

Жан-Жак ТРЕВИДИ, сентябрь 2004

КОРМЛЕНИЕ БРОЙЛЕРОВ: РОССЫПЬ ИЛИ ГРАНУЛЫ?

Решение непростое, потому что следует учитывать многочисленные факторы наряду с комплексными взаимодействиями, вовлеченными в процесс усвоения корма.

Важные факторы :

- Генетическая эволюция и кормовое поведение бройлеров.
- Вид представления корма; технология комбикормового завода; производственные затраты.
- Условия содержания, управление ими, а также состояние здоровья - все это оказывает значительное влияние на эффективность и стабильность процесса усвоения комбикорма.
- Законы и нормы, направленные на защиту потребителя, ограничения на использование антибиотиков, стимуляторов роста, кокцидиостатиков.

Производственные условия значительно отличаются в разных странах, и поэтому разные технические решения могут привести к хорошим технико-экономическим результатам.

Например, в Северной Европе (Великобритания; Голландия; Дания), для улучшения связки гранул при обработке в кондиционере и экспандере при температуре 85-90°C используют исходное сырье очень мелкого дробления. Оптимальный эффект выгоды от использования такой техники достигается в случаях с очень здоровыми цыплятами, которые выращиваются в фермерских хозяйствах с высоким уровнем управления и биобезопасности.

Технические результаты превосходны, но затраты высокие, соответствующие высокому уровню безопасности продуктов питания, ожидаемому конечным потребителем.

Бразилия может произвести высококачественное исходное сырье (кукуруза; соевые бобы). Из-за ее географической протяженности и климата, фермерские хозяйства рассеяны, конструктивно устроены просто и плотность посадки низка. Корма чаще всего просто рассыпные (всего 30 % всех произведенных комбикормов гранулированы).

Между этими двумя примерами возможны многие другие, зависящие от местных технических и экономических условий. Позвольте привести краткий обзор основных факторов, о которых идет речь:

1) Генетика :

Благодаря селекции получен огромный прогресс в ускорении роста. Когда более высококалорийный корм, в гранулированной форме, стал доступен в 70-х - 80-х г.г., это помогло лучше проявить действительный генетический потенциал бройлеров.

Затем, как следствие более быстрого роста, возникли проблемы, которые ведущие селекционеры должны были учитывать в своих селекционных программах: костные нарушения (напр. хромота) ; нарушения обмена веществ (напр. асцит, внезапная смерть). В последнее время, с появлением более строгих ограничений в отношении использования антибиотиков и кокцидиостатиков, возросло количество случаев некротического энтерита.

На местах вышеупомянутые проблемы решались путем применения световых программ. Их целью ставилось замедление роста птицы в молодом возрасте, улучшение костного и сердечно-сосудистого развития, что позволяет им в дальнейшем лучше переносить компенсационный рост и снижает количество случаев поздней смертности. Однако, ускоренный рост и, вследствие этого, повышение аппетита бройлеров стали таковы, что световые программы, в конечном счете, оказались не способны удовлетворительно управлять ими. Это оказалось еще более верно в условиях, когда минимальная продолжительность освещения составляла 16 часов и интенсивность освещения была высокой. Управление ростом удалось осуществить с помощью количественных ограничений, контролируемых графиков кормления (напр. 2 x 4-5 часов). Использование таких методов показало, что повысилась эффективность кормления, потому что корм лучше усваивался по сравнению с кормлением в доволь с

одной стороны, и благодаря снижению поздней смертности, с другой стороны. Очевидно, что надлежащее выполнение вышеупомянутых мер требует высокого уровня управления и условий содержания.

Наблюдения на местах подтверждены такими учеными, как П. Сигель (P. Sigel) и И. Нир (I. Nir). Несколько позднее Б. Свигус (B. Svihus) из Норвегии показал, что гранулированный корм на основе пшеницы, поданный в форме россыпи дробленых гранул, снижает потребление корма и повышает усвоение крахмала. Это соответствует результатам, полученным Леклерком (Leclerc) (1988) и Плавником (Plavnick) (1995), которые указывали, что эффект от гранулирования по существу объясняется повышенным потреблением корма. Кажется, в работах Свигуса показано, что сверхпотребление гранул ведет к ухудшению эффективности кормления из-за нарушений в прохождении корма через кишечник. Действительно, мышечный желудок не способен должным образом выполнять свою регуляторную роль измельчителя корма, и может быть нарушена связь между чувством насыщения и гормональной или нервной связью с кишечником.

