А, его инкубационный период составляет 1-2 суток. Грипп В принципиально отличается тем, что он относительно стабилен по сравнению с вирусом гриппа А. Грипп В (Т. Francis в 1940 г.) — самостоятельная нозологическая форма, характеризующаяся эпидемиологическими и клиническими особенностями. Инкубационный период при гриппе В длиннее (2-3 суток). Установлено, что иммунитет к данному вирусу сохраняется 3-5 лет. Вирус гриппа В вызывает меньшее количество заболеваний, т.е. занимает промежуточное положение между вирусами А и С. Вирус гриппа С (R. Taylor в 1947 году) выполняет роль аутсайдера. Наиболее малоизученная инфекция — это грипп С. Ученые придерживаются мнения, что уже в детском возрасте вырабатывается иммунитет к данному заболеванию.

Вирионы гриппов А, В и С имеют одинаковую сферическую форму и диаметр 80-120 нм (нанометр), молекулярная масса - 250 МД форму. Геном состоит из 8 фрагментов. Нужно отметить, что процесс антигенного дрейфа (процесс, в результате которого образуются новые штаммы возбудителя) сильнее выражен у гриппа А, слабее у В и С.

Вирион вируса гриппа А имеет одонитевую фрагментированная (8 фрагментов) негативной РНК с общей м.м. 5 МД — это ген вируса. Симметрия нуклеокапсида спиральная. Вирион имеет суперкапсид (мембрану). Вирус гриппа имеет два гликопротеида — гемагглютинин и нейраминидазу, которые выступают над мембранной в виде разных шипов. Нужно сказать, что с помощью гемагглютинина и нейраминидазы проводятся дифференци. Гемагглютинин имеет вид тримера с м.м. 225 кД (килодальто); м.м. каждого мономера 75 кД [2]. В свою очередь составляющие мономера являются меньшие субъединицы с м.м. 25 кД (НА2) и большей — см.м. 50 кД(НА1) [2].

Популяции вируса гриппа А неоднородны по антигенной структуре, вирулентности и ряду других признаков. Известны четыре серовара гемагглютинина (НО; Н1; Н2; Н3) и два серовара нейраминидазы (N1 и N2). В зависимости от их сочетания выделено 5 сероваров вируса гриппа, циркулировавших в период последних пяти пандемий. Уже известно, что примерно каждые 10 лет гемагглютинин изменялся. Изменение нейраминидазы отмечалось один раз с интервалом около 25 лет. В пределах одного серовара выявляется гетерогенность и изменчивость популяций вируса гриппа А по ряду признаков.

Источником инфекции может быть больной человек и носитель вирусов. Возникшая эпидемия распространяется очень быстро и при отсутствии иммунитета у людей может перерасти в пандемию, причина этому очень короткий инкубационный период (1 - 2 суток). Регулятором эпидемии гриппа является иммунитет. Вирус эпидемии идет на нет по мере нарастания иммунной прослойки среди населения. Но вместе с этим (нарастанием иммунной

прослойки) происходит отбор штаммов вируса, с изменением антигена-гемагглютинина (в меньшей степени нейраминидазы), которые продолжают вызывать вспышки эпидемии. Так и поддерживается непрерывность эпидемии.

Механизм взаимодействия вируса с клеткой или жизненный цикл вируса начинается с их адсорбции. Цикл состоит из следующих стадий: адсорбция, проникновение вируса в клетку и внутриклеточное размножение вируса.

Пусковой момент в осуществлении патогенных свойств - это адсорбция. Без этого вирус не может проникнуть, а, следовательно, и репродуцироваться, в таком случае он обречен на смерть. На мембране клеток для каждого вируса соответствуют специфические рецепторы, с помощью них и происходит связь вируса с клеткой. К примеру, для вируса гриппа рецепторами являются мукопептиды, которые содержат N- ацетилнейраминовую кислоту, а рецептором вируса, который распознает является белок- гемагглютинин.

Следующий этап – проникновение вируса в клетку. На данный момент ученые выявили два механизма проникновения. Один из них происходит посредством слияния суперкапсида вируса с мембраной клетки. Благодаря этому происходит высвобождение нуклеокапсида в цитоплазму с последующей реализацией свойств вирусного гена. Другой механизм носит название рецепторопосредованный эндоцитоз. Он заключается в связывании вируса со специфическими рецепторами в области мембраны, вокруг которой находятся своеобразные щетинки. Благодаря особым свойствам вирусных суперкапсид происходит слияние липидных слоев суперкапсида и мембраны лизосомы, которая в свою очередь уже связалась с промежуточным пузырьком (эндосомой), содержащий поглощенный вирион. Нуклеокапсид оказывается в цитоплазме клетки, внутри которой происходит высвобождение нуклеиновой кислоты гена [2].

Жизненный цикл вируса гриппа А имеет особенность. Для транскрипции его в РНК необходимо затравка. Этот вирус не может синтезировать особый участок на 5-конце мРНК, который состоит из метилированного гуанина и 10-13 прилежащих нуклеотидов (они необходимы для распознавания мРНК рибосомой). Именно поэтому вирус «откусывает» с помощью белка PB2шапочку от клеточной мРНК. Вирусная РНК должна обязательно проникнуть сначала в ядро, потому что синтез мРНК как раз-таки и происходит в ядре. РНК проникает в виде рибонуклеопротеида, состоящего из 8 фрагментов РНК.

Заканчивается данный механизм внутриклеточной репродукцией вируса. Жизнь клетки полностью подчиняется вирусному геному и с помощью белоксинтезирующей системы клетки хозяина и его энергии осуществляется воспроизводство.

Диагностика данного заболевания дорогая и сложная. Основные материалы для исследования – это смывы и мазки из носоглотки, мазки-отпечатки из носовой полости, а также кровь. Существует три основных метода диагностики: вирусологический, серологический, вирусоскопический. Определение антигена вируса в мазках-отпечатках из носа и смывов носоглотки в РИФ (Реакция иммунофлуоресценции) и ИФА (Иммуноферментный анализ) относят к методам экспресс-диагностики. Чаще определяют феномен гемадсорбции, потому что вирус гриппа проявляет слабый цитопатический эффект на клетки. Заболевание подтверждается четырехкратным ростом титра антител при сравнении образцов сыворотки, полученной в острой фазе инфекции через 2-3 недели в период реконвалесценции (заключительная стадия перенесенной болезни, во время которой происходит анатомическое и функциональное восстановление поврежденных органов и тканей) [2].

Природа вирусов гриппа имеет меняющийся характер, что обуславливает необходимость периодического пересмотра вирусного состава противогриппозных вакцин. В целях анализа данных эпиднадзора за циркуляцией вирусов гриппа ежегодно проводятся два совещания на уровне ВОЗ – одно совещание проводится для Северного полушария, другое для Южного. На сегодняшний день рекомендованы два изменения в вирусном составе вакцин для сезона 2018-2019 гг. (Северное полушарие). Компонент гриппа А(Н3N2) заменен на виру, подобный A/Singapore/INFIMH-16-0019/2016 (H3N2). Существует перспектива

вирусного компонента линии В/Victoria, он заменен на В/Colorado/06/2017 [10]. Этот вирус был выявлен во многих странах и по антигенным свойствам отличается от вируса линии Victoria, подобного В/Brisbane/60/2008, который был включен в состав вакцины для сезона 2017–2018 гг.

Указанные рекомендации необходимы. В дальнейшем они используются фармацевтическими компаниями для разработки, производства и лицензирования противогриппозных вакцин. Благодаря Национальным центрам по гриппу, которые выявляют вирусы, проводят их характеризацию и направляют для углубленного анализа в сотрудничающие центры ВОЗ, стало возможным составление этих рекомендаций. Каждый год группа экспертов анализирует данные, полученные из стран, и формулируют рекомендации по составу новых штаммов.

Несмотря на то, что за этот год не было зарегистрировано случаев заболевания вирусами гриппа, специалисты прогнозируют, что в 2018-2019 гг. в России ожидается активизация сразу четырех штаммов гриппа. Всемирная организация здравоохранения настаивает, чтобы все эти штаммы были включены в профилактические вакцины. Из них придет два вируса гриппа В: Вирус Brisbane и Вирус Phuket. Нужно сказать, что вирус Phuket не несет особую опасность и редко вызывает осложнения. Данный штамм не будет содержаться в трехвалентных вакцинах 2018 года. Штамм требует отдельной прививки. Крайне опасно появление штаммов гриппа Hong Kong (H3N2) и Michigan (H1N1) [10]. Грипп Hong Kong (H3N2) может передаваться человеку от птиц и животных. Имеет очень короткий инкубационный период, а также имеет способность маскироваться под обычные ОРЗ и в дальнейшем вызывать серьезные осложнения. Появление данного штамма опасно, что связано с невыработанным иммунитетом у людей, так как возникновение вируса на территории России впервые. Штамм Michigan (H1N1) - активно мутирующий вирус гриппа А. Характерной чертой, которого является возникновение серьезных осложнений.

Своевременная вакцинация является лучшим мерой противодействия вирусу гриппа. В случае если не удастся избежать заболевания, оно будет протекать в гораздо легкой форме и осложнения не последуют. По данным рекомендациям ВОЗ применяют трехвалентные и четырехвалентные вакцины против сезонного гриппа. В настоящее время данные не позволяют достоверно прогнозировать линию вирусов гриппа В, поэтому и применяют такие вакцины. Они обеспечивают защиту от более широкого спектра циркулирующих вирусов гриппа.

В случае заболевания гриппом А лечение следует начинать как можно раньше. Лечение подразумевает подавление активности вирусной инфекции, облегчение клинических проявлений гриппозной инфекции, предупреждение развития осложнений или их лечения, при возникновении, достижения полного клинического выздоровления. Лекарственные препараты должны быть направлены на блокирование нейраминидазы и гемагглютинаина вируса, а также на выработку у больного человека интерферона – противовирусного антибиотика.

Вакцины против гриппа безопасны в применении, и вакцинация – это основной метод профилактики гриппа и сокращения масштабов эпидемий. ВОЗ рекомендует ежегодную вакцинацию перед началом сезона гриппа. Специалисты прогнозируют, что в 2018-2019 гг. в России ожидается активизация сразу четырех штаммов гриппа.

Список литературы

1. Васильев К.Г., Сегал Л.Е. История эпидемий в России (материалы и очерки), под ред. А.И. Метелкина. М.: Гос. издательство медицинской литературы, 1960. – С. 214-344.
2. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / Под ред. акад. РАМН В.И. Покровского. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 768 с.
3. Белов А.Б. Анализ эпидемиологической обстановки по гриппу А(H1N1) и эпидемиологический прогноз / А.Б. Белов, П.И. Огарков // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2010. – №1(50). – С.45-51.

4. Егорова И.О. Гонконгский грипп-серьезная угроза здоровью населения Российской Федерации / И.О. Егорова, Л.П. Кнышова // Материалы международной научно-практической конференции, Волгоград, 2016. – С. 117-118.
5. Карпов Л.С. Сравнительный анализ пандемии гриппа А(Н1n1) в России (2009-2010 гг.) и последующих эпидемий (2011-2014 гг.) / Л.С. Карпов, А.А. Соминина, М.Н. Дмитриева, Н.М. Поповцева, Т.П. Столярова, О.И. Киселев // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2014. – №6(79). – С.8-16.
6. Маянский А.Н. Вирус гриппа А: строение, экология, патология / А.Н. Маянский, // Статья в журнале, Нижний Новгород, 2009. – №6. – С. 8-17.
7. Ступак В.С. Теоретические и практические аспекты лечения больных групп риска в эпидемию высокопатогенного гриппа А/Н1N1/ В.С. Ступак, Е.А. Левкова // Дальневосточный журнал инфекционной патологии, 2010. – №17(17). – С.25-27.
8. Широких К.Е. История эпидемий гриппа / К.Е. Широких, О.И. Мазурок // Статья в журнале, Москва, 2015. – №3(21). – С. 73.
9. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-influenza> (Дата обращения: 3.12.2018).
10. История [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ingaron.ru/istoricheskiy-fakt/> (Дата обращения: 3.12.2018).
11. Опубликованы рекомендации относительно состава вакцины против гриппа для следующего сезона [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/communicable-diseases/pages/news/news/2018/3/recommendations-for-the-composition-of-next-seasons-influenza-vaccine-released> (Дата обращения: 3.12.2018).
12. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по новосибирской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://54.rosпотреbnadzor.ru> (Дата обращения: 3.12.2018).

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КОНДИТЕРСКОГО ЦЕХА

С.В. Кузаков

Л.А. Литвина, к.б.н., доцент

А.А. Пермяков, к.с.-х.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Воздушная среда на предприятиях общественного питания может быть источником распространением возбудителей различных заболеваний, порчи продукции, если она не будет соответствовать санитарно-гигиеническим нормам.

На предприятии должны работать здоровые люди с соответствующим документом (санитарная книжка), подтверждающим отсутствие хронических заболеваний, например, туберкулеза, сальмонеллёза и др. [3].

Актуальность работы состоит в том, чтобы поддерживать санитарно-гигиеническую обстановку на предприятии в пределах нормативов, а для этого необходимо периодически проверять бактериальную обсемененность воздуха, оборудование и измерять параметры микроклимата.

При санитарно-гигиенической оценке помещения определяют общую бактериальную обсемененность, а также содержание санитарно-показательных микроорганизмов.

В качестве объекта исследования был взят кондитерский цех, площадью 32 м², находится в центральном районе города Новосибирска.

Цель работы: провести санитарно-гигиеническую оценку предприятия общественного питания на примере кондитерского цеха. На предприятии работает 2 человека в смену.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- изучить нормативную документацию;
- выполнить посевы воздуха в помещении в разное время и в нескольких точках и рассчитать количество микроорганизмов, содержащихся в воздухе;
- определить температуру, скорость движения воздуха внутри помещения, радиационный фон, и содержание ядовитых газов на предприятии;
- измерить освещённость рабочих зон;
- измерить показания шума;
- дать бальную оценку состояния предприятия общественного питания.

Исследование воздуха на наличие микроорганизмов

Нами были осуществлены посевы в 3-х разных зонах предприятия общественного питания до начала рабочего дня и после окончания работы до уборки предприятия. Посевы воздуха осуществлены по методу Коха.

Метод Коха основан на спонтанном оседании бактериальных частиц и капель под действием силы тяжести на поверхность питательной среды открытой чашки Петри с мясопептонным агаром. Посевы культивируют 48 часов при 37 °С. После инкубации подсчитывают число колоний на питательной среде и вычисляют количество бактерий в исследуемом воздухе.

После подсчета количества колоний общую обсемененность воздуха определяют по формуле В. Л. Омелянского. При этом считается, что в соответствии с формулой В. Л. Омелянского на поверхность плотной питательной среды в чашке Петри площадью 100 см² за 5 минут оседает такое количество бактерий, которое содержится в 10 л воздуха. В табл 1 внесены данные количества колоний выросших на чашках Петри, а также количество микроорганизмов на 1 м³ [4].

После окончания рабочего дня производили посев на определение общего микробного числа в 3х зонах предприятия

После окончания посевов, производили влажную уборку стен, жарочной поверхности, рабочих зон и столов, пола, с дезинфицирующими средствами. (стр. 73)

Утром вновь производили посев на определение общего микробного числа в 3х зонах предприятия.

Крупные колонии, 5 мм, круглые, непрозрачные, белые гладкие. Которые, при микроскопии оказались бациллами. При окраске по граму грамм положительными.

Наибольшее количество колоний образовалось в зоне декорирования после рабочего дня, до уборки помещения.

Отсутствие микроорганизмов оказалось утром в зоне декора и рабочей зоне, до начала рабочей смены.

Измерение параметров микроклимата

Следующие измерения: температуры помещения, скорости движения воздуха, освещенность, шум, наличие газов, мощность дозы радиоактивного излучения были проведены с помощью приборов: пирометр инфракрасный лазерный бесконтактный Fluke-68, метеометр МЭС-200А, люксметр Testo-540, шумомер Октава 110А-ГТО, газоанализатор ОКА-Т, дозиметр ДБГ-06Т.

Измерения проводили в трех точках по вертикали (уровни пола, рабочей зоны, персонала) и трех точках по горизонтали (центр помещения и два противоположных угла), которые приведены в табл. 1, а также в 3-х временных промежутках (с 7 до 9 часов, с 12 до 14 часов и с 19 до 21 часов).

Таблица 1 – Обозначение точек измерения микроклимата

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вертикаль	10 см от пола	70 см от пола	150 см от пола	10 см от пола	70 см от пола	150 см от пола	10 см от пола	70 см от пола	150 см от пола
Горизонталь	В углу			По центру помещения			В противоположном углу		

Содержание ядовитых газов в воздухе были измерены с помощью газоанализатора ОКА-Т. Показания оказались в пределах нормы со средним значением CO_2 0,17 мг/м³, CO 1 мг/м³, H_2S 0,5 мг/м³, NH_3 1 мг/м³.

Уровень радиоактивного излучения был измерен с помощью дозиметра ДБГ-06Т. Средние значения которого показали 0,01 мкЗв/ч, при норме в 0,2 мкЗв/ч.

Уровень шума измерен с помощью Октава 110А-ГТО. Среднее значение которого составляет 43,7 дБ, при норме в 60 дБ.

Освещенность была измерена при использовании люксметра Testo-540. Показатели освещенности показывают среднее значение в 268 лк, при норме в 150 лк.

Температура была измерена с помощью пирометра инфракрасного лазерного бесконтактного Fluke-68. Средние значения температуры составляют 20 °С, что соответствует нормам в 19-21 °С.

Скорость воздушного потока была измерена с помощью метеометра МЭС-200А. Значение которого удовлетворяют нормам в 20 м/с.

В соответствии с проделанной работой можно сделать следующие выводы:

Микробиологические показатели в воздухе исследованного предприятия, не превышаю критических значений, а именно не больше 2000 микроорганизмов в 1 м³.

Температура воздуха, согласно измерениям, колеблется от 19-21°С, скорость движения воздуха, показатели радиационного фона находятся в пределах норм по ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ [2].

Уровень ядовитых газов в воздухе для предприятия общественного питания в пределах нормы в соответствии СанПиН 2.2.4.548-96 [6].

Освещенность на предприятии соответствует СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, при использовании естественного и искусственного освещения [5].

Уровень шума на предприятии обуславливается работой холодильных установок и работой миксера; измерение их шума оказалось ниже предельно допустимых значений по данным ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ [1].

По полученным данным была выполнена оценка состояния предприятия общественного питания на примере кондитерского цеха, балльная оценка, которой составляет 100 баллов.

