

«Резервы белка в птицеводческой отрасли»

ВОЛИК Виктор Григорьевич
Тел. +7-(499) -110-28-23 доб.4-77

volik@dinfo.ru

volik@vniipp.ru

Производство мяса и выход побочных продуктов переработки птицы в РФ

Наименование показателей	Всего по РФ, тыс. т/2022 год
Живая масса птицы	7 800
Мясо птицы (тушки)	5600
<i>Перо сухое</i>	<i>389</i>
<i>«Технические побочные продукты»</i>	<i>1100</i>
<i>«Побочное мясо-костное сырьё»,</i>	<i>632</i>
<i>«Побочное мясо-костное сырьё после обвалки»</i>	<i>540</i>
Всего «побочные продукты» для переработки	<i>2 640</i>

Потребность в животном белке для питания населения (РФ), тыс.т/год

- Потребность в белке, всего 3 800**
- Потребность (масса животного белка) 1 900**
- Масса белка в мясе птицы, всего 1008**
- Масса белка в мясо-костном сырье 205**
- В т.ч. масса белка в ногах птицы 70**
- Масса белка в субпродуктах 65**

Потребность в муке животного происхождения

Для бройлерного производства

Наименование	Потребность, тыс.т	Произ- водство, тыс.т	Обеспече- ние, %
Мука животного происхождения	900.0	575.0	63.9
В т.ч. Рыбная мука	540.0	-	-
Мука из пера	-	300.0	33.3
Мясокостная мука	360.0	275.0	30.6

Содержание белка и жира в побочных продуктах переработки птицы

Наименование показателей	Всего по РФ, тыс.т/год
Масса протеина в пере, в техническом (кормовом) сырье в мясо-костном сырье, в мясо-костном сырье от глубокой переработки тушек Всего	<i>301.0</i> <i>120.0</i> <i>115.5</i> <i>90.0</i> <i>626.5</i>
Масса жира	<i>175.0</i>

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ к переработке побочного сырья

- Обеспечение **БИОЛОГИЧЕСКОЙ** безопасности
- Обеспечение **ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ** безопасности
- Производство **ПОЛЕЗНЫХ** для человека и животных продуктов (белка, жира, биологически активных веществ и т.д.)
- **ЭКОНОМИЯ** и **ВОСПРОИЗВОДСТВО**
энергии

Традиционный устаревший процесс в вакуум-горизонтальных котлах (ему свыше 125 лет) имеет ряд существенных недостатков:

- 1. Продолжительность цикла обработки – 6 - 12 часов.**
- 2. Значительные затраты энергии.**
- 3. Низкое качество конечной продукции (перевариваемость белка – 30-50% и получение технический жир).**
- 4. Котлонадзорное оборудование.**
- 5. Требуется наличие котельной.**
- 6. Загрязнение окружающей среды.**
- 7. В итоге – «ни белка – ни жира».**

