

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

اصول تولید خوراک آبزیان

سخنران:

علیرضا قائدی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

محقق معین / مدرس

مقدمه

• در حال حاضر توسعه آبی پروری متکی به توسعه صنعت خوراک آبزیان است. این صنعت مسئول تبدیل مواد اولیه حاصل از محصولات جانبی صید و صیادی، صنایع کنسروسازی، کشتارگاهی و کشاورزی به خوراکی است که بتواند نیازهای غذائی آبزیان را تامین کند. این خوراک باید از نظر غذائی مقوی و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد.

• با توجه به اینکه ۶۰٪ هزینه آبی پروری مربوط به خوراک است، لذا تولید اصولی خوراک و توجه به نقش و نتیجه آن در مزارع آبی پروری بسیار مهم و ضروری است. بهبود کیفیت خوراک در کنار مدیریت کارآمد پرورش، قطعاً می تواند سبب افزایش رشد، بهبود ضریب تبدیل و کاهش دوره پرورش گردد و کاهش هزینه خوراک، حتی به میزان اندک، نقش بزرگی در کاهش هزینه های سالیانه تولید دارد.

• وجود مواد اولیه مناسب، فرمولاسیون قوی علمی-عملی بر اساس دانش فنی و تجربه در کنار خط استاندارد تولید خوراک میتواند تضمین کننده کیفیت خوراک ارسالی به مزارع آبی پروری باشد. لذا توجه به فرمول خوراک و امکانات خط تولید در این زمینه بسیار حائز اهمیت است.

هدف از تولید خوراک آبزیان؟ ساخت محصولی با حداکثر کارایی و حداقل قیمت

- فرمولاسیون و تولید خوراک فرآیندی است عملیاتی و تجربی
- فرمولاسیون و تولید کاملا به هم مرتبط هستند
- اهداف آبی پروری، فرمول خوراک و نحوه تولید آن را مشخص میکند
- فرمولاسیون و خط تولید نه تنها از هم جدا نیستند بلکه یک هم افزایی با هم دارند
- امروزه هر کسی با یک کامپیوتر و نرم افزار جیره نویسی میتواند یک جیره فرموله کند که تمام نیازهای آبی در آن لحاظ شده باشد اما این همه ماجرا نیست.
- در عمل و واقعیت: قیمت؟ کیفیت و در دسترس بودن مواد؟ شاخص های محصول تولیدی؟ ماندگاری در انبار؟ میزان قوام پذیری؟ میزان مواد ضد تغذیه ای؟ خوشمزگی؟ دانسیته؟ میزان هضم پذیری؟ بخصوص در Least-cost formulation software باید مد نظر قرار گیرد.

انتخاب مواد
اولیه

اصول
تولید
خوراک

فرمولاسیون
خوراک

خط تولید

کنترل کیفی

انتخاب مواد اولیه

قیمت

عملکردی

شیمیائی

فیزیکی

حلالیت پروتئین، ژلاتینه شدن نشاسته
ویسکوزیته و همبندی

رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و فیبر

اندازه ذرات، توزیع مناسب (همگنی)، دانسیته

دلایل عدم وجود ثبات در کیفیت مواد اولیه

- تغییرات طبیعی یا شرایط رشد و پرورش محصولات مانند کشور تولید کننده، فصل سال و ...
- تفاوت تکنولوژی در مراحل فرآوری مواد اولیه مانند روش استخراج روغن، نوع سیستم پخت و ..
- شرایط نگهداری و انبارداری مواد در محل تولید مانند دمای محیط، رطوبت و ..
- تقلب و آلودگی در مواد اولیه

نکات مهم

در هر کارخانه ای استاندارد ویژه ای برای قبول یا رد مواد اولیه وجود دارد بر اساس شرایط موجود در بازار

بهتر است یک دامنه استاندارد تهیه شود زیرا استانداردهای سختگیرانه سبب ایجاد مشکلاتی در تامین مواد اولیه خواهد شد

آموزش پرسنل بخش کنترل کیفی در بررسی مواد اولیه جهت خرید و یا قبول یا رد مواد اولیه خریداری شده بسیار موثر است