Практические последствия:

- Количественные ограничения для бройлеров улучшают эффективность кормления, потому что улучшается регуляция прохождения корма через кишечник.
- Мышечному желудку отводится главное место в вышеуказанной регуляции прохождения корма, до тех пор, пока частицы корма сохраняют крупную фракцию.

2) Вид представления корма, технология комбикормового завода, производственные затраты:

2.А) Вид представления корма:

Энергетическая ценность корма или исходного сырья может измениться в зависимости от вида представления формы корма. Такую оценку можно дать по следующим физическим формам кормов или зерна:

- цельное зерно, добавленное дополнительно к корму
- зерно или готовый корм в рассыпном виде
- готовый корм в виде гранул

2.А.1) цельное зерно – это по существу пшеница, ячмень, сорго (милло) и в некоторой степени цельная кукуруза, когда она скармливается взрослой птице (в возрасте более 30 дней и / или с массой тела свыше 1,2 кг). Птичий молодняк можно кормить дробленным зерном кукурузы.

Энергетическая ценность остается стабильной, независимо от физической формы зерна.

→ ЗЕРНО АМАН (ккал/кг сухого вещества)

ЗЕРНО	ПШЕНИЦА			СУХАЯ КУКУРУЗА			ВЛАЖНАЯ КУКУРУЗА	В СРЕДНЕМ
	Цельная	Россыпь	Гранулы	Цельная	Россыпь	Гранулы	Цельная	
Возраст:								
22 - 25дн.	3405	3515	3485	3755	3845	3930	3750	3670
36 - 39дн.	3465	3480	3455	3765	3890	3850	3735	3665
В среднем	3435 ^C	3495 ^C	3470 ^C	3760 ^B	3870 ^A	3890 ^A	3740 ^B	
P : Эффект от обработки (T): P<0.001 Возрастной эффект(A): P>0.05; Взаимодействие TxA: P>0.05; RSD: 80								

В предыдущем эксперименте пшеница и кукуруза представлены в 3-х формах:

- дробленая в готовом корме в виде россыпи;
- дробленая в готовом корме в виде гранул;
- цельное зерно дополнительно к гранулированному корму.

Энергетическая ценность пшеницы сохраняется стабильной независимо от вида представления. Цельное зерно кукурузы дает значение на 3% ниже, но это может быть из-за того, что зерно кукурузы усваивается значительно труднее.

Смешивание цельной пшеницы с комбикормом, и в фермерских хозяйствах, и на комбикормовом заводе, часто практикуется в Северной Европе. Чаще всего в фермерском хозяйстве пшеница добавляется в зависимости от показателей развития бройлеров; иногда непосредственно на комбикормовом заводе, „сверху“. В среднем добавка пшеницы колеблется в пределах от 15 % до 25 %, в зависимости от живой массы бройлера при убое.

На Филиппинах или в Бангладеше очень хороший результат дает кормление смесью кукурузы крупного помола и дополнительного корма в виде россыпи или гранул в соотношении 50/50.

2. А. 2) Зерна/россыпной корм:

Качество россыпи оценивается по размеру и однородности ее частиц. Положительная корреляция между россыпью в размере частиц корма и ростом бройлеров была продемонстрирована несколькими авторами, в том числе Ниром на 0-3-недельных бройлерах, а также Леклерком на бройлерах в период между 22/39 днями.

Хорошая однородность размера частиц существенна, потому что птица предпочитает частицы большего размера. Таким образом, лидеры в группе бройлеров быстро съедят эти более крупные частицы зерна, в то время как остальная часть птиц будет поедать более мелкие частицы. Однако же выбор частиц, кажется, сбалансирован самой птицей, так как коэффициент потребления зерно/концентрат в свободном выборе очень сходен с таким, как и для корма в целом.

Улучшение развития в зависимости от размера и однородности частиц корма объясняется более низким потреблением энергии птицей при проглатывании частиц большего размера. Количество клевков для поглощения одного данного количества корма уменьшается с увеличением размера частиц.

Будучи зерноядными, пищеварительный тракт птицы приспособился к быстрому поглощению большого объема корма, который находится в зобу и до того, как пройти через железистый желудок, „гидратируется“ и „окисляется“ секретом молочной кислоты. В железистом желудке количество соляной хлористоводородной кислоты, пепсина и слизистых секретов увеличивается с увеличением размера частиц корма. В мышечном желудке происходит размельчение корма, он пропитывается и предварительно переваривается секретами из железистого желудка, а также регулируются входящий/выходящий потоки. Этот процесс влияет на 3 пищеварительных потока: от мышечного желудка до железистого желудка; от тонких кишок до двенадцатиперстной кишки; от прямой кишки до слепой кишки. Подвижная перистальтика кишечника замедляет поток корма, что позволяет ворсинкам кишечника лучше поглощать питательные вещества, и таким образом сохраняется стабильность кишечной флоры.