Современный подход к переработке животного сырья

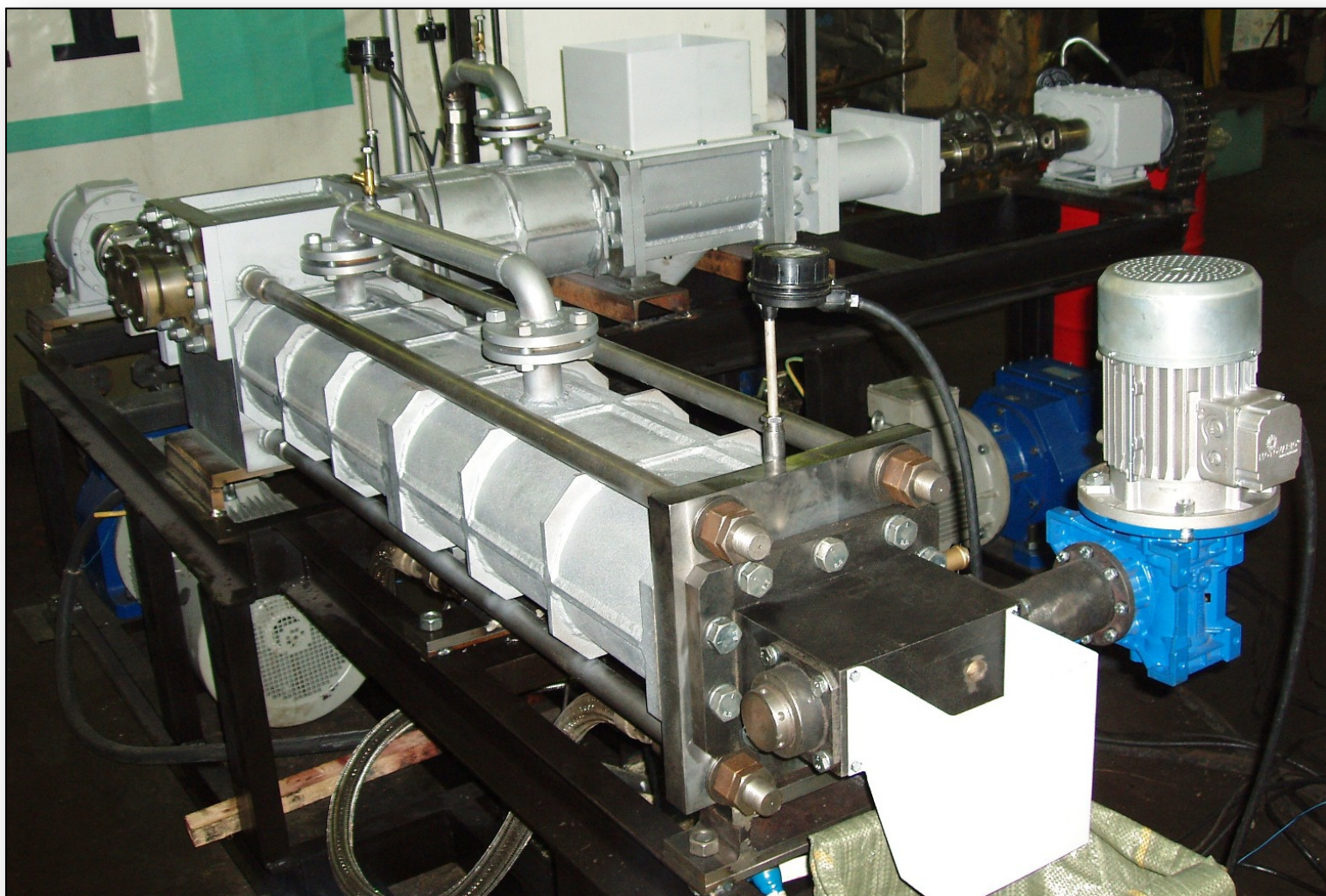
- **Высокотемпературная кратковременная обработка**
- Использование ферментных препаратов
- Использование бактериальных заквасок
- Использование микроорганизмов для биосинтеза белка

Что и побудило нас разработать концепцию комплексной переработки сырья и новый технологический процесс «Высокотемпературной (свыше 150 °С) кратковременной (60-90 секунд) процесс переработки побочного сырья».

Для реализации технологического процесса совместно с партнёрами разработано новое уникальное оборудование:

- 1. Гидролизёр для пера,
две модели по производительности 400.0 кг влажного пера в час
и 800.0 кг в час.**
- 2. Гидролизёр для мягкого и мясокостного сырья, также 2
модели: 500.0 и 1000 кг/час.**

Универсальный гидролизёр для кратковременной высокотемпературной переработки пера



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГИДРОЛИЗЕР

Основные технические параметры:

- Производительность на входе 500 кг/час
- Влажность пера на входе – 50 %
- Влажность продукта на выходе - 45-50 %
- Температура в секции гидролиза - 180-200°C
- Давление в секции гидролиза (в межвитковом пространстве) до 50 бар
- Установленная электрическая мощность 41,4 кВт
- Вид теплоносителя внутри рубашки Thermal oil
- Температура масла внутри рубашки 300 °C
- Температура продукта на выходе 180-190 °C
- Переваримости белка перьевой муки не менее 85 %
- Габаритные размеры 3479 x 2626 x 1702
- Масса 2900 кг

Результаты микробиологических исследований при разных режимах высокотемпературной кратковременной обработки