Table 6.4 Quality specification for purchasing animal by-products meal

Parameters	Meat bone meal	Meat meal	Poultry by-product meal	Feather meal	Blood meal
Moisture (%) max	10	10	10	10	10
Protein (%) min	50 (or as specified)	55 (or as specified)	58	80	85
Fat (%)	10	10	11	5	0.5–2.0
Crude fiber (%) max	3	3	3	4	2
Ash (%) max			18	4	5
Calcium (%)	2.2 × P level	2.2 × P level	2.2 × P level		
Phosphorus (%) min	4	4			
Pepsin digestibility (%) min	86	86	89	75	

NRA (2006).

Table 6.6 Suggested quality measurements for ingredients

	Measurement and test																
	Moist.	Prot.	Fat	Ash	Ca	P	Fiber	Na	Aflatoxin	Fumonisin	KOH solubility	Pepsin digestibility	Urease	Hull	Tannin	Floatation	Carbonate
Corn	v	o							v								
Sorghum	v	o													v		
Rice bran	v	o	v	o			o							v			
Wheat middling/ bran	v	o					o										
Soybean meal	v	v									v		V				
Rapeseed meal	v	v								v	o						
Cotton seed meal	v	v	v						v								
Fish meal	v	v	v	v	o	o		v				v				v	
Meat/bone meal	v	v	v	v	o	o						v				v	
Feather meal	v	v		o	o	o						v				v	
Bone meal	v			v	o	v											v
Phosphate					v	v											v

V: analyzed every lot.
O: analyzed occasionally.

Table 6.2 Specification for dehulled and non-dehulled soybean meal

Parameters	Dehulled soybean meal	Non-dehulled soybean meal
Moisture (%) max	12.0	12.0
Protein (%) min	47.5–49.0	44
Fat (%) min	0.5	0.5
Crude fiber (%) max	7.0	3.5
Anticaking agent (%) max	0.5	0.5

Beside specifications stated above, additional contract specifications may be added as suggested by American Soybean Association International Marketing.
NOPA (2012).

Table 6.3 Additional quality specifications for soybean meal

Parameter	Quality
Ash (%) max	7.5
Acid insoluble ash (%) max	1
Protein solubility in 0.2% KOH (%)	73–85%
Urease activity	0.05–0.30 pH unit rise
Texture	Homogenous, free flowing
Color	Light tan to brown and uniform
Odor	Fresh, not musty, not sour, not burned
Contaminant	Free of ammonia, free of urea, not moldy

ASA (2003).

کنترل سویا در مواقع مشکوک به تقلب

- محاسبه میزان فیبر: اگر ۳.۵٪ باشد سویا پوسته گیری شده و اگر ۶-۷٪ سویا پوست گیری نشده است. جدا کردن پوسته سویا سبب افزایش درصد پروتئین می گردد. اگر با فیبر ۶-۷٪ میزان پروتئین نیز بالاتر از حد نرمال بود باید آزمایشات تکمیلی صورت گیرد