2. А. 3) Гранулированный корм:

Позитивные эффекты гранулирования достаточно задокументированы: концентрация корма выше; нет отдельных кормовых ингредиентов; бактериологическое качество выше; усваивается легче; улучшаются показатели прироста и затрат корма на единицу продукции. Однако в этом могут быть различия в зависимости от качества исходного сырья, а также процессов размельчения и гранулирования.

Двумя главными физическими показателями качества гранул являются:

- твердость - измеряется как устойчивость гранулы к разлому при давлении извне.

ИНФОРМАЦИЯ О КОРМАХ

- прочность - измеряется как эрозийный процесс пылеобразования при транспортировке с комбикормового завода в фермерское хозяйство и распределении в системе подачи кормов на ферме.

Оценить реакцию бройлеров на 2 вышеупомянутых критерия не так то легко. Во многих экспериментах, в которых было установлено улучшение прироста при кормлении гранулированным кормом, точные данные по россыпи не приведены. Гранулы действительно всегда дают лучшие результаты при сравнении с мелким помолом, который использовался для производства качественной гранулы; и это в еще большей степени верно в случае низкой энергетической ценности. Что подтверждает тот факт, что главный эффект гранулирования заключается в улучшении поедаемости.

Все же, высококалорийный корм, будь он представлен в виде крупной россыпи, содержащей цельное зерно, или же гранул среднего качества - из-за высокого содержания жиров - дает примерно схожие результаты в приросте, кормозатратах на единицу продукции и жиороотложении.

Бройлеры также могут оказаться весьма чувствительными к твердости гранул. Твердая гранула съедается менее охотно, чем мягкая, а последняя уступает перед более мелкими по размеру частицами. Однако же, при этом цельное зерно ведь усваивается легко!

Влияние размера частиц на прирост и потребление бройлеров в возрасте между 21 и 39 днем.

Средний размер частицы	РОССЫПЬ			ГРАНУЛЫ		
	Мелкий	Средний	Крупный	Мелкий	Средний	Крупный
Сорго (мм)	0,53	0,97	1,25	0,53	0,97	1,25
Комбикорм (мм)	0,48	0,77	0,90	0,48	0,77	0,90
Прирост в весе (г/д)	48,5	56,0	58,6	61,3	61,4	60,5
Потребление (г)	2006	2273	2371	2470	2483	2412

Б Леклерк НИСХИ 1998

➔ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ БРОЙЛЕРОВ на 42 и 56 дни

ВИД ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	ЖИВАЯ МАССА		Кормозатраты на единицу продукции		ОБДОМИНАЛЬНЫЙ ЖИР (г)	МАССА ЖЕЛЕЗИСТОГО ЖЕЛУДКА (Г)	ПРИРОСТ ТУШКИ
	42 д.	56 д.	42 д.	56 д.	56 д.	56 д.	56 д.
ГРАНУЛЫ	2254	3199	1,786	2,041	95,5	35,2	72,4
РОССЫПЬ	2095	3069	1,887	2,128	65,3	44,7	73,2
50/50 Дробленое зерно / Россыпной концентрат	2090	3060	1,887	2,083	45,1	44,3	73,8
Цельная кукуруза/ Гранулированный концентрат	2214	3121	1,786	2,083	83,9	68,4**	72,4
Дробленая кукуруза/ Гранулированный концентрат	2134	3036	1,887	2,174	61,3	38,3	72,3
Цельная кукуруза/ Концентрированная россыпь	2276	3236	1,754	2,000	90,2	69,6**	72,6
Дробленая кукуруза/ Концентрированная россыпь	2046	3030	1,961	2,041	61,2	46,2	72,8

Олвер и Джонкер (ЮА), 1997

На практике следует подходить с осторожностью, так как местные условия часто отличаются от экспериментальных. Положительное влияние гранулирования является существенным благодаря улучшению поедаемости. В условиях эксперимента:

- Гранулирование дает лучшие результаты в случае низко- или среднекалорийного корма, его легче гранулировать. Улучшение становится менее заметным с кормом высокой энергетической ценности, который труднее гранулируется и быстрее рассыпается в мелкие частицы в процессе транспортировки и раздачи корма.
- Если высококалорийный корм представлен в виде крупной россыпи, или в свободном сочетании зерно + концентрат, разница в результатах не существенна по сравнению с гранулированным кормом. И такой выбор даже предпочтительнее, потому что снижает риск нарушений в обмене веществ.