Таким образом, на предприятии обеспечено производство безопасной продукции, а также созданы благоприятные условия для работы сотрудников.

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200291>. (Дата обращения 4.12.2018).
2. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>. (Дата обращения 4.12.2018).
3. Гончарук Е.И. [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гончарук_Евгений_Игнатович. (Дата обращения 4.12.2018).
4. Панина Е.А Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата и микробной обсемененности предприятия общественного питания / Е.А. Панина, Л.А. Литвина, А.А. Пермяков // Проблемы биологии и биотехнологии сборник трудов конференции научного

общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2017. – С. 90-94.

5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901859404>. (Дата обращения 4.12.2018).

6. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 1 октября 1996 г. N 21) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901704046>. (Дата обращения 4.12.2018).

7. СанПиН 42-123-5777-91 Санитарные правила для предприятий общественного питания [Электронный ресурс]. URL: <http://dokipedia.ru/document/5149140>. (Дата обращения 4.12.2018).

8. Сидорчук А.А. Санитарная микробиология пищевых продуктов: Учебное пособие / А.А. Сидорчук, А.А. Глушков. – СПб.: Лань, 2015. – 560 с.

9. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9056428>. (Дата обращения 4.12.2018).

10. Солдатова Е.А. Комплексное исследование санитарно-гигиенических показателей предприятия общественного питания / Е.А. Солдатова, Л.А. Литвина, А.А. Пермяков // Труды научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета сборник конференции научного общества студентов и аспирантов БТФ. Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2016. – С. 177-180.

11. Шарипов Р.Р. Оценка санитарного состояния воздушной среды предприятия общественного питания / Р.Р. Шарипов, Л.А. Литвина, // Труды научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета сборник конференции научного общества студентов и аспирантов БТФ. Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2018. – С. 177-180.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ БИОПРОДУКТОВ

Ю.В. Лещенко

Н.Н. Кочнев, д.б.н., профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Актуальность: Питание главный показатель здоровья человека, оно характеризуется как массой и видом потребляемых пищевых продуктов, так и опасностью в связи с наличием различных токсинов, микробной контаминации и радионуклидов. Во всём мире наблюдается устойчивая тенденция производства и потребления продуктов функционального питания, большая часть среди них приходится на кисломолочные пробиотические продукты. Эти продукты, в состав которых входят микроорганизмы и вещества микробного происхождения, оказывают благоприятные эффекты на физиологические функции и биохимические реакции организма человека путём оптимизации его микробиологического статуса [1,8,9].

Объекты исследования – функциональные кисломолочные биопродукты.

Цель исследования – научное обоснование качества и безопасности, кисломолочных биопродуктов для функционального питания.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие научные задачи исследования:

1. Обосновать направление исследований и нормативные требования к кисломолочным биопродуктам функционального назначения;
2. Провести санитарно-микробиологический анализ по показателям качества и безопасности образцов функциональных кисломолочных биопродуктов.

В последние годы особенно актуальной становится проблема безопасности продовольственного сырья и продуктов питания. Это подтверждается принятием Федеральных Законов «О продовольственной безопасности Российской Федерации», «О качестве и безопасности пищевых продуктов», а также введением в действие Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

ТР ТС 021/11 определяет и регламентирует понятие «безопасность пищевой продукции, как состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения» [4].

Существенное значение для организации здорового питания населения страны имеют кисломолочные биопродукты.

Функциональные продукты – продукты которые регулируют (нормализуют) как организм человека, так и его структурные системы при периодическом употреблении в пищу. Функциональность продукта обеспечивается за счет микроорганизмов, которые содержатся в кисломолочных биопродуктах, и создают губительное воздействие на патогенную флору в организме человека [2,3,6].

В России около 70 % из функциональной продукции занимает молочная продукция, структуру ФПП можно рассмотреть на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура функциональных кисломолочных биопродуктов

Таким образом, ФБП в нашей стране производятся продолжительное время, а ассортимент кисломолочных биопродуктов стремительно растет.

В 21 веке молочная промышленность имеет 3 главные проблемы:

1. Проблема качества в производстве и использовании пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков;
2. Разработка и применение нано- и биотехнологий в производстве;
3. Разработка и внедрение теоретическо-прикладного фундамента производства БАВ для изготовления биопрепаратов и лечебно-функциональной продукции из молочного сырья [2].

Понятие «безопасность пищевой продукции подразумевает состояние пищевой продукции, которое свидетельствует об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения», регламентировано в ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» 021/2011 [4].

Образцами для исследования послужили следующие функциональные кисломолочные биопродукты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Образцы исследования, маркировка

Наименование образца	Производитель	Состав	Дополнительная информация
Бифилин-М лакто	ОАО «Модест» 656063, РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Космонавтов 63, т.: (3852) 438270, модест22.рф.	Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска состоящая из бифидобактерий молочнокислых бактерий	Кол-во бифидобактерий не $< 10^6$ КОЕ/г Кол-во молочнокисл. м/о не $< 10^7$ КОЕ/г Пищевая ценность в 100 г продукта: Белки-2,8 Жиры-3,2 Углеводы-3,7 Энерг. ценность-55 ккал/ 230 кДж Срок годности 8 сут
«Бифилайф»	ТМ Фермер- центр ЗАО «Славгородский молочный комбинат» РФ, 658825, Алтайский край, г. Славгород, ул. 2-ая Промышленная 26, гор. Линия 8- 800-250-2522	Нормализованно е молоко, закваска молочной культуры и симбиоза селекционных штаммов пяти видов бифидобактерий	Кол-во бифидобактерий не $< 10^7$ КОЕ/г Кол-во молочнокисл. м/о не $< 10^7$ КОЕ/г Пищевая ценность в 100 г продукта: Белки-2,8 Жиры-3,2 Углеводы-4,0 Энергетическая ценность-56 ккал/ 234 кДж Срок годности 10 сут
«Биолакт»	ТМ Тема ОАО «Данон Россия», РФ 127015, г. Москва, ул. Вятская 27; Адрес производства: РФ, 620027, г. Екатеринбург, ул. Азина 16.	Нормализованное молоко, закваска из термофильный молочнокислых стрептококков и молочнокислых ацидофильных палочек	Кол-во молочнокисл. м/о не $< 10^7$ КОЕ/г Кол-во ацидофильной молочнокислой палочки не $< 10^7$ КОЕ/г Пищевая ценность в 100 г продукта: Белки-2,9 Жиры-3,4 Углеводы-4,7 Са ⁺ -100 мг Энерг. ценность- 61 ккал/ 255 кДж Срок годности 19 сут

Схема проведения исследования (или в виде таблицы)

1. Объекты исследования – функциональные кисломолочные биопродукты: «Бифилайф», «Биолакт», «Бифилин-М лакто»
2. Материалы и методы исследования: ТР ТС 033/2013, ФЗ и безопасности продуктов питания, ГОСТ (52738-2007, 33491-2015 и другие)

Полный цикл проведения исследования на санитарно-микробиологическую безопасность образцов функциональных кисломолочных биопродуктов представлен следующими этапами:

1. Отбор проб, сбор образцов продукции;
2. Подготовка нормативной документации;
3. Подготовка оборудования, лабораторной посуды, сред и вспомогательных материалов;
4. Определение содержания сальмонелл в образцах – ГОСТ 31659-2012 (ИСО 6579:2002);
5. Определение содержания *S. aureus* в образцах – ГОСТ 31746-2012;
6. Определение КМАФАнМ в образцах – ГОСТ 10444.15-94;

7. Определение молочнокислых м/о в образцах – ГОСТ 33951-2016;
8. Определение БГКП в образцах – 31747-2012
9. Оформление результатов образцов
10. Выводы

Для проведения исследований использовали следующие питательные среды, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Питательные среды для выявления показателей санитарно-микробиологической безопасности образцов

Определение	Среда
Сальмонеллы	Забуферная пептонная вода
БГКП	Кеслер (одинарной концентрации)
<i>S. aureus</i>	Солевой бульон (двойной концентрации)
Молочнокислые микроорганизмы	MRS

Результаты микробиологического исследования образцов функциональных кисломолочных биопродуктов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты микробиологического исследования

Таблица 3 – Результаты микробиологического исследования			
Микробиологические показатели	Полученные результаты образцов		
	«Биолакт»	«Бифилин-М лакто»	«Бифилайф»
Молочнокислые микроорганизмы:			
1*10^5 КОЕ			
1*10^7 КОЕ	1<	5/11	70/56
1*10^9 КОЕ	1<	1</1<	2</1<
	1<	1</1<	1</1<
КМАФАнМ	1<	3,5*10^5	2,2*10^6
S. aureus	обнаружено	не обнаружено	
Salmonella	не обнаружено		

Исходя из полученных результатов следует выделить:

1. Худшим образом является «Биолакт» под торговой маркой Тема, являющийся продуктом для детского питания, в данном образце выявлено содержание патогенных грамположительных бактерий рода стафилококков, а именно – золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*), вызывающий гнойно-воспалительные патологии у человека, основными признаками инфекции являются – резкое повышение температуры и сильная интоксикация. Это говорит о том, что продукт не соответствует всем требованиям и является алиментарным путем заражения.

2. Лучший образец – «Бифилайф» торговой марки Фермер-центр, отличающийся довольно высоким содержанием молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий. Данный кисломолочный биопродукт может быть рекомендован как – продукт функционального питания для детей и взрослых.

Результаты исследований так же можно наблюдать на фотографиях ниже краткий фотоотчет проделанного исследования (Рисунки 2-7).

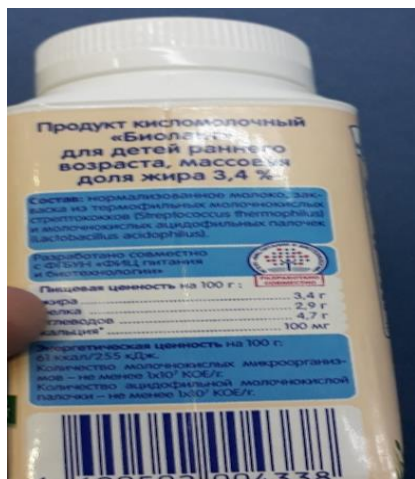


Рис.2. Образец «Биолакт»

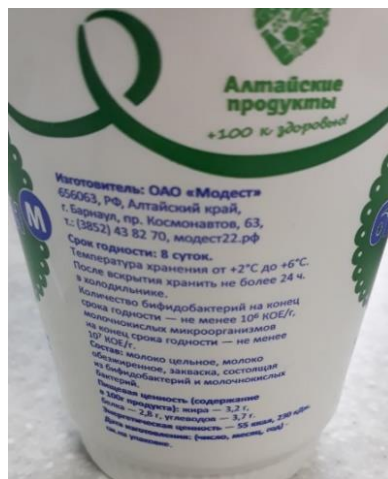


Рис.3. Образец «Бифилин-М лакто»



Рис.4. Образец «Бифилайф»

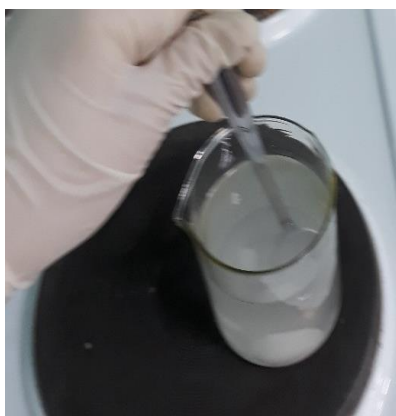


Рис.5 Подготовка питательных сред и реактивов для исследования



Рис.6. Подготовка рабочей зоны (места), ламинарного бокса для исследования



Рис.7. Проведение исследования и получение результатов

Список литературы

1. Мясоедова Н.А. Роль пробиотиков / Н.А. Мясоедова // Качественная клиническая практика, 2002. – 123 с.
2. Рожкова И.А. Исследование и разработка технологии кисломолочного продукта смешанного брожения для функционального питания: дис. на соиск. уч. степ. канд. Тех. наук. Омск, 2015. – 148 с.
3. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. – М., ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.
4. ТР ТС 033/2013 Технический регламент таможенного союза на молоко и молочную продукцию.
5. Тужилкин В.И., Благоев М.М. Приоритетные научные направления МГУПП в области технологий и продуктов здорового питания // Пищевая промышленность, 2003. – №5. – С. 11-13.
6. Кочеткова А.А., Тужилкин В.И. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе // Пищевая промышленность, 2003. – №5. – С. 8-10.
7. Федеральный закон о безопасности продуктов питания от 02.01.2000 №29 ФЗ.
8. Хорошилова Н.В. Иммуномодулирующее и лечебное действие пробиотиков / Н.В. Хорошилова // Иммунология, 2003. – №6. – С. 351-355.

9. Шульпекова Ю.О. Применение пробиотиков в клинической практике // Рус. мед. журн., 2003. – Т. 5, №1. – С. 28-32.
10. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
11. ГОСТ 31659-2012 (ИСО 6579:2002) Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*.
12. ГОСТ 31708-2012 Микробиология пищевых продуктов и кормов. Методы обнаружения и определения количества презумптивных бактерий *Escherichia coli*. Метод наиболее вероятного числа.
13. ГОСТ 31746-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*.
14. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Метод выявления и определения количества БГКП.
15. ГОСТ 32031-2012 Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*.
16. ГОСТ 33491-2015 Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями бифидум. Технические условия.
17. ГОСТ 52738-2007 Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РЕКИ ОБЬ

Ю.С. Михеева

Л.А. Литвина, к.б. н., доцент;

А.А. Пермяков, к.с.-х.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Вода составляет основу нашей жизни. Природные воды являются естественной средой обитания рыб, моллюсков, ластоногих млекопитающих, растений, а также многих видов микроорганизмов, которые участвуют в процессах круговорота биогенных элементов.

Вода не только может подарить жизнь, но может и отнять ее. Около 85 % всех заболеваний в мире передаются с помощью воды. Ежегодно 25 млн. человек умирает от этих заболеваний [2].

Плохое качество воды продолжает создавать серьезную угрозу для здоровья людей. Только на диарею приходится приблизительно 4,1% от продолжительности жизни человека, так же от этой болезни ежегодно умирают 1,8 миллиона человек (ВОЗ, 2004 г.). Согласно оценкам, 88 % этих болезней вызвано небезопасным водоснабжением, отсутствием санитарии и плохой гигиеной [2].

Безопасность и качество воды имеют принципиальное значение для жизни и благополучия человека. Одним из наиболее эффективных инструментов для укрепления здоровья и сокращения масштабов нищеты является обеспечение доступа к безопасному водоснабжению [1].

Поверхностные водоисточники (реки, озера, водохранилища) в большей мере подвержены загрязнению патогенными микроорганизмами в результате попадания в них хозяйственно-бытовых, ливневых, промышленных сточных вод [3].

Таким образом, эпидемиологическая безопасность питьевой воды определяется качеством воды в самом источнике, соблюдением требований водоподготовки на водозаборных и очистных сооружениях и отсутствием вторичной контаминации на этапе

доставки и использования воды потребителем [11]. Кроме питья вода также используется для купания, в хозяйственных целях и поэтому она должна быть безопасной.

Когда-то давно, когда в Новосибирске не было централизованной системы водоснабжения, жители города доставляли воду водовозами, носили ее из колодцев, отдаленных родников и рек [4]. Ее брали из р. Обь, р. Каменка, пяти колодцев и стольких же родников. Родниковая вода считалась вполне удовлетворительной по качеству. Но вода, которую брали из мелких речек, была загрязнена, поскольку их берега использовались жителями для свалки нечистот [5]. Невозможно себе представить, сколько умерших от водных инфекций было в то время из-за того, что не было доступа к безопасной воде.

В настоящее время гигиена и санитария являются неотъемлемой частью нашей жизни. Поэтому прежде чем попасть к человеку, вода проходит несколько этапов очистки. К сожалению, речная вода не относится к таковой, и поэтому ее качество намного ниже любой, попадающей к человеку воде.

Цель исследования заключается в проведении анализа воды из реки Обь в районе днт Иней – 2. В соответствии с целью работы были поставлены следующие *задачи*:

- выполнить отбор проб воды;
- провести микробиологический анализ;
- определить физико-химические свойства воды;
- дать сравнительную оценку полученных результатов.

Пробы из водоисточника отбирали стеклянной бутылкой с притертой крышкой с глубины 0,5-1,0 м и на расстоянии от берега 1,5-2,0 м. Бутылку перед взятием пробы была тщательно вымыта и простерилизована.

Для определения качества были использованы следующие методы: микробиологические исследования (посевы на питательные среды МПА и Эндо) в соответствии с нормативными документами [9], физико-химический анализ воды (определение цветности, мутности, жесткости, нитратов, нитритов, сульфатов, сульфидов, аммония и pH). Для определения физических и химических показателей качества речной воды мы использовали мини-лабораторию «МЭТ-МЛ-5» по общепринятой методике [10].

Были сделаны несколько посевов на среды МПА и Эндо в нескольких повторностях.

При посеве на МПА без разведения в трех повторностях во всех чашках наблюдался сплошной рост.

При посеве на среду Эндо в первой чашке наблюдался сплошной рост в половину чашки Петри и 7 отдельных колоний, во второй сплошной рост тонкой каймой по бокам чашки и 3 отдельные колонии, в третьей сплошной рост на четверть чашки с каймой в 1 см по бокам и 8 отдельных колоний. Во всех чашках у колоний отмечался золотой металлический блеск.

При посеве без разведения невозможно было подсчитать ОМЧ из-за очень большого количества выросших колоний.

Результаты физико-химического анализа пробы воды (табл. 1) на мутность, цветность, жесткость, сульфат ионы, сульфид ионы, нитриты, нитраты, аммоний, pH показали, что вода, не соответствует нормам по четырем показателям: мутности (на 1,5 ЕМФ), цветности (на 80°), количеству аммония (на 1,2 мг/дм³) и нитритов (на 0,08 мг/дм³). Она также отклоняется от норм объектов рыбохозяйственного назначения на четыре показателя: мутности (на 1,5 ЕМФ), цветности (на 50°), сульфид иону (на 0,005 мг/дм³), количеству аммония (на 0,7 мг/дм³).