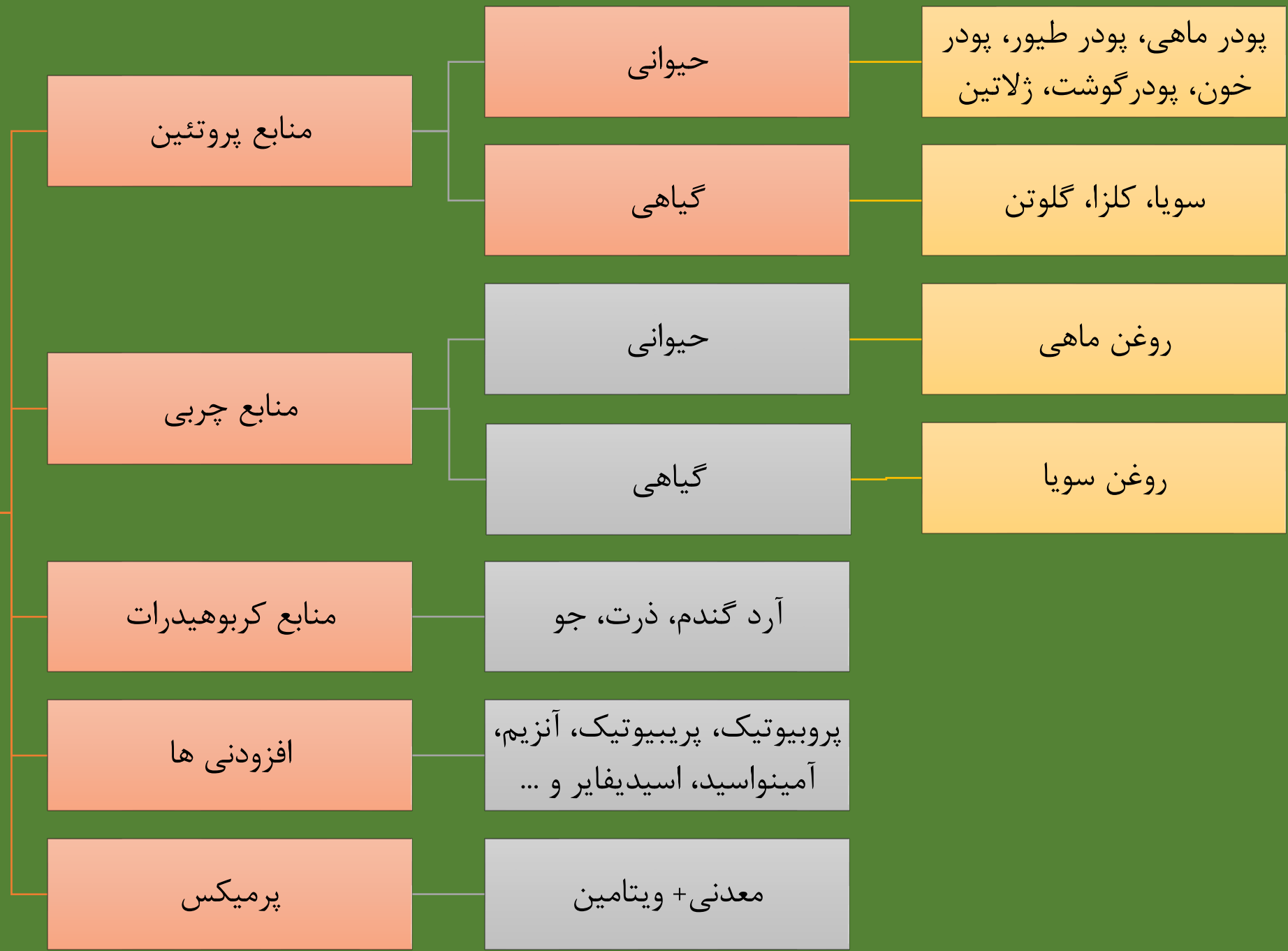
- استفاده از ازت های غیر پروتئینی مانند اوره، ملانین و ترکیبات آمونیاکی میتواند میزان پروتئین را بالاتر از حد نرمال نشان دهد. در برخی مواقع میزان پروتئین نرمال اما خاکستر سویا بالاتر از حد مجاز است که ممکن است مواد آلی به آن افزوده شده باشد.