2.5) Технология комбикормового завода :

Как было показано выше, комбикорм в виде крупной однородной россыпи - это очевидно хорошее решение для бройлерного производства. Крупная россыпь - ее можно использовать даже для изготовления гранул - является важным фактором в регулировании усвоения корма. Размер частиц комбикорма главным образом зависит от дробления. Дробилки могут быть двух типов: вальцевая дробилка; молотковая дробилка

- Вальцевые дробилки не предназначены для крупного производства. Они быстрее изнашиваются и портятся при попадании инородных тел. Но их энергопотребление ниже и изготовленный корм более однороден по размеру частиц.

➔ РАЗМЕР КРУПКИ (мм) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДРОБЯЩИМИ КУКУРУЗУ РОЛИКАМИ

Расстояние между роликами (мм)	0.1	0.5	1	2
Коэффициент скорости роликов ⁽¹⁾				
1 / 2,5	360 (2,2)	560 (2,1)	1300 (1,9)	2200 (1,6)
1 / 1,25	840 (3,1)	800 (2,2)	950 (2,0)	1900 (1,7)

⁽¹⁾ 11 углублений на см

- Молотковые дробилки используются наиболее часто. Дробление достигается двояко: ударами молотков по частицам корма и их растиранием в сита. Таким образом, контроль степени дробления зависит от 2 главных факторов: линейной скорости молотков и размера отверстий, а также процентного соотношения отверстий к площади сита.

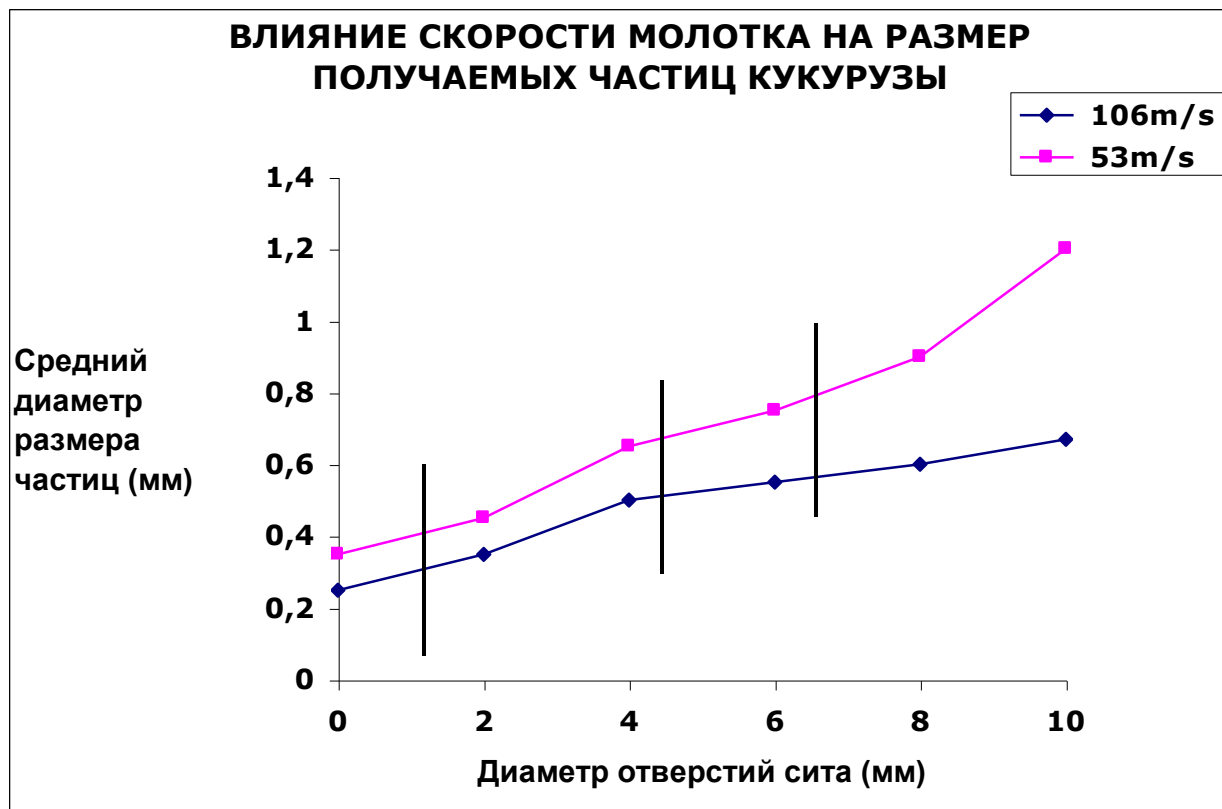
Линейная скорость молотка - это комбинация диаметра дробилки и скорости вращения. Для одного и того же типа исходного материала, чем выше скорость молотка, тем шире диапазон размеров кормочастиц. Образец вычисления:

