



# آموزش جیره نویسی



## مراحل جیره نویسی

جیره ای مطلوب می باشد که حداقل قیمت را داشته باشد و با آن حداکثر تولید بدست آید. ممکن است جیره ای ارزان باشد ولی همیشه اقتصادی نباشد، بنابراین قیمت با ازاء واحد تولید، تعیین کننده خوراکهای موجود در یک جیره می باشد. آگاهی از اعمال صحیح نکات فنی جیره نویسی میزان سود یا زیان دامپرور را تعیین می کند.

برای تنظیم جیره پنج مرحله زیر باید رعایت شود:

۱- احتیاجات غذایی و یا حد مجاز تغذیه حیوان مورد نظر را فهرست کنید. احتیاجات غذایی نمایانگر حداقل مقدار مواد غذایی است که باید در جیره منظور شود و حد مجاز مواد غذایی را شامل می شود.

### عوامل موثر در تعیین احتیاجات:

- ۱- سن
- ۲- جنس
- ۳- وزن بدن
- ۴- نوع تولید (نگهداری، رشد، پروار و ...)
- ۵- میزان تولید (میزان افزایش وزن بدن (روزانه)، میزان تولید شیر و ...)

۲- خوراکهای موجود و تجزیه آنها را فهرست نمایید.

● **نکته ۱:** در جیره نویسی نشخوار کنندگان ماده خشک، پروتئین خام، انرژی، فسفر، کلسیم و ویتامین A و D معیارهایی هستند که مورد توجه هستند.

● **نکته ۲:** در جیره نویسی غیر نشخوار کنندگان علاوه بر موارد ذکر

- شده درنکته ۱ مقادیر مورد نیاز اسید های آمینه ضروری ، اسید چرب ضروری ویتامینهای A ، E و مواد معدنی نیز باید تامین شود .
- ۳ - در نظر گرفتن قیمت مواد خوراکی .
- ۴- محدودیت مصرف هر یک از اجزاء جیره را در نظر بگیرید .
- ۵ - در نظر گرفتن مقدار رطوبت جیره .

### روشهای جیره نویسی :

۱- روش مربع پیرسون

۲- روش معادلات جبری

۳- روش ماتریکس

۴- روش آزمایش و خطا

۵- روش کامپیوتری

با توجه به اختلاف موجود در بین روشهای جیره نویسی ، اگر شخص بطور صحیح از روشهای جیره نویسی استفاده نماید نتیجه هر پنج روش مشابه هم می باشد . هدف از نوشتن جیره برای حیوانات ، آن است که ضمن تامین کلیه احتیاجات دام ، حداقل هزینه را داشته و با آن حداکثر تولید را نیز داشته باشیم . در تنظیم جیره ، تنها بکار بردن و استفاده نمودن از روشها مد نظر نمی باشد . چرا که با کمی تمرین در مدت کمی می توان با استفاده از این روشها اقدام به تهیه فرمول غذایی نمود . ولی این به تنهایی برای تنظیم جیره غذایی کافی نمی باشد . بنابراین قبل از اینکه شخص بخواهد اقدام به جیره نویسی نماید ، باید اطلاعات کافی از دام مورد نظر ( دستگاه گوارش ، چگونگی هضم و جذب و متابولیسم مواد غذایی و ... را در حیوان مورد نظر داشته باشد ) .

با داشتن اطلاعات کامل تغذیه و به کار بردن یکی از روشهای جیره نویسی ، شخص قادر خواهد بود بر اساس شرایط موجود ، بهترین جیره ممکن را تنظیم نماید. اگر چه تمام عوامل مدیریت با توجه به جایگاه خود دارای اهمیت می باشد ولی با توجه به اینکه قسمت اعظم یعنی حدود ۷۰٪ هزینه ها در مجتمع های دامپروری مربوط به تغذیه می شود و اینکه تغذیه مهمترین عامل بر روی عملکرد حیوان می باشد. تغذیه از جایگاه خاصی بر خوردار می باشد . امید است که دامپروران و بویژه دانش آموختگان رشته دامپروری به اهمیت تغذیه و نقش جیره نویسی صحیح بیش از پیش توجه نمایند . در ذیل ضمن شرح روشهای جیره نویسی برای هر قسمت مثالهایی برای درک بهتر موضوع آورده شده است .