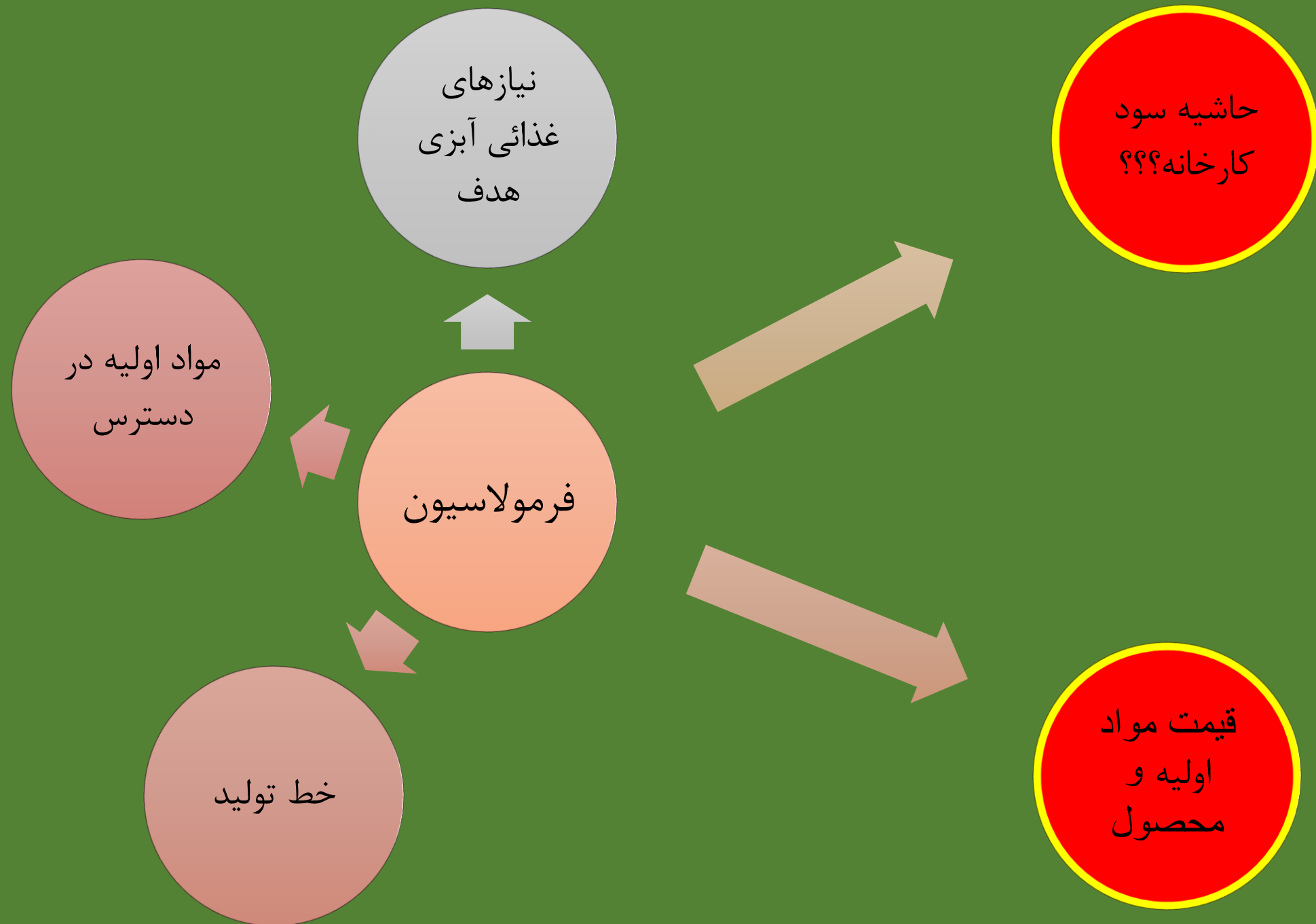
- تست اوره با محلول اوره آز و نشانگر نیز میتواند کمک موثری در کنترل کیفیت سویا داشته باشد.