. скорость вращения = 1500 об./мин. (Оборотов в минуту)

. диаметр дробилки = ,7 м

. линейная скорость молотка $\approx ,7 \times 3,14 \times \frac{1500}{60} = 55 \text{ м/сек.}$

- Если дробилка делает 3000 об./мин., скорость равна 110 м/сек. Для птичьего корма более подходящей скоростью является скорость в 55 м/сек. Дробилки с переменной скоростью позволяют регулировать скорость в зависимости от исходного сырья и желаемого размера частиц корма.



- сито дробилки: 2 важными критериями являются диаметр отверстия (от 2 до 10 мм) и количество отверстий решетки в процентах (от 27 до 52 %). Чем выше эти 2 значения, тем больше средний размер частиц корма и шире диапазон размеров частиц.

➔ ТЕСТ НА СРЕДНИЙ РАЗМЕР ЧАСТИЦ КУКУРУЗЫ В % НАКОПЛЕНИЯ НА СТАНДАРТНЫХ СИТАХ

СИТО	"FIL" 6мм		"FIL" 10мм	
	СКОРОСТЬ МОЛОТКА		СКОРОСТЬ МОЛОТКА	
ДРОБИЛКА	1500 об./мин.	3000 об./мин.	1500 об./мин.	3000 об./мин.
Диаметр сита	Накопление в %	Накопление в %	Накопление в %	Накопление в %
3,15мм	5,05%	8,25%	13,53%	15,61%
2,00мм	48,1%	45,22%	46,59%	42,66%
1,00мм	75,83%	70,42%	76,14%	67,38%
0,5мм	88,91%	85,32%	90,81%	82,12%
Мелкий < 0,5мм	11,09%	14,68%	9,19%	17,88%
3,15мм < Стандартные >0,5мм	83,86%	77,07%	77,28%	66,51%
Крупные > 3,15мм	5,05%	8,25%	13,43%	15,61%

➔ Разброс в размере частиц увеличивается с повышением скорости молотка и размером сита.

- следует постоянно проверять размер частиц корма и диапазон размеров частиц. Если обнаруживаются значительные отклонения, это является признаком износа молотка или сита.

Если износились молотки, расстояние между молотком и ситом (в норме 8мм) - увеличивается. Слой частиц корма по контуру становится толще, и выбрасывание частиц замедляется. Возрастает доля эффекта трения на сите. Производительность дробилки уменьшается, и изготавливаются более мелкие частицы.

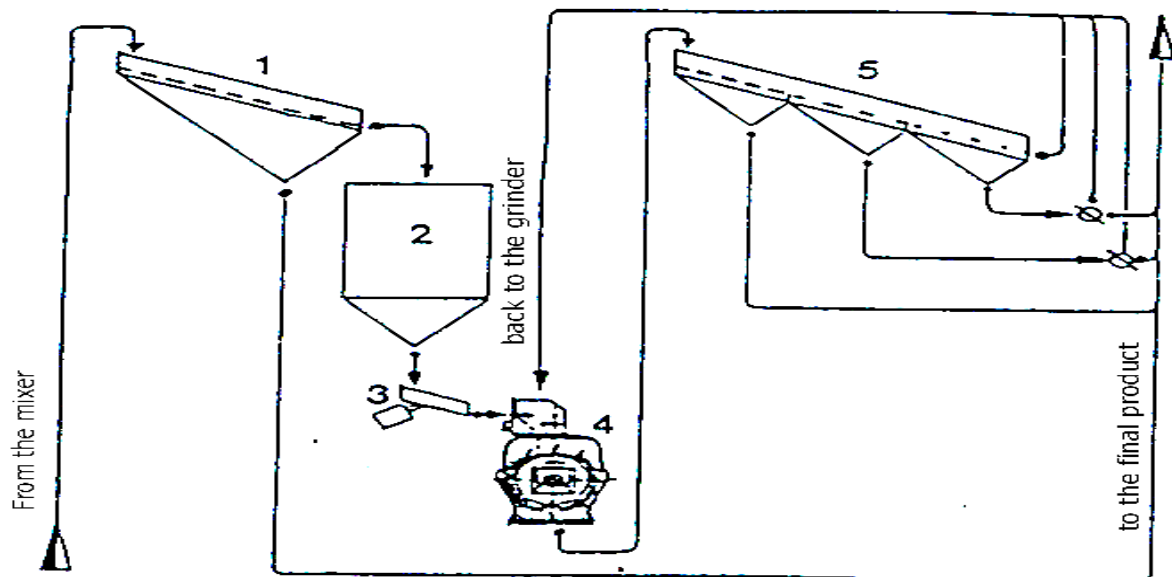
Точно также и при износившихся ситах имеется тенденция направлять частицы обратно в дробилку, вместо того, чтобы выбрасывать их наружу.