### **روش مربع پیرسون :**

روش مربع پیرسون روش بسیار ساده می باشد که در آن امکان جایگزینی خوراکها وجود دارد . در این روش فقط میزان یک ماده مغذی مانند انرژی یا پروتئین متعادل می گردد . در روش مربع پیرسون امکان مخلوط کردن دو ماده غذایی یا دو گروه مواد غذایی وجود دارد . ( به همین جهت می توانیم خوراکهای هم خانواده را گروه بندی کرده و در نهایت دو گروه مجزای خوراکها را در نظر بگیریم ). برای درک بهتر روش مربع پیرسون در ذیل مثالهایی آورده شده است.

### **الف — مخلوط کردن دو نوع خوراک :**

مثال ۱- با ذرت حاوی ۸,۵ در صد پروتئین خام و کنجاله سویای حاوی ۴۴ در صد پروتئین خام مخلوطی تهیه کنید که حاوی ۱۸ در صد پروتئین خام باشد .

### حل مسئله :

- ۱- یک مربع رسم کرده و عدد مربوط به درصد پروتئین خام مطلوب در مخلوط نهایی یعنی ۱۸ را در مرکز آن بنویسید .
- ۲- در گوشه بالای سمت چپ مربع ذرت و در صد پروتئین خام آن (یعنی ۸,۵) و در گوشه پایین سمت چپ کنجاله سویا و در صد پروتئین خام آن (یعنی ۴۴) را بنویسید
- ۳- اعداد گوشه های سمت چپ را بطور ضربدری و بدون توجه به منفی و مثبت بودن جواب از عدد مرکز مربع تفریق کنید و جوابها را در گوشه های سمت راست مربع بنویسید .
- ۴- عددی که در سمت راست گوشه های مربع بدست می آید مربوط به قسمت های مواد غذایی در جیره می باشد .

خوراکها	%CP
ذرت	۸/۵
کنجاله سویا	۴۴
مخلوط	۱۸

$$\begin{array}{r} \text{ذرت } ۸/۵ \\ \text{کنجاله سویا } ۴۴ \\ \hline \text{مجموع قسمتها } ۳۵/۵ \end{array}$$

$۴۴ - ۱۸ = ۲۶$   
 $۸,۵ - ۱۸ = ۹/۵$

$$\text{ذرت ( } ۲۶ \div ۳۵/۵ * ۱۰۰ = ۷۳\% \text{)}$$

$$\text{کنجاله سویا ( } ۹/۵ \div ۳۵/۵ * ۱۰۰ = ۲۷\% \text{)}$$

مثال ۲: با گندم حاوی ۲۹۰۰ Kcal/kg ME و کنجاله تخم پنبه حاوی ME ۲۳۲۰ Kcal/kg مخلوطی تهیه نمایند که حاوی ۲۷۵۰ Kcal/kg ME باشد.

خوراکها	Kcal/kg ME
گندم	۲۹۰۰
کنجاله تخم پنبه	۲۳۲۰
مخلوط	۲۷۵۰

حل مسئله :

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccc}
 ۲۹۰۰ \text{ گندم} & \begin{array}{|c|} \hline ۲۷۵۰ \\ \hline \end{array} & ۴۳۰ \\
 ۲۳۲۰ \text{ کنجاله تخم پنبه} & & ۱۵۰ \\
 \hline
 & & ۵۸۰ \text{ (مجموع قسمت‌ها)}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$۴۳۰/۵۸۰ * ۱۰۰ = ۷۴\% \text{ (گندم)}$$