Продолжительность нагрева, сек.	Общая обсемененность, $1 \cdot 10^5$ КОЕ/г						
	Температура, 0С						
	20	110	120	130	140	150	160
2	3	4	5	6	7	8	9
Технические отходы потрошения							
0			6400				
10	32	4.1	1.8	0.6	0,01	0,001	0,001
60	33	1.6	0,05	0,01	0,001	0,001	0,001
120	36	0.6	0,03	0,01	-	-	-
180	41	0.1	0,001	-	-	-	-

Содержание допустимого лизина в зависимости от продолжительности высокотемпературного нагрева

№	Наименование образца	Продолжительность нагрева, мин	Содержание допустимого лизина, %
1	Образец 1	0	100
2	Образец 2	5	64
3	Образец 3	7	42
4	Образец 4	20	37



Результаты исследований по изучению качества жира,
выделенного из исходного сырья и полученного в
процессе высокотемпературной обработки

Наименование показателей	Показатели жира из исходного сырья	Показатели жира после обработки
Массовая доля жира, %	99.4	99.3
Кислотное число, ммоль КОН/г	4.02	7.85
Перекисное число, ммоль О /кг	3.00	0.83
Массовая доля свободных жирных кислот, %	1.36	3.95

Гидролизованная мука из пера



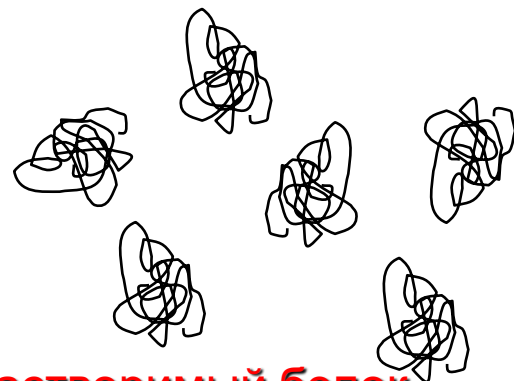
Содержание основных питательных веществ в рыбной и мясной муке, соевом шроте и перьевой муке

Показатель	Рыбная мука	Мясная мука	Шрот соевый	Перьевая мука
Протеин, %	71,0	60,0	42,0	85,0
Сырой жир, %	6,9	10,0	1,4	4,0
Сухое вещество, %	92,0	92,0	91,0	95,0
Кальций, %	4,0	5,1	0,3	0,6
Фосфор, %	2,5	2,3	0,7	0,6
Натрий, %	1,0	1,4	0,1	0,4

Состав незаменимых аминокислот белковых концентратов из пера и рыбной муки

Наименование аминокислоты	Содержание незаменимых аминокислот г/100 г белка			
	Рекомендуемый состав ФАО/ВОЗ	Белковый концентрат из пера	Рыбная мука (Морокко)	Примечание (перо : рыбная мука)
Метионин + Цистин	3.5	6.54	2.46	+
Лизин	5.5	1.99	5.20	-
Триптофан	1.0	0.35	0.75	-
Треонин	4.0	5.11	2.70	+
Валин	5.0	6.06	3.50	+
Изолейцин	4.0	4,12	2.80	+
Лейцин	7.0	7,76	5.00	+
Тирозин	2.8	2,89	2.10	+
Фенилаланин	3.2	4.27	2.60	+
Сумма незаменимых аминокислот	36.0	39,09	27.11	+
Сумма серосодержащих аминокислот	3.5	6.54	2.46	+

Технология производства гидролизатов: (ферментативная обработка)



Протеаза



Растворимые пептиды

Нерастворимый белок
(сырьё)



Контролируемый ферментативный гидролиз = пептиды с заданными свойствами

НОВАЯ ПОТОЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

высокотемпературной кратковременной гидротермической обработки пера в перьевую муку с высокой перевариваемостью и усваиваемостью