کنترل پودر ماهی در مواقع مشکوک به تقلب

- پودر ماهی از ماهی تازه صید شده تهیه می گردد. هرچه زمان صید تا زمان تبدیل به پودر ماهی بیشتر باشد، تخریب پروتئین، فساد و تولید آمونیاک های غیر پروتئینی بیشتر خواهد بود. برای تعیین تازگی پودر ماهی میتوان از محلول قلیائی یدید جیوه-پتاسم استفاده کرد. رسوب نارنجی رنگ حاکی از کهنگی پودر ماهی است.
- روش دیگر بررسی TVN است. میزان بالای این شاخص نشان از فاسد شدن ماهی قبل از تبدیل آن به پودر می باشد. TVN در ماهی تازه ۲۵، نسبتا تازه ۶۰-۲۵ و در ماهی مانده بالای ۱۴۰ میلیگرم در ۱۰۰ گرم نمونه است.
- پودر ماهی حاصل از ضایعات صنایع کنسروسازی و فیله گیری معمولا پروتئین کمتر و خاکستر بالاتری دارند. شناور کردن پودر ماهی در محلول تتراکلرید کربن در یک بشر سبب جداسازی مواد آلی و غیرآلی پودر ماهی خواهد شد و با یک تناسب میتوان میزان صحت ادعای فروشنده را تعیین نمود.
- اگر میزان نمک در پودر ماهی بسیار بالا باشد نشان از تلاش تولید کننده برای مهار روند فساد گسترده در محصول خود است. از روش تیتراسیون و یا استفاده از محلول نیترات نقرا میتوان میزان یون کلراید را در نمونه بررسی کرد. تست مزه پودر ماهی نیز میتواند میزان شوری را مشخص نماید.
- بررسی میزان ماسه موجود در پودر ماهی حاصل از ماهی خشک (خشک شده در کنار ساحل) بسیار اهمیت دارد. حجم بالای ماسه میتواند مشکلاتی را ایجاد نماید.

مواد اولیه





Hand Zoom View (Fit Width, Fit Page, Rotate View) Select Add Note Markup Text Type Text QuickSign Create from File Convert To Text Extract Images Do More With Pro (Combine Files, Edit Text, Convert to Word) Upgrade to Pro

FORMULA x

Formula

Code	Name	Description	Animal Group	Sum [%]	Batch Sum	Batch Price	Unit Price	Total Cost
01	GFT4		Rainbow trout	100.0	1,000.0	16,150,000.0	16,150.0	18,650,000.0

Raw Materials

Code	Name	Min	Max	Result	Weight	Batch Price
1010	Wheat Feed Flour	18.0	23.0	18.0	180.0	1,080,000.0
1031	Corn Gluten	10.0	10.0	10.0	100.0	2,800,000.0
1081	Soybean Oil	12.0	12.0	12.0	120.0	2,520,000.0
1106	Aquatic concentrate	1.0	1.0	1.0	10.0	440,000.0
1107	Trout premix 0.5	1.0	1.0	1.0	10.0	500,000.0
401-8A	Persian Jonib	18.0		18.0	180.0	4,860,000.0
G-178	Soybean Meal	25.0	35.0	25.0	250.0	2,750,000.0
G-322	Poultry By-Products	15.0	15.0	15.0	150.0	1,200,000.0

Nutrients

Code	Name	Min	Max	Result As Fed	Result DM	Unit
101	Crude protein	35.0	40.0	38.1	0.0	%
102	Fat	16.0	20.0	19.0	0.0	%
103	Crude fiber	4.0	8.0	5.6	0.0	%
104	Ash	5.0	15.0	7.0	0.0	%
10998	TVN			16.0	0.0	mg/Kg