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества воды

Анализируемые показатели	днт Иней – 2	ПДК	
		для питьевой воды [10]	для рыбоводных хозяйств [8]
Мутность, ЕМФ	3,5	2	2
Цветность, °	100,0	20	50
Жесткость, °Ж	3,5	7	7
Сульфат ионы, мг/дм ³	85,0	500	500
Сульфид ионы, мг/дм ³	0,01	0,005	0,005
Нитриты, мг/дм ³	0,08	0,0	0,08
Нитраты, мг/дм ³	0,6-0,7	45,0	40
Аммоний, мг/дм ³	1,2	0,0	0,5
Водородный показатель	6,9	6-9	6,5-8,5

Вода, взятая из Оби не соответствует микробиологическим нормативам ни на питьевую воду, ни на воду объектов рыбохозяйственного назначения, поскольку на основании проведенных исследований, ее показатели превышают нормы по ОМЧ и количеству кишечной палочки.

На берегах р. Обь немало действующих пляжей, во время купания существует значительный риск попадания такой воды в желудочно-кишечный тракт, тем самым вызвав его расстройство.

По результатам физико-химического анализа можно сказать, что вода, взятая из Оби не подходит для питьевых целей, она также не подходит для целей рыбохозяйственного назначения.

Для повышения качества воды в реке необходимо улучшить ее экологическую охрану, потому что из-за большого количества сбросов, самоочищение в реке происходит не полностью. Такими темпами загрязнений можно разрушить биоценоз р. Обь, что повлечет за собой более печальные последствия.

Список литературы

1. Безопасность и качество воды [Электронный ресурс]. URL: http://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/ru/. (Дата обращения 20.11.2018).
2. Бремя болезней и оценка эффективности затрат [Электронный ресурс]. URL: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/ru/. (Дата обращения 20.11.2018).
3. Гигиена, санология, экология: учебное пособие / Под ред. Л.В. Воробьевой. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 255 с.
4. Горводоканал. Страницы истории [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gorvodokanal.com/>. (Дата обращения 27.11.2018).
5. Живая вода большого города (МУП «Горводоканал») [Электронный ресурс]. URL: <http://bsk.nios.ru/content/zhivaya-voda-bolshogo-goroda-mup-gorvodokanal>. (Дата обращения 20.11.2018).
6. Зоогигиена. Вода: водоисточники, водоснабжение и основные методы санитарно-гигиенических исследований: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биол.-технол. фак.; сост.: А.А. Пермяков, Л.А. Литвина, А.Г. Незавитин, Е.А. Тянь. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – 88 с.
7. Иванова Д.Е. Эколого-топографическая оценка рек Иня и Ельцовка 1 в черте города Новосибирска / Д.Е. Иванова, Г.А. Котомина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2017. – С. 356-358.

8. Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. – М.: Изд-во стандартов, 2016.

9. МУК 4.2.1884-04 Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов (с Изменением N 1). – Введ. 03.03.2004. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010.

10. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. – Введ. 26.09.2001. – М.: Главный государственный санитарный врач РФ, Минздрав России, 2018.

11. Хотько Н.И. Водный фактор в передаче инфекции / Н.И. Хотько, А.П. Дмитриев. – Пенза, 2002. – 232 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА БИФИДОБАКТЕРИЙ ПРИ ИХ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

С.Е. Пашковский

Л.А. Литвина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Актуальность работы заключается в том, что в последние годы увеличился спрос на пробиотические препараты, так как, по мнению потребителя, пробиотики оказывают благотворное действие на организм человека. Целый ряд научных работ, посвященных проблеме пробиотиков, подтверждает их значимость для восстановления нормальной функции желудочно-кишечного тракта [3,4,6]. Пробиотики находят широкое применение и в животноводстве [8].

Следует отметить, что одним из основоположников внедрения пробиотических микроорганизмов в повседневную жизнь человека была Семенихина В.Ф. Валентина Филатовна доктор технических наук, заслуженный деятель науки, главный научный сотрудник всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности (ФГАНУ ВНИМИ), стаж работы в институте 55 лет. Первые научные труды Валентины Филатовны по исследованию свойств пробиотических микроорганизмов были опубликованы в 60-х годах прошлого столетия [9]. С тех пор проблемы производства пробиотических препаратов не сходит с повестки дня

Цель работы: определить наиболее благоприятную питательную среду для культивирования бифидобактерий.

Задачи работы:

1. Изучить литературу по данной теме;
2. Узнать, какие штаммы бифидобактерий применяются при производстве пробиотических препаратов;
3. Выяснить, какие питательные среды для культивирования бифидобактерий существуют и преимущественно используются в производстве в настоящее время;
4. Отобрать наилучшую питательную среду для культивирования штаммов бифидобактерий, которые используют при производстве пробиотических препаратов.

К пробиотикам в настоящее время относятся «живые непатогенные, нетоксигенные микроорганизмы, поступающие в кишечник человека с пищей, благотворно воздействующие на организм человека и нормализующие состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта (микроорганизмы родов *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*,

Propionibacterium, а также используемые в ассоциациях с ними бактерии рода *Lactococcus*, вида *Streptococcus thermophilus*)» [2].

При этом, наиболее многочисленная группа пробиотических препаратов, таких как пробифор, бифилиз, бифидумбактерин форте, бифиформ, бифидумбактерин и другие, создана на основе бактериальных культур бифидобактерий [4] Они способны корректировать различные дисбиозы, подавлять рост и размножение условно-патогенных микроорганизмов, повышать неспецифическую резистентность макроорганизма [6].

Бифидобактерии составляют основу нормальной микрофлоры кишечника человека. Они находятся как в просвете кишечника, так и в прочной ассоциативной связи со слизистой оболочкой кишечника, превалируя в слепой, восходящей и нисходящей ободочной кишке. Они являются одними из немногих микроорганизмов, патогенное действие которых на человека практически не выявлено. Это наиболее значимые представители облигатных бактерий в кишечнике детей и взрослых, сопровождающие человека всю его жизнь. Количество бифидобактерий колеблется от 90 до 98% всех микроорганизмов кишечника в зависимости от возраста и составляет у грудных детей 10^9 - 10^{10} , у детей старшего возраста и взрослых – 10^8 - 10^9 [5].

Для исследований мы выбрали штамм *B. adolescentis*, так как данный штамм является представителем нормальной флоры кишечника взрослого человека. С первого года жизни основным штаммом нормальной флоры кишечника человека является *B. bifidum*, который способен утилизировать простые сахара или лактозу. Однако с течением жизни рацион человека меняется, и бифидофлора кишечника обогащается штаммами, которые способны утилизировать широкий спектр сахаров [10]. Поэтому этот штамм используется при производстве большинства пробиотических препаратов, в частности, «Бифилин М», «Бифидумбактерин», «пробифор» и многие другие.

Для исследования характеристик роста были использованы следующие питательные среды:

1. Модифицированная печеночно-цистеиновая среда Блаурокка, в состав которой входят: свежая говяжья печень; дистиллированная вода; растворы хлористого натрия и пептона; раствор гидроокиси натрия; глюкоза, агар, цистеин [1].

На стерильность среду проверяли путем выдержки при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 2 сут. Ростовые качества каждой серии среды Блаурокка контролировали высеваем лиофилизированной биомассы бифидобактерий; при этом рост бифидобактерий должен проявиться не позднее, чем через 48 ч при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$.

1. Гидрализатно-молочная среда, в состав которой входят: гидролизованное соответствии с ГОСТ Р 56139- 2014 молоко; агар; пептон; хлористый натрий; лактоза; солянокислый цистин [2].

2. Бифидум-среда, в состав которой входят: панкреатический гидролизат казеина; дрожжевой экстракт; Д-лактоза; Д-глюкоза; цистеина гидрохлорид; натрий хлористый; магний сернокислый; кислота аскорбиновая; натрий уксуснокислый; агар микробиологический. Готовилась согласно инструкции производителя.

Для определения количества живых клеток бифидобактерий использовали тиогликолевую среду, в состав которой входят: панкреатический гидролизат казеина, экстракт дрожжей, глюкоза, хлорид натрия, L-цистеин, тиогликолевая кислота, агар, вода.

Количество живых клеток бифидобактерий в анализируемых питательных средах определяли путем приготовления ряда разведений. Данный метод основан на способности живых клеток бифидобактерий расти в полужидких питательных средах, разлитых высоким столбиком в пробирках, при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ и образовывать в них через 48-72 часа колонии в виде «гвоздиков» или «гречичных зерен» [11].

Перед посевом готовили десятикратные разведения в стерильном физиологическом растворе путем добавления в 9 мл физиологического раствора, налитого в стерильную пробирку, по 1 мл предыдущего разведения питательной среды, с таким расчетом, чтобы последнее разведение не содержало бифидобактерий. Для приготовления каждого

разведения брали новую стерильную пипетку. При приготовлении разведений все перемешивания проводили максимально осторожно, чтобы исключить насыщение кислородом.

Готовили три ряда пробирок с тиогликолевой средой в количестве 10мл, каждый по 10 пробирок, для посева в них соответствующих разведений исследуемого продукта.

Перед началом опыта, тиогликолевую среду нагревали в кипящей водяной бане до полного расплавления агара в среде и выдерживали в кипящей водяной бане в течение 25 ± 5 мин для снижения в ней содержания растворенного кислорода. Затем пробирки охлаждают в водяной бане до температуры $45 \pm 2^\circ\text{C}$.

При внесении разведений продукта в питательную среду проводили тщательное перемешивание таким образом, чтобы исключить попадание пузырьков воздуха. Для каждого посева брали новую стерильную пипетку.

Посевы выдерживали в термостате при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 72 ч.

По окончании инкубации учитывали последние пробирки, в которых выросли колонии, типичные для бифидобактерий. Выросшие колонии подсчитывали.

Наличие бифидобактерий подтверждали микроскопией. Для этого из изолированных колоний готовили мазки, далее окрашивали по Граму. Бифидобактерии в мазках имеют вид тонких прямых или слегка изогнутых палочек с бифуркацией на концах или без нее; располагаются группами, в виде китайских иероглифов, могут образовывать короткие цепочки.

Количество бифидобактерий в анализируемой среде N, КОЕ/г, вычисляли по формуле:

$$N = a * 10^n$$

где: а – среднеарифметическое количество колоний бифидобактерий в последнем, разведении питательной среды, КОЕ/г (см3); 10 – коэффициент кратности разведения продукта; n – показатель последнего разведения продукта, в котором отмечен рост бифидобактерий.

Как видно из результатов (таблица 1) проведенного нами исследования, из трех выбранных нами питательных сред, модифицированной печеночно-цистеиновой среды Блаурокка, гидрализатно-молочной среды и бифидум-среды, наиболее благоприятной для культивирования штамма *B. adolescentis* является модифицированная печеночно-цистеиновая среда Блаурокка.

Таблица 1 – Количество живых клеток бифидобактерий в КОЕ/г

Питательная среда	Количество живых клеток <i>B. adolescentis</i>
Модифицированная печеночно-цистеиновая среда Блаурокка	$1 * 10^8$ КОЕ/г
Гидрализатно-молочная	$1 * 10^6$ КОЕ/г
Бифидум-среда	$1 * 10^6$ КОЕ/г

Таким образом, в ходе исследования нам удалось узнать, какие штаммы бифидобактерий применяются при производстве пробиотических препаратов, это - *B. adolescentis*, *B. longum* и *B. bifidum*, так как именно указанные штаммы являются представителями нормальной микрофлоры кишечника взрослого человека. Также, мы выявили какие питательные среды для культивирования бифидобактерий преимущественно используются в производстве в настоящее время, это такие питательные среды, как: модифицированная печеночно-цистеиновая среда Блаурокка; гидрализатно-молочная питательная среда; бифидум-среда. Удалось отобрать наилучшую питательную среду для культивирования штаммов бифидобактерий, которые используют при производстве пробиотических препаратов, проведенное нами исследование позволяет сделать вывод, что таковой является Модифицированная печеночно-цистеиновая среда Блаурокка.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52687-2006 Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями бифидум. Технические условия (с Изменением N 1). Введ. 2008-01-01 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.standards.ru/default.aspx>. (Дата обращения: 7.12.2018).
2. ГОСТ Р 56139-2014. Продукты пищевые функциональные. Методы определения и - подсчета пробиотических микроорганизмов. Введ. 2016-01-01 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.standards.ru/default.aspx>. (Дата обращения: 7.12.2018).
3. Дисбактериозы у детей. Учебное пособие для врачей и студентов / Под ред. А.А. Воробьева. – М., 1998. – 59 с.
4. Забокрицкий Н.А. Краткий обзор современного состояния рынка фармакологических препаратов (отечественных и импортных) на основе пробиотических бактерий / Н.А. Забокрицкий // Здоровье и образование в XXI веке, 2015. – №4. – С. 3-15.
5. Калмыкова А.И. Клеточные и системные механизмы действия пробиотиков: Монография / А.И. Калмыкова, В.Г. Селятицкая, Н.А. Пальчикова и др. – М.: Новосибирское книжное издательство, 2007. – 280 с.
6. Семенихина В.Ф. Антагонистическая активность пробиотических штаммов: факторы регулирования / В.Ф. Семенихина, И.С. Полянская, Л.Г. Стоянова // Молочная промышленность, 2016. – №8. – С. 37-40.
7. Тараканов Б.В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б.В. Тараканов // Ветеринария, 2000. – №1. – С. 47-54.
8. Литвина Л.А. Пробиотики как природные иммуномодуляторы / Л.А. Литвина // Тихоокеанский медицинский журнал, 2009. – №3. – 138 с.
9. Литвина Л.А. Реабилитация дисбиотических состояний / Л.А. Литвина, В.М. Стрижак // Успехи современного естествознания, 2005. – №4. – С. 56-58.
10. Литвина Л.А. Результат применения пробиотика в животноводстве / Л.А. Литвина, В.М. Коростель, Н.А. Ковязина // Внедрение ресурсосберегающих технологий в с/х производство: сб. тр. науч.-практич. конф.-Новокузнецк, 2001. – С.67
11. Семенихина В.Ф. Кислотообразующая и антибиотическая активность бифидобактерий // Молочная промышленность, 1967. – №3. – С. 17-20.

СПОСОБЫ ЭКСТРАКЦИИ БЕЛКОВ ИЗ МИКРОВОДОРОСЛИ *SPIRULINA PLATENSIS*

В.А. Петрова

Л.А. Литвина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

На сегодняшний день в мире остро стоит проблема белкового дефицита. Общий дефицит белка на планете оценивается в 10–25 млн тонн в год. По сведениям, приведенным Институтом питания РАМН, ежегодный дефицит пищевого белка в России превышает 1 млн тонн. Традиционные растительные и животные протеины не способны полностью восполнить нехватку белка в пище, так как их производство зависит от климатических и экономических факторов. Актуальной задачей биотехнологии является поиск новых источников белковых веществ и разработка технологий их получения [2].

Одним из перспективных биологических объектов для решения данной задачи являются морские микроводоросли. Они представляют собой ценный источник пищевого белка [3].

Целью данной работы являлось исследование способов экстракции белков из микроводоросли *Spirulina platensis*.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- проанализировать отечественные и зарубежные литературные источники;
- подобрать способы экстракции белков из *Spirulina platensis*.

В биотехнологической промышленности России и за рубежом широкое применение находят микроводоросли видов *Spirulina platensis* и *Chlorella vulgaris*. Биомасса спирулины и хлореллы богата полноценными белками. Сравнительный химический состав данных микроводорослей представлен в табл. 1 [9].

Таблица 1 – Сравнительный химический состав микроводорослей
Spirulina platensis и *Chlorella vulgaris*

Химический состав	Вид микроводоросли	
	<i>Spirulina platensis</i>	<i>Chlorella vulgaris</i>
	% содержания вещества от сухой массы	
Белки	50–70	40–55
Жиры	6–8	7–10
Углеводы	10–20	30–35
Зольные элементы	7–8	7–10
Клетчатка	1–2	5–7

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что по содержанию белка микроводоросль спирулина превосходит хлореллу. Белок спирулины составляет до 70 % от ее сухой биомассы, он включает все протеиногенные аминокислоты, необходимые для нормального метаболизма животных и человека, в том числе незаменимые (табл. 2). При этом содержание остальных компонентов в составе спирулины более низкое. Следует обратить внимание на содержание клетчатки. Более высокое содержание клетчатки у хлореллы обусловлено наличием жесткой клеточной стенки, которая затрудняет переработку биомассы. При этом в микроводоросли *Spirulina platensis* малое содержание клетчатки, так как ее клеточная стенка состоит из мягких мукополисахаридов, что значительно облегчает экстрагирование белка из клеток [9, 10]. Также спирулина имеет в своем составе уникальный белок – С-фикоцианин, отсутствующий в хлорелле. Известно, что данный белок обладает противоопухолевыми, антиоксидантными, кардиопротекторными и иммуностимулирующими свойствами. Это значительно повышает ценность белков спирулины и позволяет использовать их не только в пищевых, но и в лечебно-профилактических целях [4].

Таблица 2 – Сравнительный аминокислотный состав
микроводорослей *Spirulina platensis* и *Chlorella vulgaris*

Аминокислота	Вид микроводоросли	
	<i>Spirulina platensis</i>	<i>Chlorella vulgaris</i>
	% содержания от общего белка	
Лизин (незаменимая)	5,3	5,1
Метионин (незаменимая)	2,6	1,0
Валин (незаменимая)	7,5	3,4
Триптофан (незаменимая)	1,5	1,3
Треонин (незаменимая)	5,4	1,9
Лейцин (незаменимая)	8,7	4,5
Изолейцин (незаменимая)	5,7	2,2
Фенилаланин (незаменимая)	5,0	1,6
Аргинин	6,5	7,9
Гистидин	1,5	1,5
Глицин	4,8	3,7
Пролин	4,1	3,1

Цистеин	0,9	0,5
Аланин	7,9	4,6
Аспарагиновая кислота	9,1	–
Глутаминовая кислота	12,7	–
Аспарагин	–	4,3
Глутамин	–	5,1
Серин	–	2,1

Проанализировав данные табл. 2, можно сделать вывод, что содержание незаменимых аминокислот в белках микроводоросли *Spirulina platensis*, в основном, выше, чем в белках *Chlorella vulgaris*. Также микроводоросль спирулина содержит аспарагиновую и глутаминовую кислоты, отсутствующие в хлорелле. В белках хлореллы, в свою очередь, содержатся такие аминокислоты, как аспарагин, глутамин и серин, отсутствующие в спирулине.

Таким образом, микроводоросль *Spirulina platensis* в качестве сырья для получения белка имеет ряд преимуществ перед *Chlorella vulgaris*: более высокое содержание белка и незаменимых аминокислот в биомассе, пониженное содержание жиров, углеводов и отсутствие жесткой клеточной стенки.