ПЕРО С ЛИНИИ УБОЯ



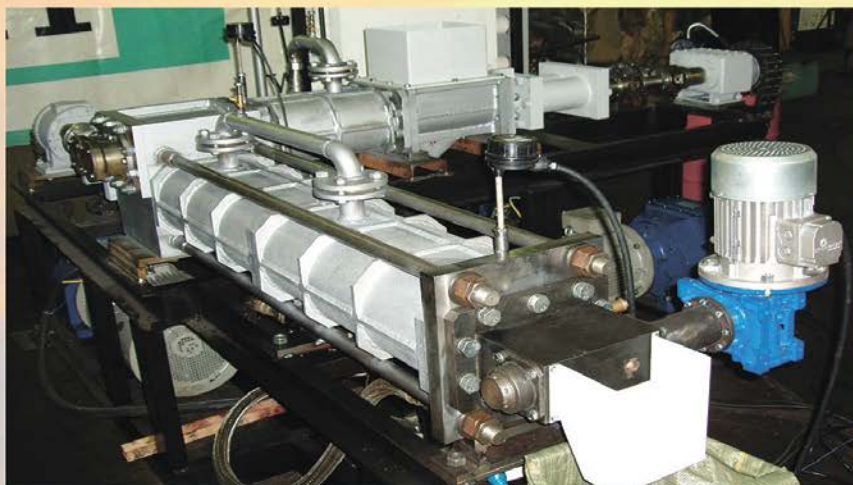
ОТЖИМ ПЕРА



НЕПРЕРЫВНАЯ
ГИДРОТЕРМИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА ПЕРА
В ТЕЧЕНИЕ 1-1,5 МИН.
В УНИВЕРСАЛЬНОМ
ГИДРОЛИЗЁРЕ-ЭКСТРУДЕРЕ



ПЕРЬЕВАЯ МУКА
(СУШКА, УПАКОВКА)



РЕЗУЛЬТАТ:

- ВЫСОКОЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПЕРЕВАРИВАЕМОСТЬ ПРОТЕИНА (ДО 85% И ВЫШЕ);
- ДОСТУПНОСТЬ АМИНОКИСЛОТ СВЫШЕ 85%;
- ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ЗАМЕНЫ РЫБНОЙ МУКИ НА МУКУ ИЗ ПЕРА В РАЦИОНАХ;
- СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ В 3 РАЗА;
- ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛИНИЙ 250-500 КГ/ЧАС ПО СУХОМУ ПРОДУКТУ;
- ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ;
- ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ.



Инновационные технологии переработки побочного кормового сырья

1. Технология производства гидролизованной муки из пера (на основе высокотемпературной кратковременной обработки).
2. Технология производства гидролизатов из пера (на основе высокотемпературной кратковременной обработки и ферментации).
3. Технология производства гидролизатов из вторичного сырья («мягкого») (на основе высокотемпературной кратковременной обработки и ферментации).

ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1. Промышленная стерильность
2. Экологическая безопасность
3. Повышенный выход «делового» протеина
4. Повышенная сохранность термолабильных аминокислот
5. Снижение энергозатрат (в т.ч. не требуется наличия котельной)
6. Экономия кормов
7. Экономическая эффективность
8. Возможность скармливания кормовых добавок птице и свиньям в собственном хозяйстве

Что даёт технология переработки пера?

- Революцию в технологическом процессе – переход с многочасовой (6-12 часов) на **секундную** (60-90 секунд) обработку;
- **Повышение переваримости** в 2-3 раза (с 30 – 50% до 85% и выше);
- 1 тонна гидролизованной муки из пера **заменяет** 1 тонну рыбной муки;
 - **Экономия** от замены рыбной муки на гидролизованную муку из пера составляет
 - 8,0 млрд. рублей в год;
 - **Снижение затрат** энергии в 3 раза;
- **Снижение себестоимости** кормового рациона на 18% ;
 - Не требуется котельной.

Аминокислотный состав мягкого сыра

Показатели	Перо	Кровь	Головы + лапы	Кишечник
Содержание аминокислот в пересчёте на протеин сыра, %				
Лизин	1,82	7,88 ↑	5,57	4,51
Метионин	0,62	1,09	1,68 ↑	1,27
Цистин	6,87 ↑	1,03	0,83	0,96
Метионин + Цистин	7,49	2,12	2,51	2,23
Треонин	4,69 ↑	3,92	2,95	2,79
Валин	6,21 ↑	2,56	3,44	3,59
Аргинин	6,47 ↑	3,62	5,29	4,53

Состав незаменимых аминокислот белковых концентратов из «отходов» птицы и рыбной муки