قبل از ارسال فرمول برای خط تولید موارد زیر مجدداً بررسی شوند

امکان تولید در خط

قیمت اقتصادی

تعادل نسبت مواد اولیه

تعادل نسبت مواد مغذی

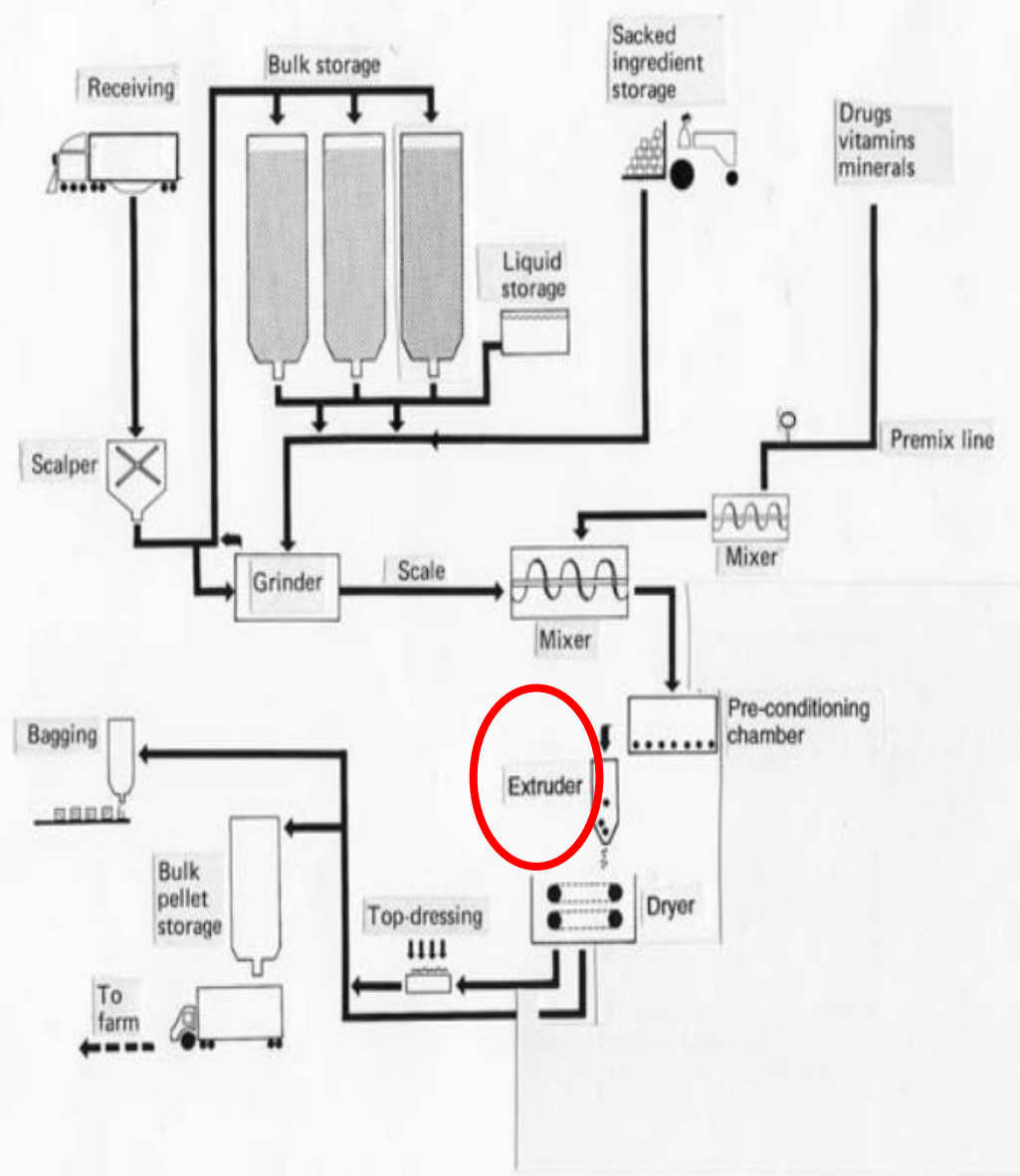
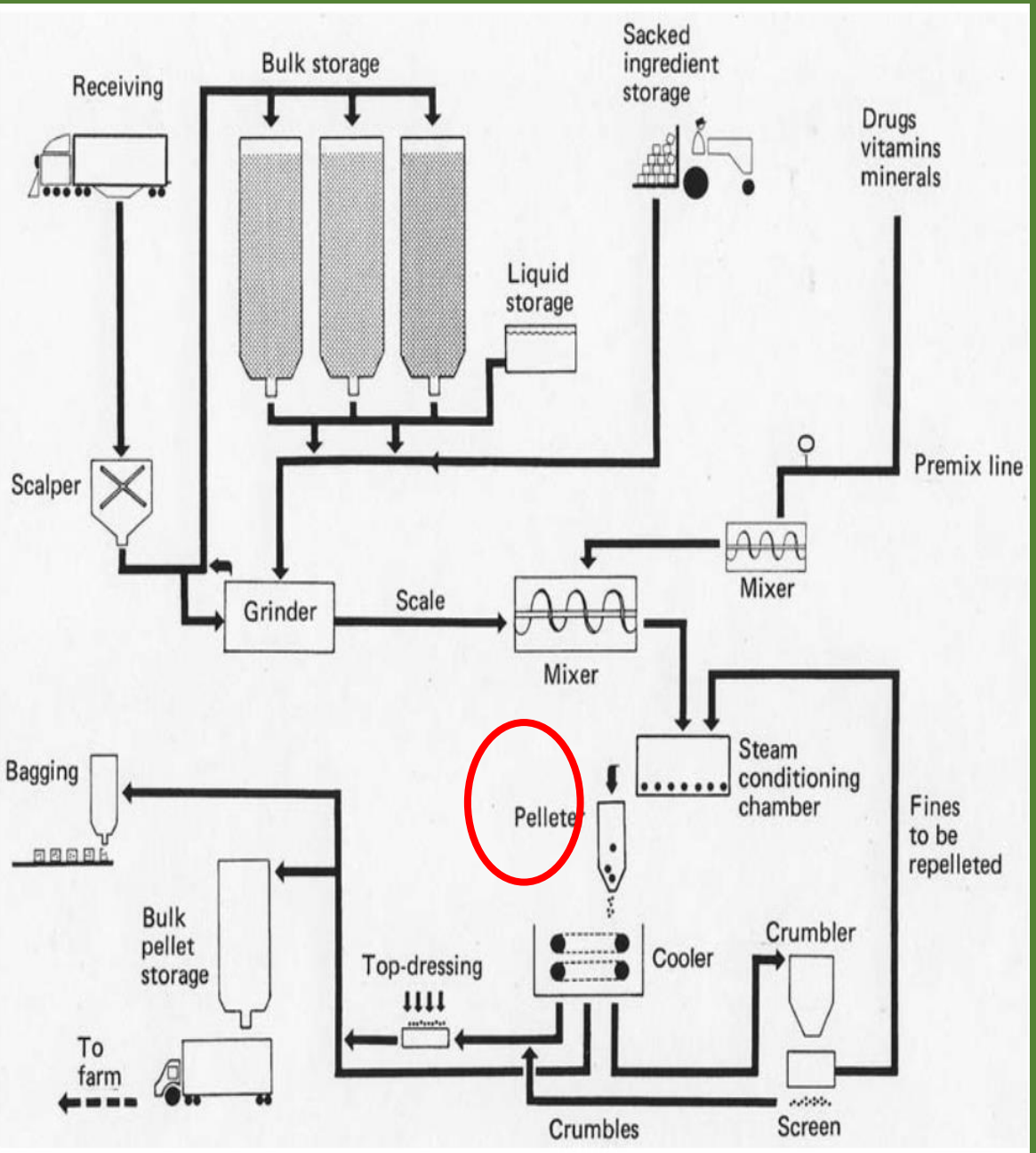
فرمولاسیون در مواقع زیر باید تغییر کند