Известны методы экстрагирования белков микроводоросли спирулины, описанные в патентах № 2320195 и № CN1117973. Общим для этих методов является использование в качестве экстрагента дистиллированной воды. Это обусловлено тем, что белки микроводоросли спирулины являются водорастворимыми [1]. В патенте № 2320195 экстракция осуществляется путем добавления к навеске сухой биомассы микроводоросли определенного объема воды и последующего непрерывного перемешивания полученной суспензии при комнатной температуре. Другой способ, описанный в патенте № CN1117973, также включает приготовление суспензии путем смешивания сухой биомассы спирулины с дистиллированной водой, однако далее полученная суспензия подвергается 3–5 циклам замораживания до –4°C, оттаивания и нагрева до 35°C. Такая обработка обеспечивает наиболее полное извлечение белка за счет разрыва клеток и субклеточных структур при замораживании и оттаивании [7, 8].

Материалом для исследования служила сухая, измельченная биомасса микроводоросли *Spirulina platensis*, из которой извлекали белок различными методами экстракции.

Экспериментальная часть работы проводилась на базе ФГБОУ ВО «КемГУ» в 2018 г. в ходе выполнения ВКР.

Методы экстракции белков спирулины, использованные в данной работе:

1. Водная экстракция белков при температуре 25 °C в течение 2 ч.
2. Вводная экстракция белков, включающая 3 цикла замораживания/оттаивания/нагрева смеси до 35 °C.

Количественное определение белка в экстракте осуществлялось методом калибровочного графика, с проведением биуретовой реакции на белки. Сущность метода заключается в том, что ионы меди в щелочной среде образуют с белками комплексы, окрашенные в фиолетовый цвет. Интенсивность окраски зависит от содержания белка в пробе. Концентрация белка определялась по интенсивности светопоглощения при длине волны 540 нм на спектрофотометре [5, 6].

Предварительно был приготовлен стандартный раствор альбумина и ряд разведений данного раствора с известной концентрацией белка (табл. 3).

Таблица 3 – Разведения стандартного раствора альбумина

№ пробы	Объем стандартного раствора альбумина, мл	Объем воды, мл	Содержание белка в пробе, мг/мл
1	0,1	0,9	1,0
2	0,2	0,8	2,0
3	0,3	0,7	3,0
4	0,4	0,6	4,0
5	0,5	0,5	5,0
6	0,6	0,4	6,0
7	0,7	0,3	7,0
8	0,8	0,2	8,0
9	0,9	0,1	9,0
10	1,0	—	10,0

Каждую пробу с известной концентрацией белка смешивали с 4 мл биуретового реактива, выдерживали 30 мин для развития окраски и измеряли интенсивность светопоглощения на спектрофотометре при длине волны 540 нм. На основании полученных данных был построен калибровочный график (рис. 1).

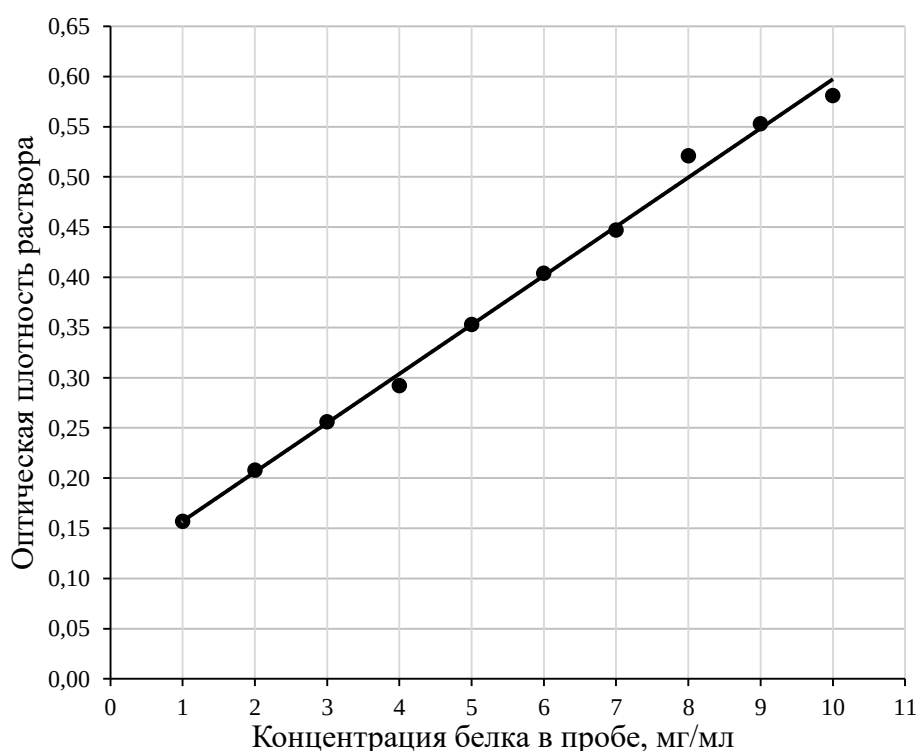


Рис. 1. Калибровочный график разведений стандартного раствора альбумина.

Методы экстракции, которые использовались в нашей работе, основаны на данных, полученных из патентов № 2320195 и № CN1117973 [7, 8].

При проведении экстракции первым методом, сухую биомассу спироулины смешивали с водой в соотношении 10 частей дистиллированной воды на 1 часть сухого порошка спироулины. Процесс экстракции проводили при комнатной температуре в течение 2 ч при постоянном перемешивании суспензии. При проведении экстракции вторым методом, навеску сухой биомассы спироулины смешивали с водой в соотношении 1:10, затем

подвергали полученную суспензию 3 циклам, каждый из которых включал стадии замораживания до температуры -4 °С, оттаивания и нагрева до 35 °С.

Результаты проведенной работы в соответствии с использованными методами экстракции белков приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Результаты опытов по экстракции белков спирулины

Экстрагент	Условия экстракции	Среднее значение оптической плотности раствора при длине волны 540 нм	Содержание белка в экстракте, мг/мл
Вода дистиллированная	Воздействие на суспензию спирулины температуры 25 °С в течение 2 ч	0,232	2,50
Вода дистиллированная	Замораживание суспензии до температуры - 4 °С, оттаивание, нагрев до 35 °С (3 цикла)	0,246	2,90

Как видно из табл. 4 и калибровочного графика (рис.1), оптическая плотность суспензии, на которую воздействовали температурой 25 °С в течение 2 ч, имела среднее значение оптической плотности 0,232, что соответствовало содержанию белка 2,50 мг/мл. Во втором опыте, где суспензия подвергалась 3 циклам замораживания до температуры - 4°С, оттаивания и нагрева до 35 °С, оптическая плотность раствора имела среднее значение 0,246, что соответствовало содержанию белка в полученном экстракте 2,90 мг/мл.

Анализ полученных результатов показал, что замораживание/оттаивание и последующий нагрев водной суспензии спирулины является более эффективной методикой экстрагирования белков. Содержание белка в экстракте было на 0,40 мг/мл больше, чем в экстракте, полученным первым путем.

В заключение стоит отметить, что одним из эффективных методов извлечения полноценного белка из микроводоросли *Spirulina platensis* является метод замораживания суспензии до температуры - 4°С, оттаивания и последующего нагревания до 35 °С (3 цикла). Однако в промышленных условиях этот метод является достаточно трудоемким и затратным, поэтому необходим поиск более простых и перспективных методов.

Список литературы

1. Ефимов А.А. Обоснование технологии получения фикоцианина из сине-зеленых водорослей как пищевой добавки / А.А. Ефимов // Фундаментальные исследования, 2007. – №11. – С. 80.
2. Лищенко В.Ф. Мировая продовольственная проблема: белковые ресурсы / В.Ф. Лищенко. – М.: Дели Принт, 2006. – 272 с.
3. Минюк Г.С. Одноклеточные водоросли как возобновляемый биологический ресурс / Г.С. Минюк, И.В. Дробецкая, И.Н. Чубчикова и др. // Морской экологический журнал, 2008. – №2. – С. 5-23.
4. Нехорошев М.В. Черноморские водоросли – потенциальный источник химиотерапевтических и противоопухолевых препаратов / М.В. Нехорошев, О.К. Воронова // Альгология, 1996. – Т.6. – №1. – С. 86-89.
5. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 672 с.
6. Новиков Д.А. Выделение и очистка продуктов биотехнологии. Методическое пособие / Д.А. Новиков. – Минск: БГУ, 2014. – 256 с.

7. Пат. 2320195 Российская Федерация, МПК A23J3/20, A23J3/32, C12N1/12, C09B61/00. Способ получения белкового препарата из цианобактерий / Мазо В.К., Гмошинский И.В.; патентообладатель Мазо В.К. – № 2006118740/13; заявл. 31.05.2006; опубл. 27.03.2008.

8. Пат. CN1117973 КНР, МПК A23J1/00, C07K14/405, G01N33/68, A23L1/305, C07K14/405, G01N33/68. Obtusatus arthrospira phycocyanin and its application [Получение фикоцианина спирулины и его применение] / Zhang Yuanzhen, Zeng Zhaoqi, Li Xianglin, Yuanzhen Zhang, Zhaoqi Zeng, Xianglin Li; патентообладатель Zhang Yuanzhen – № 199410929; заявл. 31.09.1994; опубл. 06.03.1996.

9. Пульц О. Ценные вещества из водорослей / О. Пульц // Альгология, 2000. – Т.10. – №3. – С. 344-348.

10. Чернова Н.И. Микроводоросль спирулина как объект биотехнологии / Н.И. Чернова, Т.П. Коробкова, С.В. Киселева // Московский педагогический марафон учебных предметов [Электронный ресурс]. URL: <http://bio.1september.ru/article.php?ID=200601304>. (Дата обращения: 7.12.2018).

ЗНАЧИМОСТЬ КОРИ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО МИРА

Х.П. Толоконникова

Л.А. Литвина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Данная тема представляет собой особую актуальность, так как корь - одна из самых заразных болезней, в настоящее время является не только детской инфекцией, но и представляет большую опасность для взрослого населения.

Корь — вирусное, инфекционное заболевание, которое сопровождается пятнисто-папулезной сыпью, лихорадкой, респираторными и желудочно-кишечными проявлениями. Высококонтагиозно: передается воздушно-капельным путем (с кашлем и чиханием инфицированных) [10].

Первые признаки заболевания обычно проявляются через 10-12 дней после заражения и продолжаются от 4 до 7 дней. Классическое проявление кори – это повышение температуры тела до 40°C, кашель, сыпь, характеризующаяся плоскими красными пятнами, которые начинаются на лице и распространяются по телу до ног в течение нескольких дней [4, 17].

Цель данной работы – проанализировать современную динамику заболеваемости корью.

Задачи:

- изучить морфологию вируса кори;
- изучить современные литературные данные по данной проблеме (методы профилактики, течение заболевания и лечение);
- проанализировать статистические данные и отчеты Федеральной службы статистики по заболеваемости корью в Российской Федерации за период 2014 – 2018 гг.;
- проследить динамику заболеваемости в Российской Федерации и Новосибирской области.

Морфология вируса. Возбудитель кори (лат. Morbilli) принадлежит к порядку Mononegavirales, семейству Paramyxoviridae, роду Morbillivirus [9]. Имеет обычно сферическую форму, встречается овальной и неправильной формы. Размер колеблется от 120-250 до 400 нм, также встречаются гигантские формы до 600 нм [11]. Геном вириона представляет несегментированной однонитевой молекулой – (-) РНК. Нуклеокапсид имеет

спиральный тип симметрии. Вирус окружен липопротеидной мембраной, состоящей из двойного слоя липидов и гликопротеидов. Гликопротеиды образуют «шипы» длиной 8-10 нм с расстоянием между вершинами соседних выступов около 5 нм [1, 3, 12].

Вирион высококонтагиозен, но нестойк во внешней среде и быстро разрушается под воздействием солнечных лучей и УФ-облучения, при высоких температурах, под действием дезинфектантов и детергентов. Но устойчив к низким температурам (до - 70°C). В течение 3-4 ч сохраняется при комнатной температуре. [10, 11, 16].

По МКБ-10 (Международная классификация болезней) Корь (B05) - острое инфекционное заболевание. По МКБ-10 различают:

- B05.0 - корь, осложненная энцефалитом (послекоревой энцефалит);
- B05.1 - корь, осложненная менингитом (послекоревой менингит);
- B05.2 - корь, осложненная пневмонией (послекоревая пневмония);
- B05.3 - корь, осложненная средним отитом (послекоревой средний отит);
- B05.4 - корь с кишечными осложнениями;
- B05.8 - корь с другими осложнениями (коревой паротит и коревой кератоконъюнктивит);
- B05.9 - корь без осложнений [7].

Единственным в настоящее время эффективным методом профилактики кори является иммунизация [2].

По данным национального календаря профилактических прививок и Федерального закона «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней», детям в 12 месяцев проводится вакцинация против кори. В возрасте 6 лет – ревакцинация. Также вакцинация показана детям от 1 года до 18 лет (включительно) и взрослым до 35 лет (включительно), не болевшим, не привитым, привитым однократно, не имеющим сведений о прививках против кори; взрослым от 36 до 55 лет (включительно), относящиеся к группам риска (работники медицинских и образовательных организаций, организаций торговли, транспорта, коммунальной и социальной сферы; лицам, работающим вахтовым методом, и сотрудникам государственных контрольных органов в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации), не болевшим, не привитым, привитым однократно, не имеющим сведений о прививках против кори [8, 15].

Интервал между первой и второй прививками должен составлять не менее 3 месяцев. Перед проведением профилактической прививки лицу, подлежащему вакцинации, или его законному представителю разъясняется необходимость иммунопрофилактики инфекционных болезней, возможные поствакцинальные реакции и осложнения, а также последствия отказа от проведения профилактической прививки и оформляется информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство в соответствии с требованиями статьи 20 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" [8, 15].

Течение заболевания. Входные ворота для вируса кори – дыхательные пути и конъюнктивы глаз. Инкубационный период составляет 8-11 дней, иногда может увеличиваться до 21 дня. В это время вирус активно размножается в эпителиальных клетках слизистых оболочек дыхательных путей и распространяется, сначала, в подслизистую, а позже в региональные лимфатические узлы. Далее вирус распространяется по лимфатической системе всего организма.

Продромальный период (при кори его называют катаральным) длится 3-4 дня и сопровождается повышением температуры тела до 38-39°C, слабостью, вялостью, снижением аппетита. Возникают катаральные проявления: сухой кашель, хриплость голоса, насморк, конъюнктивит и склерит. За 1-2 дня до высыпаний возникают пятна Бельского-Филатова-Коплика – мелкие белесоватые пятна, окруженные красной каймой, расположенные на слизистой губ и щек.

Период высыпания длится в среднем 3 дня. Сыпь распространяется от головы к конечностям. Имеет вид мелких пятен и папул розовато-красного цвета, которые со временем разрастаются и сливаются.

Период пигментации. Сыпь постепенно бледнеет и исчезает через 7-10 дней. Температура нормализуется. Повышается аппетит. Но иммунитет ослаблен, что связано с системным поражением лимфоидной и нервной ткани.

Корь значительно ослабляет иммунную систему, вследствие чего инфицированный человек подвергается развитию осложнений (слепота, энцефалит, тяжелая диарея, инфекции ЛОР-органов, пневмония). Наиболее тяжелое течение кори наблюдается среди плохо питающихся детей или взрослых людей, чья иммунная система ослаблена различными заболеваниями [20].

Больной человек является источником инфекции с последних 1-2 суток инкубационного периода, и до 4-10 дней (в зависимости от осложнений) с момента появления сыпи [5].

Против вируса кори лечения не существует. Осложнений кори, возможно, избежать с помощью поддерживающего лечения (полноценное питание, поступление необходимого количества жидкости и возмещение дегидратации). Для лечения осложнений, таких как пневмония и различные инфекции, используют антибиотики. По данным ВОЗ использование витамина А во время заболевания способствует снижению смертности от кори на 50% [4].

Динамика заболеваемости. По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области, охват привитого населения против кори увеличивается с каждым годом, так в 2017 г. среди населения с одного года до тридцати пяти лет осуществили вакцинацию 99,1 % людей, с одного года до семнадцати лет 98,6 %, населения с восемнадцати до тридцати пяти лет – 99,5 % [9].

Но несмотря на наличие вакцины, по данным ВОЗ в 2017 г. корь стала причиной ста тысяч смертей в мире, в связи с тем, что вакцинация не затрагивает всё население [4].

За 7 месяцев 2018 г. в Новосибирской области отмечено 34 случая заболевания корью (заболевшие не были привиты), показатель заболеваемости составил 1,22 на 100 тысяч населения [9].



Рис. 1. Корь. Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях в РФ [2, 14].

На рис. 1 показано количество заболевших корью за период с января 2014 г. по октябрь 2018 г. За январь-декабрь 2015 года по сравнению с аналогичным периодом 2014 года в Российской Федерации зарегистрировано снижение заболеваемости корью на 82,1 % или в 5,58 раз. Также наблюдается снижение заболеваемости в 2016 году в сравнении с 2015 годом на 80,71 % или в 5,19 раз. За период 2017 года по сравнению с 2016 отмечено повышение числа заболевших на 55,86 % или в 2,27 раз. В 2018 году в период с января по октябрь наблюдается резкий скачок числа заболевших в Российской Федерации, в сравнении с 2017 годом – больше на 84,41 % или в 6,41 раз.

Повышение числа заболевших может быть связано с антипрививочным движением. Люди отказываются от вакцинации из-за убеждений в том, что:

- «Вакцины не защищают население от инфекций»;
- «Только при полной отмене вакцин может быть жизнь без заболеваний»;
- «Вакцины токсичны»;
- «Вакцины — причина и провокатор аллергических и аутоиммунных заболеваний и смертей»;
- «Вакцинопрофилактика — тайный заговор против населения»;

Но научных данных, доказывающих эти убеждения, нет [6, 18].

Действительно, существует вероятность появления поствакцинальных осложнений и осложнений в ходе заболевания. Вакцина «корь–паротит–краснуха» или (КПК), может вызвать: тромбоцитопению у 1 на 40 000 чел., асептический (паротитный) менингит (штамм Jeryl Lynn) менее 1/100 000 чел. Вакцина коревая может вызвать: Тромбоцитопению — 1/40 000 чел., энцефалопатию 1/100 000 чел. Осложнения в ходе самого заболевания корью будут вызваны гораздо чаще - до 1/300 чел. При этом летальность при осложнениях в ходе заболевания - до 1/500 [6].