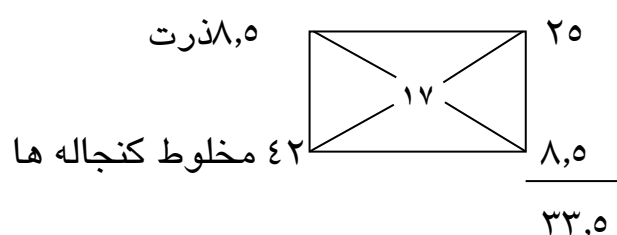
$$۱۵۰/۵۸۰ * ۱۰۰ = ۲۶\% \text{ (کنجاله تخم پنبه)}$$

### ب - مخلوط کردن سه غذا با شرط نسبت :

مثال ۱ : یک مرغدار می خواهد با استفاده از ذرت حاوی ۸,۵ درصد پروتئین خام و کنجاله سویا حاوی ۴۴ درصد پروتئین خام و کنجاله تخم پنبه حاوی ۳۸ درصد پروتئین خام مخلوطی تهیه کند که حاوی ۱۷ درصد پروتئین خام باشد . ضمناً در مخلوط نهایی نسبت کنجاله سویا به کنجاله تخم پنبه ۲ به ۱ باشد .

خوراکها	%CP
ذرت	۸,۵
کنجاله سویا	۴۴
کنجاله تخم پنبه	۳۸
مخلوط	۱۷
کنجاله سویا/ کنجاله تخم پنبه = ۲	

**حل مسئله :** همانطور که ذکر شد مربع پیرسون فقط می تواند ۲ خوراک یا دو گروه مواد خوراکی را مورد بررسی قرار دهد . در این مسئله با توجه به اینکه نسبت کنجاله ها فرض مسئله می باشد . می بایست حد واسط پروتئین خام کنجاله سویا و کنجاله تخم پنبه تعیین گردد و بدین ترتیب یک گروه کنجاله و یک گروه ذرت قرار گیرد . در این صورت با استفاده از مربع پیرسون قادر به حل مسئله خواهیم بود .



$$\text{ذرت} ( ۲۵ / ۳۳,۵ * ۱۰۰ = \%۶,۷۴ )$$

$$\text{مخلوط کنجاله ها} ( ۸,۵ / ۳۳,۵ * ۱۰۰ = \%۲۵,۴ )$$

روش محاسبه معادل پروتئین خام کنجاله ها ( کنجاله سویا و کنجاله تخم پنبه ):

۲۰۰kg کنجاله سویا	$(2 * 44) = 88 \text{Kg cp}$
۱۰۰kg کنجاله تخم پنبه	$(1 * 38) = 38 \text{Kg cp}$
<hr/>	
۳۰۰مخلوط کنجاله ها	۱۲۶Kg cp
۱۰۰kg مخلوط کنجاله ها	X

$$X = 126 * 100 / 300 = 42$$

مقدار کنجاله تخم پنبه  $8,46 = 25,4 / 3$

مقدار کنجاله سویا  $16,92 = 8,46 * 2$

فرمول نهایی جیره :

نرت	۶,۷۴ کیلو گرم
کنجاله سویا	۱۶,۹ کیلو گرم
کنجاله تخم پنبه	۸,۵ کیلو گرم

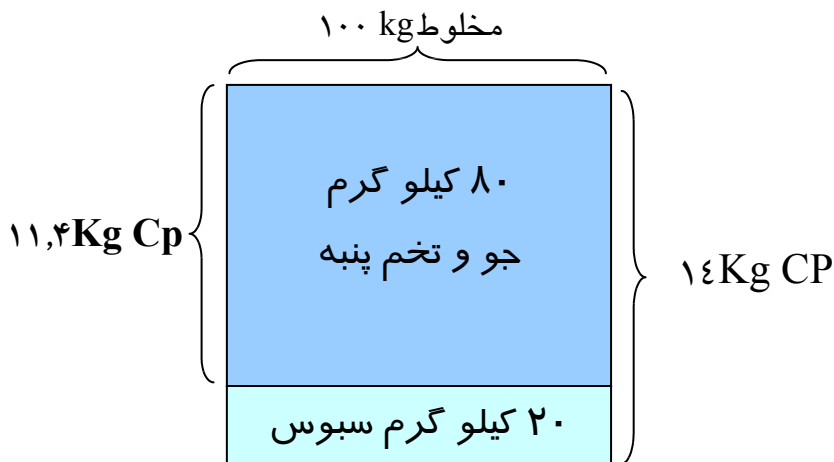
ج - مخلوط کردن سه ماده خوراکی با شرط در صد :