Наименование аминокислоты	Содержание незаменимых аминокислот г/100 г белка			
	Рекомендуемый состав ФАО/ВОЗ	Белковый концентрат из «отходов»	Рыбная мука (Морокко)	Примечание (перо : рыбная мука)
Метионин + Цистин	3.5	4.76	2.46	+
Лизин	5.5	3.8	5.20	-
Триптофан	1.0	0.72	0.75	
Треонин	4.0	3.76	2.70	+
Валин	5.0	6.06	3.50	+
Изолейцин	4.0	4,12	2.80	+
Лейцин	7.0	7,76	5.00	+
Тирозин	2.8	2,89	2.10	+
Фенилаланин	3.2	4.27	2.60	+
Сумма незаменимых аминокислот	36.0	38.12	27.11	+
Сумма серосодержащих аминокислот	3.5	4.76	2.46	+

Баланс протеина и аминокислот для производства 12,0 млн. бройлеров в год

Наименование показателей	Требуется всего т\год	Требуется рыбной муки, т\год	Производит во кормовой муки т\год	Покрытие потребности в рыбной муке, %
Масса комбикорма	54826	2241	2570	114
Масса протеина	9861	1450	1880	129
Лизин	610	104	72	70
Метионин + цистин	440	49	89	181
Треонин	408	48	71	148
Валин	439	77	88	114
Аргинин	560	79	106	134



Традиционные
технологии

НОВЫЕ технологии



Жир

Экономическое значение переработки малоценных продуктов для бройлерной птицефабрики 12.0 млн. гол/год

Наименование показателей	в смену	в год
Живая масса бройлеров	120.0 т	36.0 тыс. т
Мясо птицы (тушки)	86.4 т	25.9 тыс. т
Масса белковой кормовой добавки	8.6 т	2.7 тыс. т
Масса животного белка	6.5 т	1.9 тыс. т
Масса соевого шрота для замены животного белка	15.5 т	4.65 тыс. т
Стоимость соевого шрота для замены животного белка	465.0 тыс. руб	139.5 млн. руб
Масса рыбной муки для замены животного белка	8.6 т	2.7 тыс. т
Стоимость рыбной муки для замены животного белка	516.0 тыс. р	154.8 млн. р

Сравнительная оценка затрат на выработку 1.0 т муки из пера по традиционной и новой технологии

Наименование показателей	Новая технология (высокотемпературная)	Традиционная технология
Затраты электроэнергии, кВт	109.8	960.0
Стоимость электроэнергии, руб.	359.0	3 139.0
Затраты природного газа, м ³	90.0	367.0
Стоимость природного газа, руб.	500.4	2 040.5
Суммарная стоимость затрат энергии, руб.	859.4	5 179.5
Продолжительность цикла, час	2.5	10.0

Зоотехнические показатели

Показатели	Растительны й белок	Гидролизованна я добавка	Ферментированная добавка
Средняя живая масса, кг	2,010	2,141	2,180
Среднесуточный прирост, г	51,8	55,3	56,3
Масса потрошеной тушки, г	1449	1571	1607
Разница массы тушки, г	-	122	158
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,69	1,65	1,64
Затраты корма на 1 кг тушки, кг	2,33	2,25	2,22
Масса мяса при выращивании 10 млн. голов бройлеров, тыс. т	14,49	15,71	16,07
Разница массы мяса, тыс. т/год	-	1,22	1,58
Дополнительный валовый доход от реализации мяса, млн. руб. /год	-	73,2	94,8



ТЭО продуктивности цыплят-бройлеров в 38-дневном возрасте (расчёт на 10.млн. голов в год)

Показатели	Группа			
	1 (соевые продукты без рыбной муки)	2 (рыбная мука)	3 (гидролизованно е перо)	4 (гидролизован ная добавка из побочного сырья)
Средняя живая масса 1 гол., г	2010 ± 31,2	2076 ± 34,2	2180 ± 31,3*** #	2141 ± 30,4**
% к группе 1	-	+3,74	+8,47	+6,93
% к группе 2	-3,60	-	+4,57	+3,08
Среднесуточный прирост, г	51,8	53,6	56,3	55,3
Затраты корма на 1 кг прироста,	1,69	1,67	1,64	1,65
Масса потрошеной тушки, г	1449 ± 22,50	1507 ± 24,83	1607 ± 23,07	1571 ± 22,31
Дополнительный выход массы тушки, т	-	58	1580.0	1220.0
Стоимость комбикорма на 1.0 кг массы тушки, руб	80.57	79.76	75.64	75.77
Убойный выход, %	72,1	72,6	73,7	73,4
Валовая прибыль от дополнительного мяса , млн. руб			126.4	97.6