Для вакцинации могут применяться живые аттенуированные вакцины против кори в виде моновалентной вакцины или в комбинации с вакциной против краснухи или с вакцинами против эпидемического паротита и краснухи. В России используют вакцину коревую культуральную живую, паротитно-коревую культуральную живую (Дивакцина), трехвалентную вакцину "Приорикс" (живая), трехвалентную вакцину "MMR-II (живая)". Большинство существующих в настоящее время коревых вакцин были аттенуированы и получены в фибробластах куриных эмбрионов, но, например, штамм Edmonston-Zagreb был аттенуирован в диплоидных клетках человека [13, 21].

Перемещение заболеваемости корью на более старшие возрастные группы может быть связано с недостаточным охватом прививками детей, истощением иммунитета или не выработкой его под воздействием различных причин [12]. В 2018 году в России из 2354 заболевших – 1042 человека старше 17-ти лет, и составляет 44,27 % от числа заболевших. В 2017 году процент заболевших старше 17-ти лет составил 39,5 % (145 чел.). В аналогичный период 2016 года – 40,1 % (65 чел.). 57 % (487 чел.) заболевших старше 17-ти лет в 2015 году. В 2014 году – 51 % (2421 чел.) [2, 14].

По данным международной организации «Инициатива по борьбе с корью и краснухой» каждый день от осложнений, связанных с корью, умирает примерно 246 человек или 10 человек в час в мире. Однако корь можно предотвратить с помощью двух доз безопасной (при соблюдении противопоказаний), недорогой или бесплатной вакцины [20].

Вывод. Таким образом, в настоящее время проблема кори не разрешена.

Список литературы

1. Зверев В.В., Маркушин С.Г., Юминова Н.В. Корь: Молекулярная генетика возбудителя, эпидемиология, специфическая профилактика / Под ред. В.В. Зверева – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004. – 112 с.
2. Инфекционная заболеваемость в Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL:http://rospotrebnadzor.ru/activities/statisticalmaterials/statistic_details.php?ELEMENT_ID=10158. (Дата обращения: 18.10.2018).

3. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: Учебник для мед. вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2002. – 591 с.
4. Корь. Информационный бюллетень ВОЗ [Электронный ресурс] – 2018. URL: <http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/measles>. (Дата обращения: 12.09.2018).
5. Мазанкова Л.Н., Нестерина Л.Ф., Горбунов С.Г., Корь у детей. Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2012. – С. 49-55.
6. Мац А.Н. Врачам об антипрививочном движении и его вымыслах в СМИ // Педиатрическая фармакология», 2009. – Т. 6. – №4. – С. 1.
7. МКБ 10 - Международная классификация болезней 10-го пересмотра, 2018 [Электронный ресурс]. URL: <http://mkb-10.com/index.php?pid=508>. (Дата обращения: 14.11.2018).
8. Национальный календарь профилактических прививок [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=216902&rnd=92A6FFF25C0D80798DB9363E7B994B63&dst=100011&fld=134#02955184577153247>. (Дата обращения: 22.10.2018).
9. Об эпидемиологической ситуации по заболеваемости в Новосибирской области и мерах профилактики – RSS – Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: http://54.rosпотребнадзор.ru/rss_all/-/asset_publisher/Kq6J/content/id/2076562. (Дата обращения: 02.11.2018).
10. Орлова О.Г. Morbillivirus – вирус кори. Общая характеристика и диагностика инфекции. Учебно-методическое пособие / О.Г. Орлова – «СпецЛит», 2013. – 33 с.
11. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / Под ред. Акад. РАМН В.И. Покровского. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 768 с.
12. Попов В.Ф. Корь и коревая вакцина Л-16. – М.: «Триада-Х», 2002. – 192 с.
13. Специалисты о прививках. При поддержке Минздрава России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yaprivit.ru/o-vaccinah/vaccines/privivka-ot-kori/>. (Дата обращения: 15.09.2018).
14. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru>. (Дата обращения: 20.10.2018).
15. ФЗ об иммунопрофилактике инфекционных болезней [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_20315/. (Дата обращения: 22.10.2018).
16. Ющук Н.Д. Вирусные болезни: учебное пособие / под ред. Н. Д. Ющука. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 640 с.
17. David Shultz. «What does measles actually do?» [Электронный ресурс] 2015. URL: <https://www.sciencemag.org/news/2015/01/what-does-measles-actually-do>. (Дата обращения: 12.09.2018)
18. Fiona Proffitt, Vaccine Paranoia Spurs Measles Outbreaks, - 2003. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencemag.org/news/2003/08/vaccine-paranoia-spurs-measles-outbreaks>. (Дата обращения: 24.11.2018).
19. International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). [Электронный ресурс]. URL: https://talk.ictvonline.org/taxonomy/p/taxonomy-history?taxnode_id=20181612. (Дата обращения: 13.10.2018).
20. Measles&Rubella initiative. [Электронный ресурс]. URL: <https://measlesrubellainitiative.org/learn/the-problem/>. (Дата обращения: 10.09.2018).
21. Weekly epidemiological record, 2004. Вакцины против кори. [Электронный ресурс]. URL: http://www.who.int/immunization/Measles_29Apr2008_RU. (Дата обращения: 15.09.2018).

АНАЛИЗ МИКРОБИОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. НОВОСИБИРСКА В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

*А.С. Чиркова, Н.М. Ишениалиева, Е.А. Утемова, Я.П. Хуан, Н.Уулу Абдимитали,
Р.Ю. Лутковский, В.Г. Горских, ст. преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет*

В окружающем нас воздухе всегда находятся микроорганизмы. В воздушную среду они заносятся с поверхности земли и предметов вместе с пылью или мельчайшими капельками влаги, сдуваемыми с поверхностей водоемов. Состав микробиоты воздуха разнообразен. Он зависит от степени загрязнения воздуха минеральными и органическими аэрозолями, от температуры, влажности, скорости ветра и других факторов [1].

Количественный и качественный состав микроорганизмов воздуха находится в прямой зависимости от микробиоты почвы, над которой берут пробу воздуха. Количество микроорганизмов зависит от погоды, от времени года и места взятия пробы. Считается количество микроорганизмов значительно меньше в воздухе лесов всех групп, высокогорий, полярных пустынь, а так же над лугами, озёрами, океанами.

Загрязнение атмосферного воздуха губит живые организмы или вызывает различные заболевания. Следовательно, использование биоиндикаторов (микроорганизмов) в мониторинге окружающей среды помогает определить загрязнение атмосферного воздуха на той или иной территории [2].

Актуальность работы заключается в том, что наличие микроорганизмов в атмосферном воздухе связано с общим загрязнением воздуха, которое может оказать негативное воздействие на здоровье человека.

Цель работы: Анализ микробиоты атмосферного воздуха зеленых зон г. Новосибирска в осенний период. Для выполнения цели решались следующие задачи:

1. Провести анализ метеоклиматических условий проведения эксперимента.
2. Определить количественный состав микробиоты исследуемого воздуха.
3. Определить качественный состав микробиоты исследуемого воздуха.

Материал, объекты и методы исследования

Объект исследования – атмосферный воздух зеленых зон г. Новосибирска в осенний период.

Метод исследования микробиоты атмосферного воздуха – культуральный на базе микробиологической лаборатории Биолого–технологического факультета. Для проведения исследований была выбрана универсальная среда для сапрофитных микроорганизмов мясо-пептонный агар (МПА). Отбор проб осуществляли по методу Коха на уровне 50-100 см от поверхности земли. Культивирование проводили в течение 5–7 дней в термостате при комфортной для мезофильных и факультативных психрофильных микроорганизмов температуре 27°C.

Количественный и качественный состав микробиоты определяли по морфологии колоний и микроскопии мазков–препаратов [4,5]. Количественный учет колонеобразующих единиц (КОЕ) осуществляли, исходя из того, что каждая выросшая колония – это потомство одной клетки, осевшей на питательную среду. Расчёт КОЕ на 1 м³ проводили, опираясь на правило Омелянского [3].

Качественный состав микробиоты определяли по морфологическим группам микроорганизмов (кокки, бактерии, бациллы, актиномицеты, грибы). Морфологические группы определяли по морфологии выросших на питательной среде колоний по общепринятым методикам, и морфологии клеток методом микроскопии мазков–препаратов, приготовленных из изучаемых колоний. Мазки–препараты окрашивали простым методом.

Метеоклиматические условия проведения эксперимента оценивали ежедневно в 14.00 по данным сайта <http://www.pogodaiklimat.ru> и визуально в течение дня [6].

Схема исследований:

1 вариант – атмосферный воздух сада Мичуринцев, расположенного между ул. Никитина, Кошурникова, Есенина, с достаточно большим транспортным потоком. Территория озеленена по периметру тополями, дубами и яблонями, в центре располагаются посадки культурных кустарников малины смородины и т.д. На территории расположен спортивный стадион Новосибирского ГАУ;

2 вариант – атмосферный воздух зеленой территории (Воинский сквер) находящийся на пересечении улиц Воинской и Никитина, с небольшим транспортным потоком и трамвайными путями. Территория озеленена, с неблагоустроенными тропинками. Основные древесные растения – это тополя и березы, подлесок представлен черемухой, акациями, ивняком, травяной покров обильный, в летнее время достаточно высокий. В 2006 г. на территории данной зеленой зоны было начато строительство Храма царя Николая;

3 вариант – атмосферный воздух Березовой рощи, расположенная возле ул. Гоголя с загруженной автодорогой и новосибирским метрополитеном. В роще доминируют березы, кроме того, растут различные виды черемухи, клёна, рябины, ели, лиственницы и сосны, а также шиповник, кизильник, сирень, чубушник, снежноягодник и некоторые другие виды;

4 вариант – атмосферный воздух Первомайского сквера, расположенного в центре города между ул. Ленина, Советская и Красный проспект, его окружают крупнейшие дорожные магистрали с большим транспортным потоком, и высокой проходимостью людей за сутки, а так же высокой продуваемостью территории. Фитоценоз представлен березами, елями, лиственницами, вязами, соснами и другими деревьями;

5 вариант – атмосферный воздух зеленой территории Новосибирского научного центра, расположенного в Академгородке между проспектом Академика Каптюга, проспектом Академика Лаврентьева и проспектом Академика Ляпунова. Данная зеленая зона относится к смешанному лесу с березами, соснами, елями, пихтами, осинами с достаточно густым подлеском. Возле исследуемой территории расположен спортивный комплекс НГУ.

Отбор проб проводили 12 сентября, 18 октября и 29 ноября в 3-х повторностях. Микроорганизмы культивировали в термостате 5 суток при температуре 27 °С.

Результаты исследования

Во время проведения исследований сентябрь характеризовался наиболее высокой температурой (28 сентября соответственно +22,6°С) и суммарное число осадков в сентябре составило 48,4 мм. Наблюдалась широкая вариабельность относительной влажности воздуха (от 92 до 21 %). Непродолжительный спад температуры до границы отрицательных значений наблюдался в начале и конце второй декады сентября в частности в вечернее и ночное время суток. Высокая частота наивысших значений температур наблюдалась во второй половине месяца. В последнюю декаду сентября среднесуточная температура не доходила предела +5°С (рис.1,2,3).

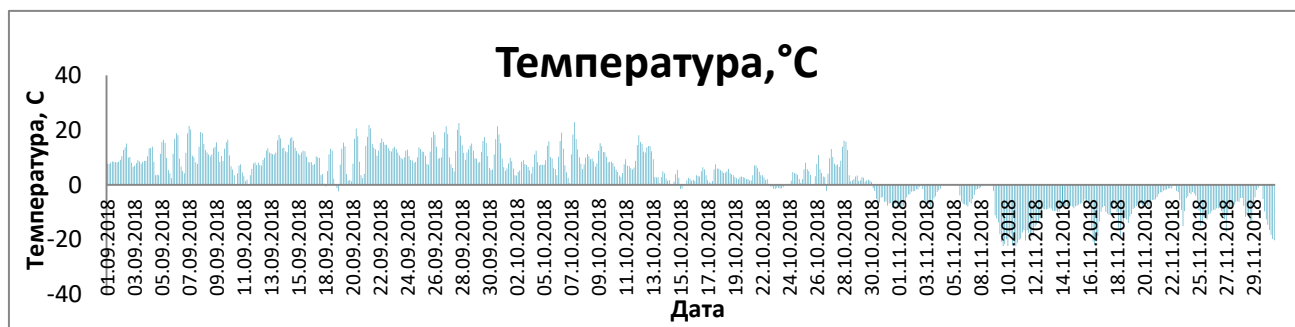


Рис. 1. Динамика изменений температуры на изучаемой территории проведения эксперимента в период с 1 сентября по 30 ноября 2018 г.

Первое исследование воздуха было проведено 12 сентября. За 2 дня до первого исследования наблюдались небольшие осадки (4 мм). Температура воздуха составляла +8°C при относительной влажности воздуха 72 %. Осадков во время посева не наблюдалось.

Во второй половине октября произошло резкое кратковременное снижение температуры, приближенное к нулевому значению. Это было наиболее выражено в вечернее и ночное время суток. В октябре наблюдалось наименьшее суммарное число осадков (33,1 мм), которые в основном выпали во 2-ой и 3-ей декаде. Так же, как и в сентябре наблюдалась широкая вариабельность относительной влажности воздуха (от 91 до 18 %).

Второе исследование воздуха было проведено 18 октября. Температура воздуха составляла +6°C при относительной влажности воздуха 50 %.



Рис. 2. Динамика изменений влажности на изучаемой территории проведения эксперимента в период с 1 сентября по 30 ноября 2018 г.

Ноябрь характеризовался высокой частотой атмосферных осадков, и суммарное число осадков составило 67,7 мм, которые равномерно распределяясь в течение месяца. Наивысшим значением температуры в ноябре являлось 0°. Наименьшая температура достигала -22°C. Отмечена «стабилизация» относительной влажности воздуха в ноябре на уровне 80-90%. По сравнению с предыдущими месяцами диапазон колебаний значений относительной влажности воздуха значительно снизился. Третье исследование воздуха было проведено 29 ноября. На фоне температуры воздуха 0°C при относительной влажности воздуха 90 %. В день проведения исследования наблюдались осадки в виде снега (3 мм).

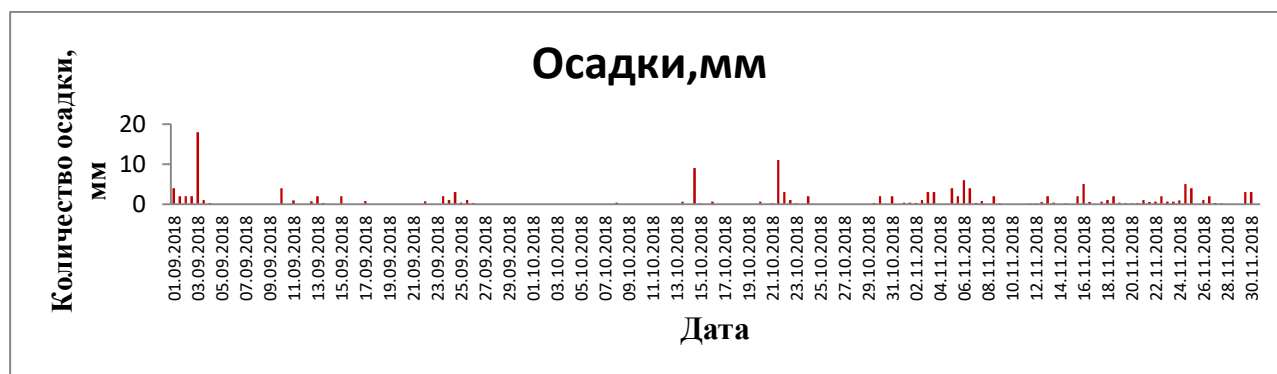


Рис. 3. Динамика изменений осадков на изучаемой территории проведения эксперимента в период с 1 сентября по 30 ноября 2018 г.

В результате изучения количественного состава микробиоты атмосферного воздуха зеленых территорий г. Новосибирска в сентябре, установлено, что наибольшая численность микроорганизмов наблюдалась в воздухе Первомайского сквера (17749 КОЕ/м³), что соответствует высокому уровню загрязнения. Возможно, это вызвано тем, что Первомайский

сквер располагается в центре города, его окружают крупнейшие дорожные магистрали (ул. Ленина, ул. Советская) с большим транспортным потоком, и потоком населения, проходящих за сутки, а также высокой продуваемости территории. Высокая антропогенная нагрузка в совокупности с выпадением осадков перед проведением исследований способствовала появлению микробного аэрозоля в воздухе Первомайского сквера с асфальтового покрытия, листовых пластин, тротуаров (табл. 1).

Таблица 1 – Общая численность микроорганизмов в атмосферном воздухе исследуемых территорий в сентябре–ноябре, КОЕ/м³

Вариант	Общая численность микроорганизмов, КОЕ/м ³		
	12.09.2018	18.10.2018	29.11.2018
Зеленая зона 1 Сад Мичуринцев	2038	3057	1316
Зеленая зона 2 Воинский сквер	2590	5520	170
Зеленая зона 3 Березовая роща	4416	2760	1274
Зеленая зона 4 Первомайский сквер	17749	3015	637
Зеленая зона 5 Лесная зона Новосибирского научного центра	467	4459	1104

К территориям средней загрязненности атмосферного воздуха можно отнести по результатам исследования сентября зеленые зоны с достаточно высоким антропогенным влиянием: Березовую рощу (4416 КОЕ/м³), Воинский сквер (2590 КОЕ/м³) и Сад Мичуринцев (2038 КОЕ/м³). Численность микроорганизмов в лесной зоне Новосибирского научного центра была выявлена на более низком уровне (467 КОЕ/м³), что связано с высокой пылеудерживающей способностью лиственных деревьев, фитонцидным действием хвойных деревьев, гомеостазными механизмами лесной экосистемы.

Исследования микробиоты атмосферного воздуха зеленых зон в октябре показали, что общая микробная обсемененность воздуха исследуемых территорий находилась на уровне 2760–5520 КОЕ/м³, что соответствует показателям умеренного загрязнения воздуха. Достаточно высокие показатели общей численности микроорганизмов, вероятно, объясняются опадением листового покрова. Таким образом, снижается возможность деревьев удерживать пылевые частицы, так же появление листового опада создают условия для роста микроорганизмов, разлагающих растительные остатки.

Ноябрь характеризуется установлением отрицательной температуры и выпадение снежного покрова, изолирующего источники загрязнения воздуха. Поэтому численность микроорганизмов снижается в воздухе всех исследуемых территорий до уровня 170–1316 КОЕ/м³, что соответствует умеренному уровню загрязнения воздуха. Доминируют в этот период бациллы, как наиболее адаптированные микроорганизмы к неблагоприятным условиям окружающей среды.