ИНФОРМАЦИЯ О КОРМАХ

Для большинства разновидностей домашней птицы, подходящий размер частиц корма колеблется в пределах от 0,5 до 2 мм. Частицы меньше 0,5 мм склевываются менее охотно. Но эта фракция наиболее богата витаминами и минералами. Частицы размером более 2 мм, это главным образом зерновые, могут вызывать у птиц избирательность в отношении частиц корма.

Дробилки с переменной скоростью вырабатывают более однородные по размеру частицы, и количество частиц из нежелательного диапазона размеров уменьшается. Дробление со скоростью 55 м/сек., с возможностью просеивания для отделения частиц размером более 3 мм, дают хорошие результаты при работе с ситами, диаметр отверстий которых больше, чтобы уменьшить производство мелких частиц.

➔ ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ПРОСЕИВАНИЕ И ПОВТОРНАЯ ПЕРЕРАБОТКА



От смесителя

обратно в дробилку

к конечному продукту

В жарком климате мелкая россыпь не рекомендуется из-за неблагоприятного влияния на поедаемость. Россыпь должна быть крупной. Концентрированная часть корма (премиксы, минералы, протеины) могут быть в виде крошек, чтобы уменьшить количество мелких частиц. Когда это возможно, фактически выгоднее в качестве стартера использовать крошку, изготовленную из первоначально крупной россыпи.

➔ % И НАКОПЛЕНИЕ В % НА СТАНДАРТНЫХ СИТАХ (СТАНДАРТ AFNOR)

СИТА (мм)	СТАРТЕР		РОСТА		ФИНИШ	
	%	С НАРАСТАЮЩИМ ИТОГОМ В %	%	С НАРАСТАЮЩИМ ИТОГОМ В %	%	С НАРАСТАЮЩИМ ИТОГОМ В %
3,15	2	100	5	100	15	100
2,00	18	98	20	95	20	85
1,60	10	80	20	75	10	65
1,00	25	70	20	55	20	55
0,50	25	45	20	35	25	35
0,00	20	20	15	15	10	10

2.С) Производственные затраты :

Мы учитываем потребление энергии для процессов дробления и гранулирования, которые составляют около 80 % общей энергопотребности.

→ СРЕДНЕЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ НА КОРМОЗАВОДАХ ФРАНЦИИ :

		Электропотребление Киловатт-час/тонна	Теплопотребление Киловатт-час/тонна	Общее потребление Киловатт-час/тонна
Россыпь	Среднее	18,5	3,1	21,6
	Минимально	10,5	0,0	14,0
	Максимально	38,3	9,0	38,3
Гранулы	Среднее	44,5	29,5	74,0
	Минимально	33,2	15,7	59,5
	Максимально	73,1	52,0	101,8