Для индустрии птицеводства

- 1. Повышение переваримости белка в 2-3 раза (с 30-50% до 85% и выше).**
- 2. 1 тонна гидролизованной муки из пера заменяет 1 тонну рыбной муки.**
- 3. Снижение затрат энергии в 1,5-2 раза.**

В итоге: 3 птицефабрики дают столько усвояемого белка, сколько производят 4 птицефабрики

Сравнительная стоимость белков

Наименование источника протеина	Массовая доля протеина, %	Стоимость 1 кг продукта, руб.	Стоимость 1 кг протеина, руб.
Гидролизованная мука из пера	85,0	45,0	52,9
Шрот подсолнечника	36,0	20,4	56,7
Микробный белок (гаприн)	71,0	70,0	98,6
Соевый шрот	46,0	56,0	121,7
Рыбная мука	65,0	90,0	138,6



Переработка побочного сырья на пищевые цели

Переработка вторичного пищевого сырья

Традиционная технология:
мясо-костный остаток перерабатывается
в кормовую муку

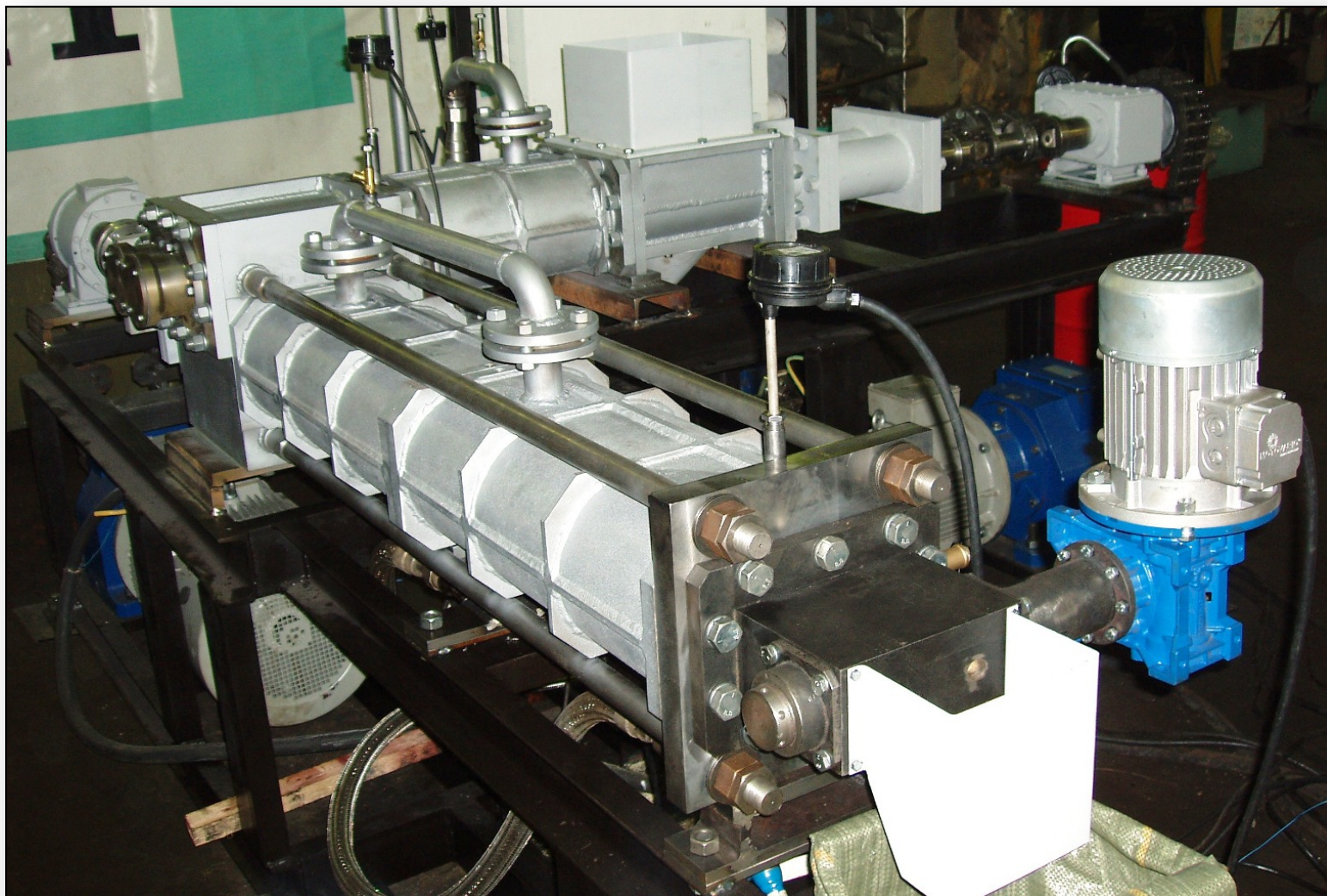


**Новые технологии (высокотемпературная
кратковременная обработка и биотехнология):**
получение высококачественного белкового
концентрата – из 1 тонны сырья 100 кг белка или
1 тонна белковой пасты.
Всего 190,0 тыс. т /год

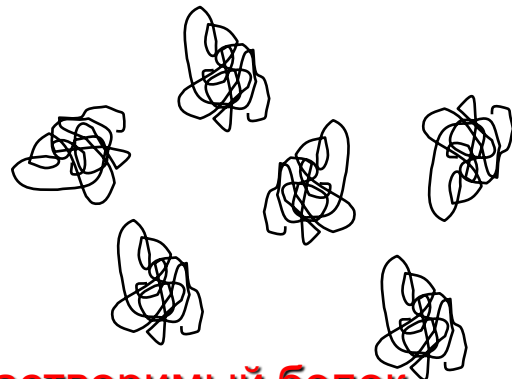
Содержание незаменимых аминокислот в сухих
белковых полуфабрикатах из разных видов сырья, г/100 г белка

№	Аминокислота	ФАО/ ВОЗ	Желудки кур	Ноги +гол овы	Шеи	Крылья	Костный остаток	
							курины й	говяжий
1	Лизин	5,5	10,2	8,74	8,51	8,68	4,16	3,95
2	Изолейцин	4,0	4,2	4,14	4,08	3,94	1,18	1,41
3	Лейцин	7,0	8,1	6,64	7,69	7,92	3,00	3,11
4	Метионин+цистин	3,5	3,7	3,13	3,81	3,52	1,01	0,75
5	Триптофан	1,0	1,3	0,11	1,43	1,37	0,68	0,49
6	Фенилаланин+тир озин	6,0	7,0	6,38	7,00	6,80	2,65	2,78
7	Треонин	4,0	4,6	3,99	4,21	4,47	1,68	1,59