В результате изучения качественного состава микробиоты атмосферного воздуха зеленых территорий г. Новосибирска в сентябре выявлено выраженное варьирование морфологических групп микроорганизмов в воздухе исследуемых территорий. Так, установлено, доминирование кокковых форм наиболее устойчивых к солнечным лучам, иссушающему действию воздуха, к небольшим перепадам температуры, в микробиоте зеленых зон Сад Мичуринцев и Березовой рощи, 75 и 65% соответственно, бактерии, бациллы, грибы и актиномицеты встречались в небольших количествах или отсутствовали. Бактерии доминировали среди микроорганизмов, выявленных в Первомайском сквере (88%), что связано, как было сказано выше, с высокой антропогенной нагрузкой. В воздухе Воинского сквера и лесной зоны Новосибирского научного центра отмечена большая доля грибов - соответственно 52 и 45 %, доля кокков - 26 и 27 %. (рис.4).

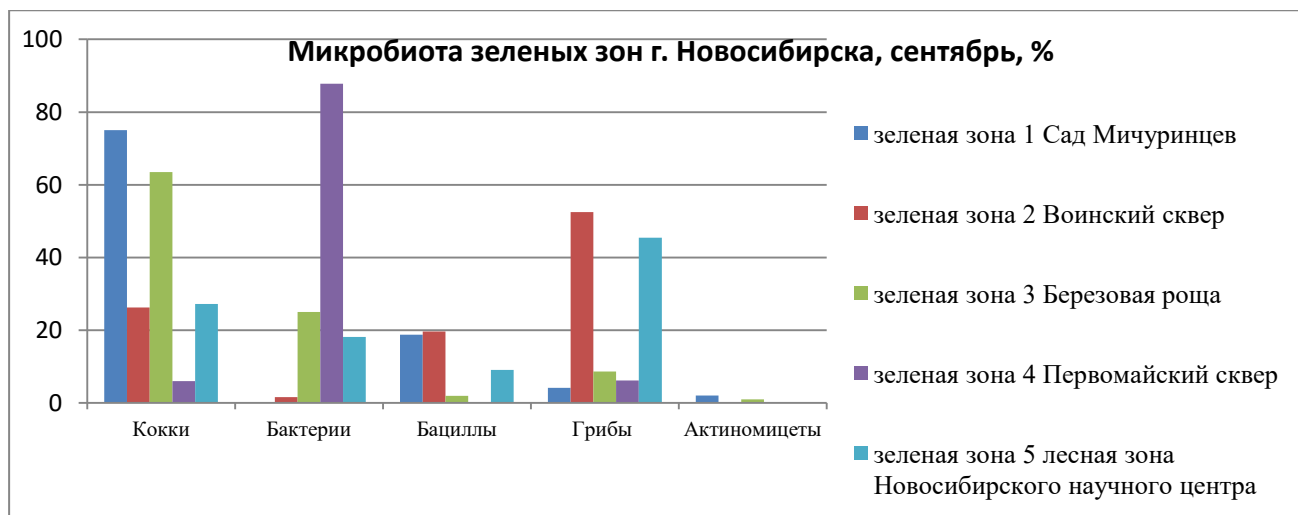


Рис. 4. Качественный состав микроорганизмов в атмосферном воздухе исследуемых территорий 12.09.2018 г.

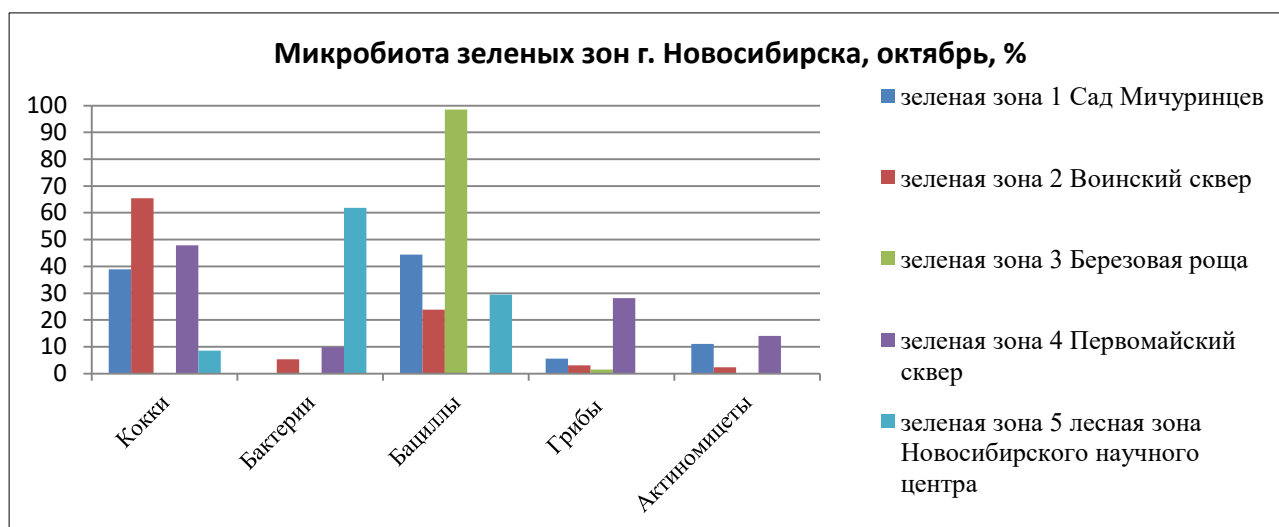


Рис. 5. Качественный состав микроорганизмов в атмосферном воздухе исследуемых территорий 18.10.2018 г.

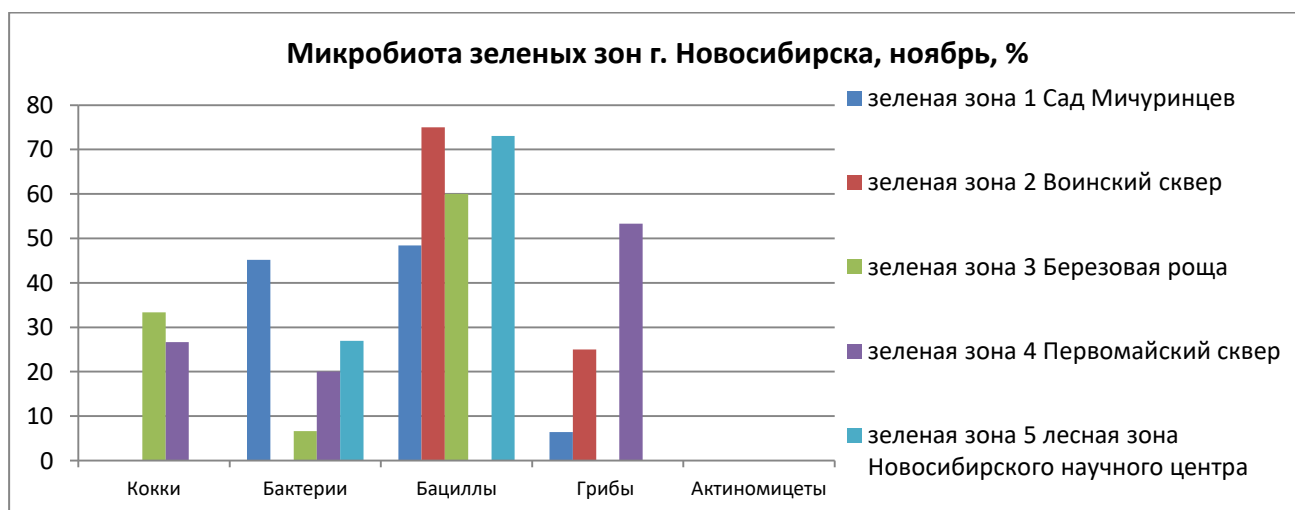


Рис. 6. Качественный состав микроорганизмов в атмосферном воздухе исследуемых территорий 29.11.2018 г.

Исследования, проведенные в октябре, свидетельствуют о том, что в основном в воздухе доминируют бациллы на территории Сада Мичуринцев (44%), Березовой рощи (98%) и Воинского сквера (24%), кокки – на территории Сада Мичуринцев (39%) и Первомайского сквера (48%) и Воинского сквера (65%), в воздухе лесной зоны Новосибирского научного центра – бактерии 62%, и грибы на территории Первомайского сквера (28%) (рис. 5)

В ноябре наблюдается увеличение доли бацилл в микробиоте воздуха практически на всех исследуемых территориях: Сад Мичуринцев (48%), Березовая роща (60%), Воинский сквер (60%), лесная зона Новосибирского научного центра (73%), за исключением Первомайский сквер (отсутствие бацилл), но доля грибов резко возрастает (53%).

Таким образом, с понижением температуры и установлением снежного покрова доминируют бациллы, споры которых могут переносить неблагоприятные условия.

Выводы

1. Наибольшая численность микроорганизмов наблюдалась в воздухе Первомайского сквера в сентябре (17749 КОЕ/м³), что соответствует высокому уровню загрязнения.

2. К территориям средней загрязненности атмосферного воздуха можно отнести по результатам исследования сентября зеленые зоны с достаточно высоким антропогенным влиянием: Березовую рощу (4416 КОЕ/м³), Воинский сквер (2590 КОЕ/м³) и Сад Мичуринцев (2038 КОЕ/м³). Численность микроорганизмов в лесной зоне Новосибирского научного центра была выявлена на более низком уровне (467 КОЕ/м³).

3. В октябре общая микробная обсеменённость воздуха исследуемых территорий находилась на уровне 2760 – 5520 КОЕ/м³, что соответствует показателям умеренного загрязнения воздуха.

4. С понижением температуры и установлением снежного покрова, численность микроорганизмов снижается в воздухе всех исследуемых территорий до уровня 170 - 1316 КОЕ/м³, что соответствует низкому уровню загрязнения воздуха.

5. Изменение климатических факторов влияет на изменение качественного состава микробиоты воздуха исследуемых территорий. При положительных температурах воздуха доминируют кокки и бактерии, с установлением отрицательных температур воздуха доминируют бациллы, как наиболее адаптированные микроорганизмы к неблагоприятным факторам окружающей среды

Список литературы

1. Загрязнение атмосферного воздуха/ К. Баркер, Ф. Кэмби, Е. Дж. Кэткотт, Лесли А. Чаимберс, Е. К. Холлидей и др.: Всемирная организация здравоохранения, Женева, 1962. – 468 с.

2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Пер. с нем. под ред. Р.Шуберта, – М.: Мир, 1988. – 348 с.

3. Микроорганизмы воздуха: учеб.–метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биол.-технолог. фак.; сост.: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск, 2010. – 38 с.

4. Общая микробиология: учеб.–метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 92 с.

5. Морфология микроорганизмов. Часть 1. Морфология колоний микроорганизмов. сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2008. – 26 с.

6. Сайт погоды [Электронный ресурс]. URL: pogodaiklimat.ru. (Дата обращения: сентябрь-ноябрь 2018).

ЭКОЛОГИЯ

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Д.А. Александрова

В.Г. Горских, ст. преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

Проблема отходов – одна из глобальных проблем современного мира. Она появилась после того как были созданы искусственные материалы, которые долгое время не разлагаются в окружающей среде и многие годы отравляют её. Человечество вмешивается во многие процессы, происходящие на планете, что приводит к нарушению естественных круговороты веществ, а также оказывает общее негативное воздействие на другие живые организмы, проживающие с нами на планете.

Население на нашей планете растёт, а вместе с тем растут объёмы потребления, что приводит к увеличению объёмов, произведенных отходов. Почти каждый житель земли, а особенно жители городов, ежедневно вносят свой вклад в общее загрязнение окружающей среды. Современный образ жизни человека включает в себя почти ежедневное потребление каких-либо продуктов или иных товаров, после употребления которых, часто остаются отходы, которые просто выкидываются.

Ответственность за загрязнение нашей планеты лежит на каждом человеке, поэтому целью этой работы понять, как можно сократить количество мусора, отправляемого на свалку или выбрасываемого в окружающую среду. Для выполнения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- Рассмотреть общую ситуацию, сложившуюся с утилизацией бытовых отходов в России и мире,
- Измерить качественный и количественный состав производимых бытовых отходов,
- Изучить пути сокращения твердых бытовых отходов.

В докладе министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [10] говорится, что «сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения бытовых отходов приводит к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений страны».

Также согласно этому докладу, основной способ утилизации коммунальных отходов на территории Российской Федерации – полигонное захоронение. Этот метод самый простой и на первый взгляд наиболее дешевый по сравнению с другими, но с каждым годом становится всё меньше территорий пригодных для полигонов. Отходы, чаще всего хранятся с нарушением правил, что приводит к неконтролируемому попаданию в окружающую среду вредных веществ, а также такой способ хранения представляет эпидемиологическую опасность.

По данным переписи населения доля городских жителей составляет 73 % (Итоги всероссийской переписи населения, 2010 г.), а жизнь в городе способствует производству большего числа отходов, по сравнению с жизнью в сельской местности. В среднем, на каждого россиянина приходится 400 кг мусора в год [14], а за год в среднем образуется 35-40 миллионов тонн, из которых только 4-5 % отправляются на переработку, а остальные отправляются на полигоны.

Что же представляют собой твердые бытовые отходы, которые каждый человек производит почти ежедневно? Большая часть производимого мусора приходится на пищевые

отходы, которые можно утилизировать при помощи компостирования и превращения их в удобрение, но при данном методе происходит нагревание естественным путём до 70-80 градусов, при котором гибнет большинство патогенных микроорганизмов, но сохраняются спорообразующие бактерии. Поэтому этот метод хоть и является наиболее приемлемым, с точки зрения наиболее полной утилизации, но если говорить об эпидемиологической безопасности, то этот вопрос требует более подробного изучения. Второе место среди производимых отходов занимают бумага и картон, которые также можно направлять на переработку. Покрышки, пластмассы, остатки сточных вод и т. д., можно утилизировать при помощи метода пиролиза – изменение веществ под действием высоких температур без доступа кислорода. Этот метод требует высоких затрат энергии и экономически не выгоден, сегодня его применяют только в Японии. Специальные виды отходов (например, медицинские) утилизируются при помощи плазменной переработки, где происходит нагревание до 1300 градусов.

Не смотря на, колоссальные масштабы, производимых бытовых отходов, только 4-5% от их общего числа в России отправляется на переработку. Каждый год в России территория под свалки увеличивается на площадь, равную Москве и Санкт-Петербургу, взятым вместе и полигоны уже занимают пространство, вдвое большее, чем Швейцария [12]. Полигонное захоронение отходов представляет опасность для окружающей среды, поскольку при данном методе не обеспечивается бактериологическая и эпидемиологическая безопасность.

Во всем мире ситуация с переработкой отходов напоминает ситуацию в России, только 9% от произведенного мусора отправляется на переработку, 12 сжигаются, а 70 оказываются в окружающей среде [4,11].

В исследовании, опубликованном в журнале «Science» [17], были названы страны, которые больше всего загрязняют окружающую среду пластиковыми отходами по оценке за 2010 г. (по весу бесконтрольных пластиковых отходов): Китай, Индонезия, Филиппины, Вьетнам, Шри-Ланка, Таиланд, Египет, Малайзия, Нигерия, Бангладеш.

Отсутствие переработки мусора – проблема, актуальная для всего мира. Ежедневно можно видеть последствия, к которым приводит бесконтрольное поведение человека на планете.

Наиболее известное проявление мусорной проблемы – Тихоокеанское мусорное пятно, открытое в 1988 г. Площадь пятна составляет от 0,41 % до 0,81 площади Тихого океана, а содержание пластика в воде в 2015 г. составило 1230 г/км² [3].

В настоящее время более 150 миллионов тонн пластика загрязняют мировой океан, 88% которого загрязнено пластиковым мусором. Мелкие частицы пластика оседают в желудках морских обитателей. Если ситуация не изменится, то к 2025 году на 3 тонны рыбы будет приходиться 1 тонна пластика, а к 2050 году пластик станет преобладать [7].

Накопление пластика в океане приводит к гибели многих морских животных, включая самых больших. Труп 10-метрового кита был найден в прибрежной зоне Мурсии, города на юго-востоке Испании. В результате вскрытия эксперты из Центра спасения дикой природы Эль-Ваале обнаружили пластиковые пакеты, канистру, а также несколько частей веревки сеть. Из-за того, что проглоченный пластик заблокировал пищеварительную систему животного, в брюшной полости развилась инфекция – перитонит, которая привела к гибели [5].

Для того чтобы оценить вклад в мусорную проблему обычного гражданина, было проведено измерение выбрасываемого мусора в семье, состоящей из четырех взрослых и двух детей, в период с 30.05.2018 г. по 3.06.2018 г.

Взвешивание проводилось ежедневно, примерно в 22.00, при помощи ручных пружинных весов. Для простоты сортировки все пищевые отходы изначально собирались в разные контейнеры.

В результате проведенных измерений были получены следующие результаты: доля пищевых отходов составила – 30,3 %, бумаги – 19,7 % , пластика-16 %, металла – 4,5 %, стекла – 8,3 % и прочее.