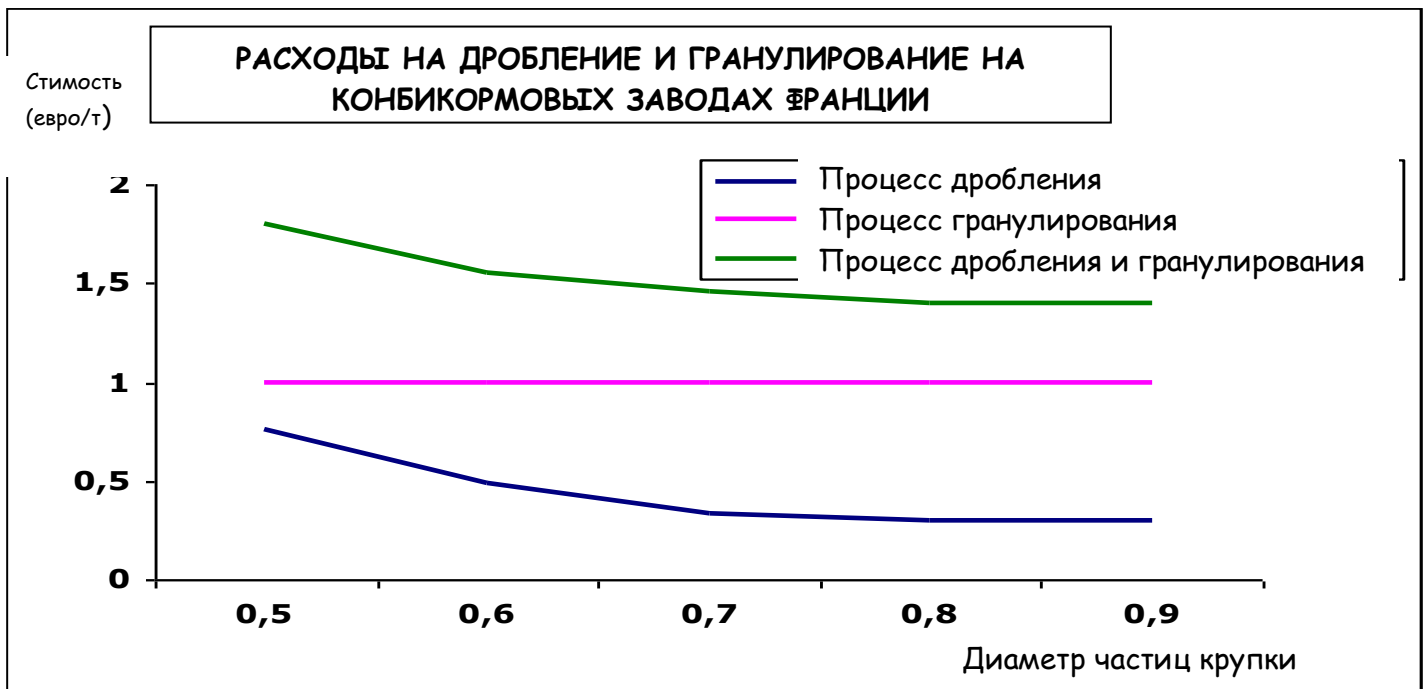
2.С.1) Дробление:

Энергопотребление изменяется в зависимости от исходного сырья и размера готовых частиц:

СЫРЬЕ	Потребление в киловатт-час/тонна	Исходное сырье	Потребление в киловатт-час/тонна
Пшеница	15,0	Подсолнечный жмых	8,0
Кукуруза	9,0	Соя	5,5
Горох	11,5	Рапсовый жмых	3,5

Энергопотребление и материальные потери возрастают с повышением влажности: + 1% влажности = +10% энергии

2.С.2) Гранулирование: Это самая энергоемкая операция. Качество гранулирования трудно переоценить. Гранулы должны быть хорошо связаны, чтобы уменьшить образование мелких частиц в процессе транспортировки, хранения и раздачи. И все же они не должны быть слишком твердыми, чтобы избежать возможного спада в потреблении (Нир). Гранулированный корм для домашней птицы на основе кукурузы менее устойчив, чем корм на основе пшеницы. Для улучшения связки гранул применяются некоторые технологические приемы: более мелкое дробление; высокое паровое давление; высокая температура (80-85 °С); возможное использование экспандера; сила прессования (коэффициент прессования: (длина/диаметр) = 20. Это значительно повышает энергопотребление. Однако является ли это реальной гарантией повышения технических результатов бройлеров?



В действительности, сравнение россыпи и гранул на основе одинокового питательного рациона часто представляет собой отвлеченное занятие. Действительно, мелкая россыпь лучше подходит для изготовления качественных гранул. Более уместным было бы сравнивать с более крупной россыпью, и учитывать дополнительные затраты на дробление и гранулирование.

3) Условия содержания - Защита потребителя:

До недавнего времени результаты работы фермерского хозяйства, и баланс здоровья стада поддерживались с помощью использования антибиотиков, стимуляторов роста, кокцидиостатиков. Недавний запрет на использование некоторых продуктов, ограничения на использование других, более длинный период времени до забоя создали более „экологичную“ окружающую среду, в которой пищеварительное равновесие теперь достигается через корма и условия содержания.