مثال : با جو حاوی ۱۱٪ پروتئین خام و کنجاله تخم پنبه حاوی ۳۸٪ پروتئین خام و سبوس گندم حاوی ۱۳٪ پروتئین خام مخلوطی تهیه نمایید که دارای ۱۴



در صد پروتئین خام باشد . ضمناً مقدار سبوس گندم در مخلوط بیشتر از ۲۰ در صد نباشد.

خوراکها	%CP
جو	۱۱
کنجاله تخم پنبه	۳۸
سبوس گندم	۱۳
مخلوط	۱۴
سبوس گندم	۲۰ در صد مخلوط



حل مسئله :

با توجه به شرط مسئله که مقدار سبوس گندم را ۲۰ در صد تعیین نموده است و با توجه به اینکه مقداری از پروتئین از طریق سبوس تامین می شود . روش حل اینگونه مسائل به این صورت است که ابتدا مقدار پروتئین تامین شده از ماده خوراکی که در صدی برای آن در نظر گرفته شده تعیین و سپس از کل

مقدار پروتئین مورد نظر کسر می نماییم و مقدار کمبود پروتئین باقیمانده را در فضای باقیمانده جیره محاسبه می نماییم ، یعنی :

پروتئین که از سبوس تامین می شود  $2,6 = 0,13 * 20$

کمبود پروتئین که باید از جو و تخم پنبه تامین شود  $11,4 = 2,6 - 14$

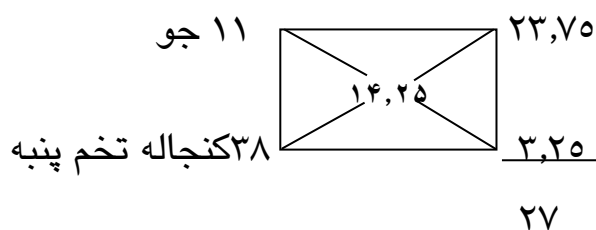
اما از آنجا که مقدار پروتئین یعنی ۱۱,۴ باید در ۸۰ کیلو گرم تامین شود . ابتدا مقدار پروتئین را در ۱۰۰ کیلو گرم مخلوط جو و تخم پنبه حساب نموده و در نهایت با بر داشت ۸۰ کیلو گرم مخلوط جو و تخم پنبه از ۱۰۰ کیلو گرم مخلوط ، مقدار ۱۱,۴ کیلو گرم پروتئین باقیمانده تامین می شود .

۸۰ مخلوط جو با تخم پنبه

۱۱,۴

۱۰۰ مخلوط جو با تخم پنبه

$X=14,25$



$$( \text{جو} ) \quad 23,75 / 27 * 80 = 70,4$$

$$( \text{کنجاله تخم پنبه} ) \quad 3,25 / 27 * 80 = 9,6$$

فرمول نهایی :

جو ۷۰,۴ کیلو گرم

کنجاله تخم پنبه ۹,۶ کیلو گرم

سبوس ۲۰ کیلو گرم

سبوس

مثال :