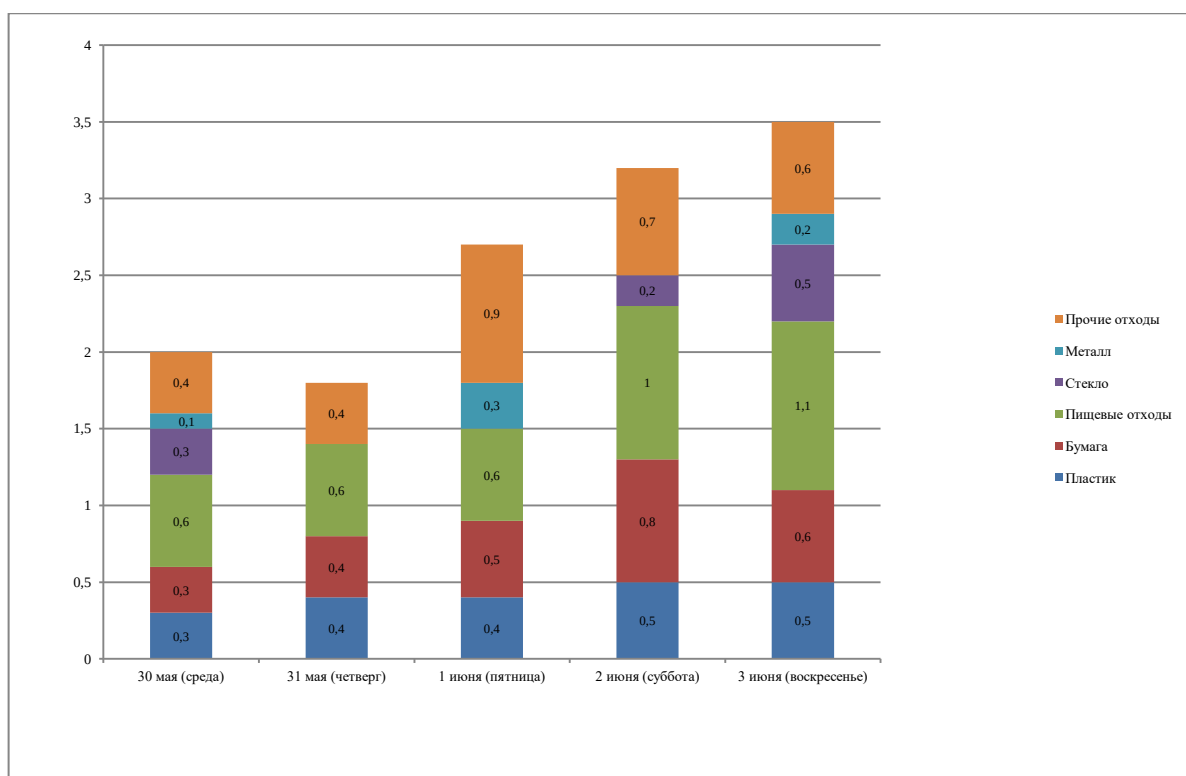


Рис. 1. Количество отходов, в период с 30.05.2018 г. по 3.06.2018 г., кг

Проведя это исследование, удалось установить, что общая масса отходов за 5 дней составила 13,2 кг, на одного человека приходится за 5 дней - 2,167 кг, а за 1 день - примерно 433 грамма. За год один член семьи производит 146 кг ТБО. Вся семья производит в год 876 кг. Средний мусорный пакет в данной семье почти совпадает с мировыми показателями в морфологическом составе твёрдых бытовых отходов. При этом большую часть произведённого мусора можно отправить на вторичную переработку, но также необходимо понимать, что части из этих отходов можно было бы избежать.

Растущее потребление, а также отсутствие долгосрочного взгляда и оценки своих действий приводят к тому, что уже сейчас человечество начинает жить в долг у своей планеты. По данным Всемирного фонда дикой природы в 2018 году день экологического долга наступил 1 августа, а в 2017 – 2, к этому времени люди исчерпали все ресурсы, которые планета была в состоянии восстановить за год [16].

На основании изученной литературы можно сказать, что накопление пластика в окружающей среде в наше время стало одной из глобальных проблем, которая наносит вред не только диким животным, но и здоровью человека.

Хоть и количество, производимого мусора огромно, каждый человек может сократить эту цифру и внести свой вклад в сохранение нашей планеты, точно также как мы ухудшаем её состояние. Для того чтобы сократить количество производимого мусора необходимо соблюдать несколько простых правил: сдавать мусор на переработку, производить меньше отходов и вторично использовать вещи [8].

Многая продукция упаковывается в пластик, но при этом в некоторых случаях этого можно было бы избежать. Существуют альтернативные варианты, которые позволяют сократить или полностью избавиться от одноразовой упаковки: системы повторного наполнения тары, упаковка без пластика, где это возможно, многоразовые упаковки с системой возвращения её поставщику, а также замена пластиковых одноразовых изделий, другими, более долговечными [11].

Выводы

1. Отсутствие системы переработки бытового мусора существует не только в Российской Федерации, она актуальна для большинства стран мира. Производство неразлагаемых материалов, предназначенных для одноразового использования, находится на высоком уровне во всем мире. Эта проблема актуальна для всего мира, поскольку наша планета является единой системой и негативное влияние на неё с одной стороны отрицательно сказывается на остальных процессах, протекающих во всей биосфере. Увеличение загрязнённости мирового океана пластиком приводит к гибели многих морских организмов и к нарушению естественных природных процессов.

2. Проведенный анализ бытовых отходов семьи за 5 дней показал, что одной средней семьей в год производится довольно большой объем бытовых отходов (876 кг за год), большая часть которого составили пищевые отходы (30.3%), которые можно утилизировать путём компостирования. Отсутствие в Новосибирске системы раздельного сбора и вторичной переработки мусора, позволяет предположить, что весь произведенный мусор, скорее всего, будет вывезен на полигон. Данный способ обращения с бытовыми отходами является одним из самых опасных для окружающей среды. Одним из способов сокращения собственного негативного влияния на природу является уменьшение производимых отходов путем сокращения потребления излишне упакованных продуктов и одноразовых вещей. Сортировка мусора - важная составляющая при уменьшении количества отходов, поскольку большая часть выбрасываемых материалов может быть подвергнута вторичной переработке.

3. Важную роль в борьбе с увеличением отходов играет проблема потребления. Для того чтобы изменить количество производимого мусора, нужно отказаться от культуры «Купил – использовал - выбросил». Каждому человеку под силу сократить своё негативное влияние на окружающую среду, но для этого необходимо полностью пересмотреть своё отношение к жизни.

Каждый человек в силах сократить количество произведенных отходов, а значит внести свой вклад в сохранение окружающей среды.

Список литературы

1. Ильиных Г.В. Слюсарь Н.Н. Коротаев В.Н. Морфологический состав отходов: основные тенденции изменения // Твёрдые бытовые отходы, 2011. – №8. – С. 38-41.

2. Хван Т.А. Экология. Основы рационального природопользования: учеб. пособие для бакалавров / Т.А. Хван, М.В. Шишкина. – М.: Юрайт, 2015. – 319 с.

3. Баринова А. Мусорное пятно в Тихом океане оказалось больше, чем считали учёные. National Geographic Россия [2018]. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nat-geo.ru/nature/1187036-musornoe-pyatno-v-tikhom-okeane-okazalos-bolshe-chem-schitali-uchenye>. (Дата обращения: 24.05.2018).

4. Баринова А. Сколько пластика произвели люди. National Geographic Россия [2017]. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nat-geo.ru/nature/1107214-skolko-plastika-proizveli-lyudi/>. (Дата обращения: 24.05.2018).

5. В желудке мёртвого кашалота обнаружили 29 кг пластика. National Geographic Россия [2018]. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nat-geo.ru/nature/1189357-v-zheludke-mertvogo-kashalota-obnaruzhili-29-kg-plastika/>. (Дата обращения: 24.05.2018).

6. Желнина Д. Как поедающий пластик планктон влияет на экосистему океанов National Geographic Россия [2015]. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nat-geo.ru/nature/382831-kak-poedayushchiy-plastik-plankton-vliyaet-na-ekosistemu-okeanov/>. (Дата обращения: 24.05.2018).

7. К 2050 году в океане будет больше пластика, чем рыбы. National Geographic Россия [2016] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nat-geo.ru/planet/839940-k-2050-godu-v-okeane-budet-bolshe-plastika-chem-ryby/>. (Дата обращения: 24.05.2018).

8. Как правильно обращаться с бытовыми отходами? Гринпис России [2017] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/ecodom/trash/>. (Дата обращения: 26.05.2018).
9. Как правильно ходить за покупками? Гринпис России [2017] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/ecodom/supermarkets/>. (Дата обращения: 26.05.2018).
10. Малышевский А.Ф. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твёрдых бытовых отходов жилого фонда в городах России [Электронный ресурс]. URL: http://rpn.gov.ru/sites/all/files/users/rpnslavred/filebrowser/docs/doklad_po_tbo. (Дата обращения: 25.05.18).
11. Миллион действий для планеты: будущее без пластика. Гринпис России [2018] [Электронный ресурс]. URL: http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/2018/Ocean-Plastic-Action-ALL_002_RU. (Дата обращения: 23.05.2018).
12. Проблема отходов. Гринпис России [2017] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/waste/>. (Дата обращения: 23.05.2018).
13. RecycleMap [Электронный ресурс]. URL: <https://recyclemap.ru/> (Дата обращения: 23.05.2018).
14. Шапуков Р. Утилизация Мусора в России. Досье [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/info/4517967>. (Дата обращения: 25.05.2018).
15. Шевчук С.В. Переработка ТБО как средство рекультивации нарушенных земель [Электронный ресурс]. URL: <https://4science.ru/theses/Pererabotka-TBO-kak-sredstvo-rekultivacii-narushennih-zemel>. (Дата обращения: 25.05.2018).
16. Экологический след. WWF России [2016] [Электронный ресурс]. URL: <https://wwf.ru/resources/news/zelenaya-ekonomika/wwf-podschital-ekologicheskij-sled-regionov-rossii/>. (Дата обращения: 25.05.2018).
17. Jambeck J. R. Plastic waste inputs from land into the ocean / J.R. Jambeck, R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K. Lavender / Science, 2015. – №347. – С. 768-771.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЛОВОЙ ПОСУДЫ И ВЛИЯНИЕ ЕЁ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В.А. Карасёва

В.Г. Горских, ст. преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Цель работы – провести сравнительный анализ различных материалов столовой посуды и выяснить её влияние на здоровье человека. Выполнен обзор литературных данных и материалов исследований о керамике (фарфор и фаянс), стекле, нержавеющей стали, алюминии и пластике. Составлена характеристика приведённых материалов по критериям безопасности и экологичности. Проведён анализ посуды в столовых и буфетах Новосибирского государственного аграрного университета по критериям частоты использования и внешнего состояния. Приведены краткие рекомендации по использованию столовой посуды из разных материалов.

Ключевые слова: столовая посуда, влияние на здоровье, экологичность.

Введение

Столовая посуда является незаменимым предметом быта, так как непосредственно участвует в процессе приготовления, употребления и хранения пищи. Материалы, из которых производятся многочисленные виды посуды, существенно различаются по

характеристикам и качествам. Предельно важно иметь представление о влиянии на здоровье человека при их контактах с пищевыми продуктами, а также учитывать взаимодействие того или иного материала с окружающей средой.

Целью работы было провести сравнительный анализ различных материалов столовой посуды и выяснить её влияние, как на здоровье человека, так и на окружающую среду.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить экологичность и безопасность различных видов столовой посуды, опираясь на литературные источники;

2. Провести анализ частоты использования, органолептических характеристик, и возможных экологических рисков использования столовой посуды в пунктах общественного питания Новосибирского государственного аграрного университета (НГАУ).

Объектом исследования являлась столовая посуда из различных материалов – фарфора, фаянса, стекла, нержавеющей стали, алюминия, пластика.

Были обследованы следующие столовые и буфеты Новосибирского государственного аграрного университета:

- Столовая №1 — ул. Никитина, 147а (корпус Инженерного института)
- Столовая №2 — ул. Добролюбова, 162 (корпус Биолого-технологического факультета, 1 этаж)
- Буфет №6 «Spring» — ул. Никитина, 155б (Лекционный блок, 1 этаж)
- Буфет №4 — ул. Добролюбова, 160 (Главный корпус, 1 этаж)

¹Примечание: нумерация приведена согласно информации с официального сайта НГАУ [15].

Керамическая посуда: фарфор и фаянс

Керамическая посуда на данный момент является наиболее популярным и широко используемым материалом в процессе производства столовой посуды. В основе изготовления таких изделий лежит воздействие на смесь глины с некоторыми минеральными добавками высоких температур с последующим охлаждением. Такая посуда нетоксична, так как производится из экологически чистого и натурального сырья, при этом она достаточно долговечна и малоотходна в производстве. Присутствует возможность утилизации и вторичного использования.

В то же время существуют данные о возможных рисках, связанных с декоративным покрытием (глазурь) на керамической посуде. Некоторые виды пищевых кислот оказывают агрессивное влияние на него, способствуя высвобождению токсичных тяжёлых металлов [1, 2]. В определённых случаях опасно и микроволновое излучение, которое также может стимулировать активное выщелачивание свинца, кадмия и цинка из глазури [3]. Помимо этого, существует риск накопления бактерий и пищевых остатков в глубоких трещинах и сколах.

Стекло

Негативные последствия использования не были выявлены. Стекло — полностью инертный материал, не способный вступать в посторонние химические реакции. Стекло

посуда непроницаема для газов и влаги и хорошо подходит для хранения продуктов. В отличие от керамической посуды, она устойчива к трещинам и царапинам, в связи с чем обладает более гигиеничной поверхностью.

Стекло входит в список наиболее экологически чистых материалов и может перерабатываться почти бесконечно без потери качества [4, 5].

Посуда из нержавеющей стали

Нержавеющая сталь активно применяется в производстве столовых приборов и принадлежностей, а также кухонной посуды для горячих блюд. На поверхности такой посуды не скапливаются бактерии; она гигиенична, легко чистится и обладает коррозионной стойкостью. Нержавеющая сталь долговечна, а по истечении срока эксплуатации может быть отправлена на переплавку [9]. Однако такая посуда считается безвредной только в том случае, если она изготовлена по общепринятому стандарту и имеет соответствующую

маркировку по ГОСТ [6]; при этом некоторые исследования показали возможность риска возникновения аллергических реакций в связи с выщелачиванием из нержавеющей стали небольшого количества никеля и хрома [7].

Алюминиевая посуда

В настоящее время алюминиевая посуда не пользуется былой популярностью ввиду появления пришедшей ей на смену нержавеющей стали. Тем не менее, все ещё продолжается производство и использование в быту таких элементов столовой посуды, как столовые приборы, кружки, миски и пр. Несмотря на то, что алюминиевая посуда считается стойкой к коррозии, данный металл не является инертным на 100%, так как способен вступать в химические реакции с некоторыми видами пищевых продуктов, особенно кислой и щелочной реакции (молоко, щавелевый суп, квашеная капуста, тушёные овощи, компоты и т. д.) [11]. В связи с этим не рекомендуется допускать контакт с данными видами пищевых продуктов при готовке, а также хранить в алюминиевой посуде пищу: под действием щелочей, кислот и температурного фактора происходит выход ионов металла в пищу, что может привести к аллергическим реакциям и расстройствам пищеварительной системы у людей.

С экологической точки зрения посуда из алюминия является в целом долговечной и перерабатываемой после утилизации [4, 10].

Пластиковая посуда (под маркировками PET, HDPE, PP, PS)

Пластиковая посуда редко используется в быту в качестве столовой посуды на постоянной основе, однако применение контейнеров для хранения пищи, бутылок для воды и одноразовых столовых принадлежностей играет немалую роль в повседневной жизни людей. В качестве достоинств такого вида посуды можно отметить её безусловную гигиеничность в связи с одноразовостью, однако для повторного использования такая посуда становится практически непригодной, так как риск выделения токсичных и канцерогенных веществ в пищу существенно повышается. С каждым годом всё большее количество исследований утверждает о вредном воздействии компонентов пластиковой посуды на здоровье человека. Кроме того, при выборе и использовании пластиковой посуды чрезвычайно важно обращать внимание на её маркировку и идентификационный код [14]: далеко не все виды пластика подходят для длительного хранения пищевых продуктов и далеко не все виды безопасны для горячих блюд [12].

Сложность в утилизации и большое количество производственных отходов и выбросов определяет существенно негативное влияние на окружающую среду [13], поэтому экологически безопасным данный материал назвать трудно.

Результаты и обсуждение

По результатам осмотра посуды в пунктах общественного питания НГАУ было выявлено следующее:

1. В столовой №1 и №2 в качестве основной посуды для употребления пищи используется керамическая (фаянсовая) посуда. Состояние посуды удовлетворительное, на некоторых элементах — тарелках и чашках — были обнаружены мелкие трещины, что повышает риск накопления в них грязи, пищевых остатков и микроорганизмов. Яркое глазурованное покрытие практически отсутствует, основной цвет тарелок — белый. В связи с этим выщелачивание, даже если оно происходит, должно быть минимальным.

2. Из стеклянных видов посуды применяются исключительно стаканы. Состояние стаканов хорошее, трещин нет.

3. Столовые приборы из нержавеющей стали, но используются также и алюминиевые. Состояние отличное и хорошее.

4. В буфетах №4 и №6, напротив, не используется ни фаянсовая посуда, ни металлические столовые приборы: вся пища подаётся исключительно в одноразовой пластиковой посуде. Применяются пластиковые тарелки, вилки, ложки, а также пластиковые стаканчики. Состояние в связи с одноразовостью такой посуды — отличное, однако при этом

существенно повышается количество отходов, что неблагоприятно влияет на окружающую среду

На основании вышеизложенных данных наблюдения, а также литературных данных была составлена обобщающая таблица (табл. 1). Оценивание происходило по шкале от 0 до 2 по следующим критериям:

- Безопасность (2 – безопасна, 1 – сомнительно безопасна, 0 – полностью небезопасна);
- Экологичность (2 – безопасна для окружающей среды, 1 – может нанести незначительный вред, 0 – крайне вредна для окружающей среды)
- Частота использования (2 – очень часто, 1 – иногда, 0 – используется очень редко или не используется совсем);
- Внешнее состояние (2 – хорошее, изъянов нет или они незначительны, 1 – удовлетворительное, 0 – плохое, изъяны существенны и нарушают целостность объекта, прочерк (—) – данный вид невозможно оценить в связи с его отсутствием).

Таблица 1 — Сравнительная характеристика видов столовой посуды

Вид посуды	Безопасность	Экологичность	Частота использования				Внешнее состояние			
			Ст.№1	Ст.№2	Б.№4	Б.№6	Ст.№1	Ст.№2	Б.№4	Б.№6
Керамическая	2	2	2	2	0	0	1	1	—	—
Стекланная	2	2	1	1	0	0	2	2	—	—
Из нержавеющей стали	1	2	2	2	0	0	2	2	—	—
Алюминиевая	1	2	1	1	0	0	2	2	—	—
Пластиковая	1	0	0	0	2	2	—	—	2	2

Выводы

1. Наиболее безопасной и экологически чистой является посуда из стекла. Алюминиевая и пластиковая посуда потенциально опасны и не подходят для ежедневного и многократного использования.

2. В столовых №1 и №2 НГАУ используется в целом безопасная для студентов посуда, однако состояние некоторых фаянсовых тарелок и чашек оставляет желать лучшего. Помимо прочего, в данных столовых иногда встречаются алюминиевые столовые приборы, которые следовало бы полностью заменить на более безопасные изделия из нержавеющей стали.

3. В буфетах №4 и №6 пластиковая посуда используется одноразово, поэтому также не представляет угрозы для посетителей. Однако результат работы этих буфетов оказывает негативное влияние на окружающую среду в связи с очень высокой отходностью изделий из пластика, который является наименее экологически чистым материалом.