3.1) Условия содержания:

Контроль температуры, влажности и вентиляции являются существенными для обеспечения правильного функционирования кишечника и почек. Слишком большие температурные колебания или сквозняки в помещении влияют на кормовое поведение цыплят. При низкой температуре, в условиях повышенной влажности, снижается потребление кормов, развитие мышечного желудка и кишечных ворсинок задерживается. Такие условия встречаются в тропическом климате ночью: температура падает до 20-25°C, а влажность высокая. Если помещение плохо обогревается, освещение недостаточно, а вентиляция снижена, чтобы удержать тепло, потребление кормов прекращается. В течение дня цыплята передают и слишком много пьют. Если корма мелкого вида представления, скорость продвижения корма по кишечнику высока, а усвоение корма низкое, что приводит к возникновению диареи (с появлением пробок на клоаке). Очень быстро теряется однородность стада в росте и оперении, даже после использования антибиотиков.

Мелкое дробление и гранулирование при высокой температуре – такой корм увеличивает вязкость кишечного содержания. Этот эффект возрастает, если в рацион включаются насыщенные жиры (пальмовое масло). В этом случае, осмотическое давление кишечного содержания возрастает настолько, что прекращается обычное всасывание жидкостей из кишечника. Нарушается процесс усвоения питательных веществ в тонком отделе кишечника и двенадцатиперстной кишки, ниже в пищеварительном тракте стремительно растет количество бактерий, что приводит к нарушению микробного баланса, развитию кишечной палочки, сальмонеллы, клостридии... Микробиологический баланс кишечника тогда можно восстановить только применением антибиотиков, что на сегодняшний день является нежелательной практикой.

К таким заключениям можно прийти в самых разных условиях в самых разных странах, и это относится не только к молодым цыплятам, но также и к взрослым репродукторам или взрослым бройлерам. Большинство экспериментов, проведенных на производстве „органического“ типа, без использования антибиотиков или стимуляторов роста и кормов животного происхождения, показывают, что ключевым моментом является правильный контроль вентиляции, влажности, температуры и гигиены в широком смысле. Дальнейшего улучшения можно ожидать от использования вакцин против кокцидии, сальмонеллы и клостридии.

3.2) Корм : изготовление/ рецептура :

Критерием № 1 в производстве кормов является выбор исходного сырья для обработки на заводе : это обязательно с точки зрения как питательных, так и микробиологических (бактерии; грибы) критериев.

Как уже разъяснено ранее, гранулирование может быть хорошим средством удовлетворения потребностей бройлеров и получения ожидаемого прироста. Если процесс гранулирования проведен согласно требованиям гигиены, это способствует снижению количества бактерий в кормах (Кишечные бактерии : сальмонелла, кишечная палочка, др.). Но это может оказаться более рискованным в тех местах, где техническая оснащенность фермерских хозяйств низкая, а использование антибиотиков строго ограничено – если не запрещено вовсе.

И наоборот, крупная и однородная россыпь, изготовленная из качественного контролируемого исходного сырья, может принести очень конкурентноспособные результаты. Это заметнее на более высококалорийных уровнях. Корм в форме россыпи способствует более устойчивому процессу пищеварения, включая те фермерские хозяйства, где технический уровень или уровень здоровья неудовлетворительны.

Ранее сделанные выводы, вместе с сегодняшней заботой о более „экологичном“ процессе производства, привели к изменению в процессе кормопроизводства : снижение скорости дробления до 55м/сек. (1500 об./мин., по стандарту ISO - 3000 об./мин.); размер ячеек сита увеличен (от 4 до 6 мм при стандарте ISO 3 мм) ; использование сетчатых сит с более высоким количеством отверстий %; добавление цельного зерна (пшеницы) до или после дробления.

Наконец, идеальная сбалансированность – это не только дорогостоящая высококачественная гранула или более дешевая, крупная, правильно составленная россыпь. Между ними есть множество разных с экономической точки зрения решений, полученных из сложного уравнения с переменными исходное сырье, стоимость энергозатрат, условия содержания и др. В отдельно взятых условиях, лучшим балансом с экономической точки зрения не обязательно является высокоскоростной рост бройлеров.

Россыпь или гранулы? Надеюсь, нам удалось показать, что универсального ответа не существует, и для каждого комплекса условий может быть найден разный ответ.

Замечание: В данном руководстве содержится информация, полученная в результате обобщения данных и результатов исследований наших собственных стад и стад наших клиентов. Информация, находящаяся в данном руководстве ни в коем случае не может служить никаким образом гарантией такой же продуктивности при разных условиях кормления, плотности, физического или биологического окружения. Особенно (но не ограничивая изложенного в последующем) мы не даем никаких гарантий пригодности назначению, продуктивности, использования, природы или качества стад. *Hubbard* не принимает претензий по поводу точности, полноты информации, находящейся в данном руководстве.