نیاز غذایی آبدی یا مرحله زندگی آن تغییر کند

مواد اولیه تغییر کند یا در دسترس نباشد

عدم رضایت مشتری اعلام شود

قیمت یا آنالیز مواد اولیه تغییر کند



قیمت تمام شده
خوراک

هزینه کیسه

هزینه حمل

هزینه خرید مواد
اولیه

افت بار

هزینه تعمیرات و
نگهداری

هزینه تولید

شاخص های بررسی کیفیت خوراک

$$WG(\%) = \frac{FW - IW}{IW} \times 100$$

$$SGR = \frac{\ln FW - \ln IW}{\text{days}} \times 100$$

$$LG(\%) = \frac{FL - IL}{IL} \times 100$$

$$FCR = \frac{\text{Total feed fed}}{WG} \quad FE = \frac{WG}{\text{Total feed fed}} \times 100$$

$$K = \frac{FW}{FL^3} \times 100$$

$$PER = \frac{WG}{\text{Protein intake}}$$

بهره وری اقتصادی خوراک

ضریب بازده اقتصادی (Economic Conversion Ratio)

$$ECR = FCR \times \text{feed cost (\$/kg)}$$

شاخص سود اقتصادی (Economic Profit Index)

$$EPI = \left[\text{fish weight (kg)} \times \text{fish price} \left(\frac{\$}{\text{kg}} \right) \right] - \left[ECR \left(\frac{\$}{\text{kg}} \right) \times \text{fish weight increase (kg)} \right]$$

سپاس بابت بذل توجه تان