Предложения

По итогам исследования приведены следующие рекомендации по выбору и использованию столовой посуды из различных материалов:

1. Для блюд с щелочной или кислой реакцией (щи, квашеная капуста) лучше использовать стеклянную или керамическую посуду без глазури.

2. При покупке пластиковой одноразовой посуды и контейнеров для пищи необходимо обращать внимание на маркировку и идентификационный код продукции.

3. Не рекомендуется покупать посуду из нержавеющей стали в сомнительных магазинах и по чересчур низким ценам. Нужно также обращать внимание на маркировку.

4. При выборе алюминиевой посуды лучше учитывать ряд более безопасных альтернатив.

5. При износе или критическом повреждении необходимо сдать отслужившую посуду в специализированный пункт приёма для вторичной переработки.

Список литературы

1. Sheets R.W. Extraction of lead, cadmium and zinc from overglaze decorations on ceramic dinnerware by acidic and basic food substances // *Science of the total environment*, 1997. – Т. 197. – №. 1-3. – С. 167-175.
2. Demont M. et al. Migration of 18 trace elements from ceramic food contact material: Influence of pigment, pH, nature of acid and temperature // *Food and Chemical Toxicology*, 2012. – Т. 50. – №. 3-4. – С. 734-743.
3. Sheets R.W., Turpen S.L., Hill P. Effect of microwave heating on leaching of lead from old ceramic dinnerware // *Science of the total environment*, 1996. – Т. 182. – №. 1-3. – С. 187-191.
4. Marsh K., Bugusu B. Food packaging — roles, materials, and environmental issues // *Journal of food science*, 2007. – Т. 72. – №. 3. – С. 39-53.
5. Стекло может перерабатываться вечно [Электронный ресурс]. URL: <http://www.goodnewsfinland.ru/feature/steklo-mozhet-pererabatyvatsya-vechno> (Дата обращения: 20.06.2018).
6. Таблица соответствия марок нержавеющей стали по ГОСТ, EN, UNS, SIS, BS, AISI, химсостав, механические свойства. Инженерный справочник [Электронный ресурс]. URL: <https://dpva.ru/Guide/GuideMaterials/Metals/AlloysNamesCorrespondance/SteelsNamesCorrespondance1/>. (Дата обращения: 20.06.2018).
7. Kamerud K.L., Hobbie K.A., Anderson K.A. Stainless steel leaches nickel and chromium into foods during cooking // *Journal of agricultural and food chemistry*, 2013. – Т. 61. – №. 39. – С. 9495-9501.
8. Нержавеющая сталь // Большая советская энциклопедия. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1974. – Т. 17. Моршин – Никиш. – С. 510-616.
9. Johnson J. et al. The energy benefit of stainless steel recycling // *Energy policy*. – 2008. – Т. 36. – №. 1. – С. 181-192.
10. Green J.A.S. Aluminum recycling and processing for energy conservation and sustainability. – ASM International, 2007. – 270 pp.
11. Ščančar J., Stibilj V., Milačič R. Determination of aluminium in Slovenian foodstuffs and its leachability from aluminium-cookware // *Food Chemistry*, 2004. – Т. 85. – №.1. – С. 151-157.
12. Tawfik M.S., Huyghebaert A. Polystyrene cups and containers: styrene migration // *Food Additives & Contaminants*, 1998. – Т. 15. – №5. – С. 592-599.
13. Махонько М.Н., Шкробова Н.В. Краткий обзор о стеклопластике как современной профессиональной вредности // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 2012. – №8. – С. 114-116.
14. Standard Practice for Coding Plastic Manufactured Articles for Resin Identification [Электронный ресурс]. URL: https://www.astm.org/SNEWS/ND_2010/d2095_nd10.htm. (Дата обращения: 26.11.2018).
15. Пункты общественного питания НГАУ. Официальный сайт Новосибирского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. URL: <https://nsau.edu.ru/student/obsch-pitanie/>. (Дата обращения: 03.12.2018).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ ЗОН ОЗЕЛЕНЕНИЯ И СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА ДИВНОГОРСКИЙ Г. НОВОСИБИРСКА

П.В. Хребко

Г.А. Котомина, к.б.н., доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

За последние несколько лет город Новосибирск столкнулся с проблемой озеленения городской среды. Огромные территории активно застраиваются различными зданиями, значительные площади уходят под парковочные места. В связи с этим лесные массивы, парковые зоны и другие места рекреации составляют сравнительно небольшую часть от общей площади нашего города. Именно данный факт ухудшает его экологическую обстановку и, как следствие, здоровье жителей.

В новых жилых комплексах и микрорайонах застройщики, зачастую, пренебрегают стандартам озеленения территорий города. Что, в последствии, негативно сказывается на микроклимате населенного пункта [4, 5].

Целью работы являлось проведение оценки соотношения зеленых зон и селитебных территорий жилого комплекса Дивногорский Ленинского района;

Объектом данного исследования является жилой комплекс Дивногорский (рис. 1).

Для оценки озелененности использовался метод пробных площадок.

На исследуемой территории при помощи измерительных приборов были вычислены площади домов и иных сооружений, кроны деревьев и газонов, а также общая площадь жилого комплекса. После этого нами было рассчитано процентное соотношение зон озеленения и селитебных территорий.

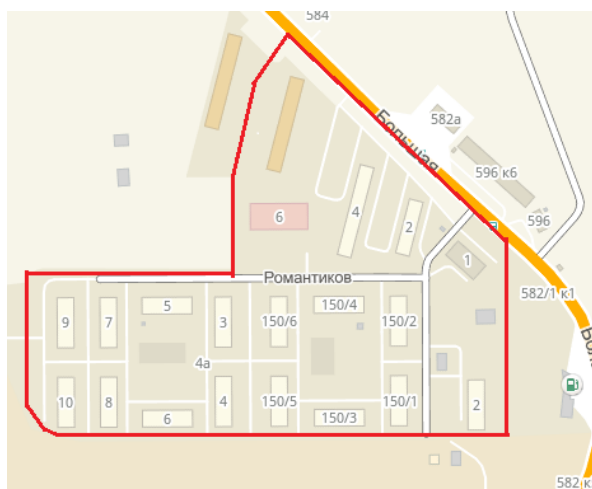


Рис. 1 – Карта ЖК Дивногорский г. Новосибирск (2ГИС)

Зоны озеленения мы дифференцировали на древесно-кустарниковую и газонную растительность. Селитебные территории включали в себя зоны застройки и прочие территории, к которым относились парковки, придомовые территории без озеленения, а также коммуникационные развязки.

Результаты исследований

При оценке уровня озеленения жилого комплекса Дивногорский было отмечено, что на всей территории преобладают газоны с высаженными на них кустарниками (рис. 2).

Изредка встречаются саженцы лиственных деревьев и молодые посадки хвойных пород.



Рис. 2 – Кустарниковые посадки вдоль дома ул. Дивногорская 150/4

Уровень внутриквартального озеленения жилого комплекса Дивногорский составляет 34,84 %, что приближено к нормам озеленения для городов – 35% (ГОСТ 17.5.3.01-78, и СНиП 2.07.01-89* «Планировка и застройка городских и сельских поселений») (рис.3) [1, 2, 3]. При этом большая часть зеленых насаждений приходится на газонную растительность – 34,43%. Древесная растительность занимает 0,81 % исследуемой площади.

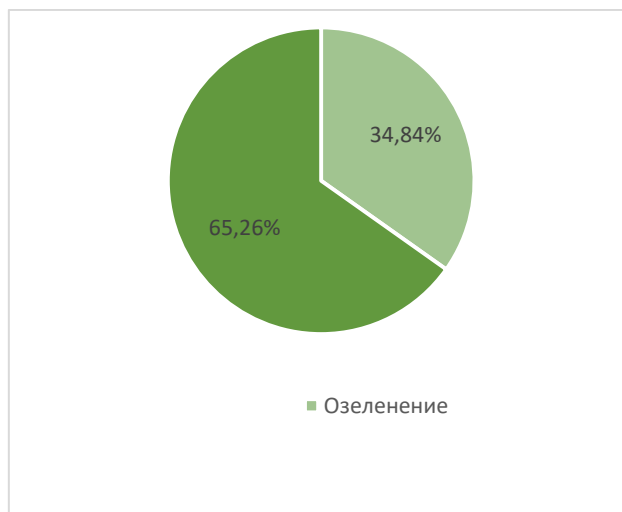


Рис. 3 – Соотношение зон озеленения и селитебных территорий ЖК Дивногорский

ЖК Дивногорский не имеет какую-либо высокорослую растительность в связи с недавним временем введения в эксплуатацию. Преимущественно в нем встречается кустарниковая растительность, которая высажена вдоль домов.

При анализе соотношения зеленых зон и селитебных территорий отмечено равномерное озеленение. ЖК Дивногорского г.Новосибирска.

Так же, во время исследования, не было парка с пешими дорожками для прогулок, но он имеется в планах застройщика.

Выводы

Уровень внутриквартального озеленения жилого комплекса Дивногорский составляет 34,84%. Замечен недостаток высокорослой растительности в связи с недавним вводом микрорайона в эксплуатацию.

В соответствии с ГОСТ 17.5.3.01-78, и СНиП 2.07.01-89 озеленение Жилого комплекса Дивногорский близко к нормам озеленения (35%) для мегаполиса.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 19.12.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017).
2. ГОСТ 17.5.3.01-78. Государственный стандарт Союза ССР. «Охрана природы. Земли. Состав и размер зеленых зон городов» (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 16.03.1978 N 701) (ред. от 01.05.1988).
3. Строительные нормы и правила 2.07.01-89* «Планировка и застройка городских и сельских поселений»).
4. Саматова О.С., Хациева И.А. Благоустройство и озеленение жилых территорий как элемент общественного благосостояния // Научная электронная библиотека / Вольский военный институт материального обеспечения (филиал) федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации: Вольск, 2012 [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24733452>. (Дата обращения: 21.07.18).
5. Сафонова Д.А. Комплексный подход к благоустройству и озеленению среды, окружающей человека / Приоритетные направления развития науки и технологий, 2015. – С. 28-30.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ	
Борисенко Н.А., Чупина Л.В., Городок О.А. Изучение режима инкубации «крупных яиц» с целью повышения эффективности инкубации	3
Дорофеев А.А., Чупина Л.В., Городок О.А. Влияние продолжительности предубойной выдержки на количество и качество мясной продуктивности цыплят	8
Палагин А.В., Чупина Л.В., Городок О.А. Технология кормления цыплят-бройлеров с использованием в рационе рапсового шрота	11
Полянский Д.С., Чупина Л.В., Городок О.Г. Увеличение вывода цыплят под воздействием освещенности в эмбриональный период развития зародыша	14
Попова О.Е., Воденеева С.И., Городок О.А., Чупина Л.В. Технология кормления цыплят-бройлеров в условиях ООО «Птицефабрика Бердская»	17
Степанова Е.К., Дегтяренко И.В. Перспективы развития мясо-шерстного овцеводства в ЗАО племрепродукторе «Медведский» Новосибирской области	19
Шмакова С.В., Ланцева Н.Н. Перспектива использования фитобиотика в рационах цыплят-бройлеров	20
БИОЛОГИЯ И БИОРЕСУРСЫ	
Акимова А.С., Кривошеина Е.И., Кузнецов А.И., Карташов М.Ю. Изучение видового состава клещей, нападающих на людей в Новосибирской области	24
Архангельская Е.А., Цыганкова Ю.В., Моружи И.В., Пищенко Е.В., Белоусов П.В., Кропачев Д.В. Зообентос и зоопланктон озёр Купинского и Чистоозёрного районов Новосибирской области	26
Литош Т.А., Пищенко Е.В. Эффективность применения пробиотиков при выращивании сеголетков карпа	29
Мухина А.А., Кудрявцева В.Д., Севастеев С.В. Характеристика зоопланктонного сообщества прудов в Черепановском и Ордынском районах Новосибирской области	33
Овчинникова К.О., Кропачев Д.В. Динамика численности и изменение ареала лесной куницы (<i>M. martes</i>) и соболя (<i>m. zibellina</i>) в Новосибирской области	40
Цыганкова Ю.В., Архангельская Е.А., Моружи И.В., Пищенко Е.В., Белоусов П.В., Кропачев Д.В. Зоопланктон озёр Кыштовского и Венгерского районов Новосибирской области	48
ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	
Закурдаев Д.С., Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л. Совершенствование технологии производства леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты	50
Каратаева И.И., Бурнашева Л.С., Лисиченок О.В. Влияние фульвогуматов на процесс сквашивания молока	54
Машникова У.Я., Тарабанова Е.В. Исследование влияния фракций фульвогумата на качественные показатели мороженого	55
Парамоникина А.А., Колесникова И.В. Целесообразность создания творожных снеков	59
Пономаренко М.П., Тарабанова Е.В. Разработка рецептур специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья	62
Семенова И.С., Тарабанова Е.В. Научно-практические аспекты производства паштетов с использованием БАД	67
Татарникова А.И., Гарт В.В. Совершенствование технологии производства кунжутной халвы для функционального питания	71
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ	
Бердышева А.А., Ленивкина И.А. Разработка карты процесса приемки молока	74

сырья	
Галсанов Б.Т., Городок О.А. Метрологическое обеспечение технологического процесса производства вареной колбасы «Купеческая» на ООО «Бурятская мясоперерабатывающая компания»	76
Добрышкина А.И., Ленивкина И.А. Использование статистических методов при производстве сыра «Адыгейский»	81
Кошкина С.С., Иванова О.А. Исследование ассортимента и оценка качества творога с массовой долей жира 5 %	83
Мотовилов В.О., Городок О.А. Снижение микробиальной обсемененности молока при воздействии различных физических устройств	88
Прокошенкова А.А., Ланцева Н.Н. Разработка программы внедрения СМК на предприятии ООО «Молочная азбука» на проектируемой линии твердых сыров	90
Прокошенкова М.А., Ланцева Н.Н. Алгоритм внедрения системы ХАССП на проектируемой линии твердых сыров в ООО «Молочная азбука»	93
Трофимова М.А., Ленивкина И.А. Применение простых статистических методов управления качеством при производстве варено-копченых колбас	95
ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ	
Александрова Д.А., Себежко О.И. Иммуногенетические аспекты гемотрансфузии у кошек	98
Барaboшкина И.А., Базовкина Д.В., Кочнева М.Л. Эффект нокаута по гену фактора некроза опухоли на экспрессию генов, кодирующих ключевые элементы серотониновой системы в различных структурах мозга у мышей	101
Горобец С.А., Кочнев Н.Н. Устойчивости ячменя к патогену <i>Pynenophora teres f. teres</i>	105
Коркина А.А., Себежко О.И. Амплификация РНК методом ПЦР	107
Кривошеина Н.И., Кочнев Н.Н. Влияние компонентов питательной среды на морфологические особенности пробиотического штамма <i>Bacillus subtilis</i>	111
Назаренко Ю.С., Куликова С.Г., Харламова А.В. Морфометрическая характеристика лисиц разных типов поведения	114
Терещенко Д.С., Блажко Н.В., Кочнева М.Л. Типирование вируса лейкоза крупного рогатого скота по LTR-области	115
Терещенко Д.С., Крыцына Т.И., Рябинина В.А., Петров А.Ф., Блажко Н.В., Кочнева М.Л. Дифференциация основных сортов огурцов Западной Сибири по микросателлитным локусам	118
Толоконникова Х.П., Кочнева М.Л. Сравнительный анализ ядерно-цитоплазматического отношения буккальных эпителиоцитов студентов	120
БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ	
Акимова А.С., Марченко В.Ю. Выявление антител к высокопатогенным вариантам вируса гриппа птиц в сыворотках крови людей, контактировавших с дикой и домашней птицей	124
Коркина А.А., Борисенко Е.А. Поведенческая активность и использование пространства снежного барса в условиях Новосибирского зоопарка	130
Кудрявцева Д.Е., Борисенко Е.А. Оценка эмоций шимпанзе обыкновенного (<i>Pan troglodytes</i>) в условиях зоопарка	137
Мауэр Д.Э., Кривенко С.Е., Борисенко Е.А. Поведенческий репертуар и использование пространства шимпанзе обыкновенного (<i>Pan troglodytes</i>)	143
Перова Е.А., Собянина Т.С., Борисенко Е.А. Значение обогащения среды обитания животных в условиях Новосибирского зоопарка	147
МИКРОБИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ	
Бондаренко В.Р., Литвина Л.А. Актуальность проблемы туберкулёза для	151

Новосибирской области	
Бурлова Я.В., Литвина Л.А. Определение активности микробной фитазы с целью дальнейшего улучшения штамма-продуцента	156
Вельбой Т.С., Литвина Л.А. Вирус гриппа – современная опасность для человека	159
Кузаков С.В., Литвина Л.А., Пермиков А.А. Санитарно-гигиеническая оценка предприятия общественного питания на примере кондитерского цеха	164
Лещенко Ю.В., Кочнев Н.Н. Сравнительный анализ функциональных кисломолочных биопродуктов	167
Михеева Ю.С., Литвина Л.А., Пермиков А.А. Исследование качества воды из реки Обь	172
Пашковский С.Е., Литвина Л.А. Сравнительная характеристика роста бифидобактерий при их культивировании на различных питательных средах	175
Петрова В.А., Литвина Л.А. Способы экстракции белков из микроводоросли <i>Spirulina platensis</i>	178
Толоконникова Х.П., Литвина Л.А. Значимость кори для современного мира	183
Чиркова А.С., Ишеналиева Н.М., Утемова Е.А., Хуан Я.П., Абдимитали Н.Уулу, Лутковский Р.Ю., Горских В.Г. Анализ микробиоты атмосферного воздуха г. Новосибирска в осенний период	188
ЭКОЛОГИЯ	
Александрова Д.А., Горских В.Г. Проблема утилизации бытовых отходов	194
Карасёва В.А., Горских В.Г. Экологические аспекты использования столовой посуды и влияние её на здоровье человека	198
Хребко П.В., Котомина Г.А. Сравнительный анализ соотношения зон озеленения и селитебных территорий жилого комплекса Дивногорский г. Новосибирска	203

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ
И БИОТЕХНОЛОГИИ**

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.)

Ответственный за выпуск: А.И. Эйлерт

Печатается в авторской редакции

Гарнитура Times New Roman, Формат 60 × 84 1/8
Объем 12,71 уч.-изд. л., 26,25 усл.-п. л.

Издательский центр НГАУ «Золотой колос»
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел. (383) 267-09-10, e-mail: 2134539@mail.ru