8	Валин	5,0	5,5	5,63	6,12	6,24	4,17	3,65
	Сумма	36,0	44,6	38,78	42,85	42,94	18,53	17,73

Гидролизёр для кратковременной высокотемпературной переработки м-к сырья



Технология производства ФМП: ферментативная обработка



Протеаза



Растворимые пептиды

Нерастворимый белок
(сырьё)



Контролируемый ферментативный гидролиз = пептиды с заданными свойствами

Уникальные свойства ФМП:

- Полностью усваивается;
- Усиливает вкус, запах и цвет пищевых продуктов;
- Без аллергенных эффектов;
- Обладает высокой антиоксидантной активностью;
- Обладает иммуномодулирующей способностью;

Инновационные технологии переработки побочного пищевого сырья

- 1. Технология производства белковой пасты из мясокостного сырья** (*на основе высокотемпературной кратковременной обработки*).
- 2. Технология производства функционального мясного *протеина*** (*на основе высокотемпературной кратковременной обработки и ферментации*).
- 3. Технология производства гидролизатов из мясокостного сырья сырья («мягкого»)** (*на основе высокотемпературной кратковременной обработки и ферментации*).

Что дают новые технологии ?

Повышение на 42% использования пищевого белка из тушек птицы и туш с/х животных.

Широкий диапазон применений (система «быстрого питания», косметика, медицина, напитки, мясная индустрия).

Из 1 т мясо-костного сырья получаем 100 кг сухого белка, или 510 кг условного мяса или 340 условных тушек бройлеров

Из 1т мясо-костного сырья производство 1т белковой пасты.

Экономия мяса на 15-20%.

Снижение себестоимости колбасно-кулинарных изделий на 10%.

Фирма «Proliver», Бельгия



Спасибо за внимание !!!