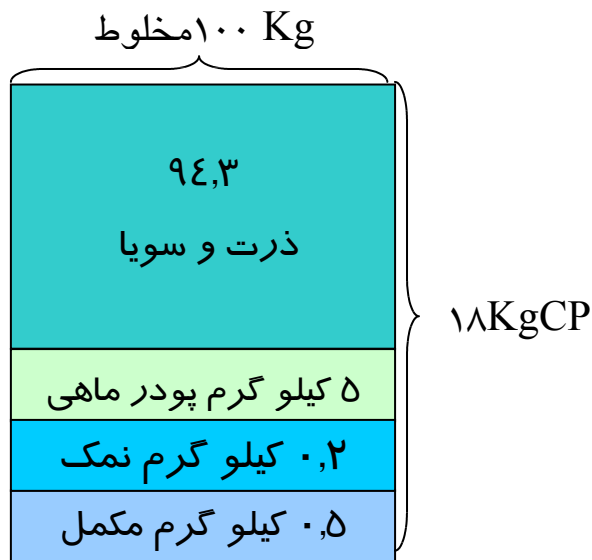
دامداری می خواهد با استفاده از خوراکهای ذرت حاوی ۸,۵ در صد پروتئین خام ، کنجاله سویا حاوی ۴۴ در صد پروتئین خام، پودر ماهی حاوی ۶۴ در صد پروتئین خام و نمک و مکمل ویتامینه مخلوطی تهیه نماید که حاوی ۱۸ در صد پروتئین خام باشد. ضمناً در مخلوط نهایی مقدار پودر ماهی ۰,۵٪ ، نمک ۰,۲٪ و مکمل ۰,۵٪ باشد .

خوراکها	%CP
ذرت	۸,۵
کنجاله سویا	۴۴
پودر ماهی	۶۴
نمک	۰
مکمل ویتامینه	۰
مخلوط	۱۸

مکمل ۰,۵٪

نمک ۰,۲٪

پودر ماهی ۰,۵٪



پروتئینی که از پودر ماهی تامین شده است .  $۰,۶۴ * ۵ = ۳,۲$

کمبود پروتئین که باید از ذرت و سویا تامین شود  $۱۸ - ۳,۲ = ۱۴,۸$

۹۴,۳	مخلوط ذرت و سویا	۱۴,۸
۱۰۰	مخلوط ذرت و سویا	$X = ۱۵,۷$

۸,۵	ذرت	۲۸,۳
۴۴	سویا	<u>۷,۲</u>
		۳۵,۵

۱۵,۷

$$( \text{ذرت} ) \quad 28,3/35,5 * 94,3 = 75,2$$

$$( \text{سویا} ) \quad 7,2/35,5 * 94,3 = 19,1$$

### فرمول نهایی :

ذرت	۷۵,۲ کیلو گرم
کنجاله سویا	۱۹,۱ کیلو گرم
پودر ماهی	۵ کیلو گرم
نمک	۰,۲ کیلو گرم
مکمل	۰,۵ کیلو گرم

### مثال :

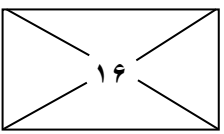
دامداری می خواهد با ذرت ، گندم ، کنجاله تخم پنبه و پودر ماهی کنسانتره ای تهیه نماید که حاوی ۱۶ درصد پروتئین خام باشد . ضمناً در مخلوط نهایی نسبت ذرت به گندم ۲ به ۱ باشد و نسبت کنجاله تخم پنبه به پودر ماهی ۳ به ۱ باشد .

%CP		خوراکها
۹,۳۳	۸,۵	ذرت
	۱۱	گندم
۴۴,۵	۳۸	کنجاله تخم پنبه
	۶۴	پودر ماهی
۱۶		مخلوط

۲۰۰ کیلو گرم (ذرت)	۲*۸,۵Kg cp
۱۰۰ کیلو گرم (گندم)	۱۱ Kg cp
۳۰۰ کیلو گرم مخلوط	۲۸KG cp
۱۰۰ کیلو گرم مخلوط	X=۹,۳۳Kgcp

۳۰۰ کیلو گرم ( تخم پنبه )	۳*۳۸kgcp
۱۰۰ کیلو گرم (پودر ماهی)	۶۴kg cp
۴۰۰ کیلو گرم مخلوط	۱۷۸Kgcp
۱۰۰ کیلو گرم مخلوط	X=۴۴,۵kg cp

همانطور که ذکر شد با استفاده از مربع پیرسون می توانیم دو خوراک یا دو گروه مواد خوراکی را با هم مخلوط نماییم . به همین دلیل در این مثال دو گروه انرژی زا و گروه پروتئینی داریم . که ذرت و گندم در گروه انرژی زا و کنجاله تخم پنبه و پودر ماهی در گروه پروتئینی قرار می گیرد . پس :

۹,۳۳ گروه انرژی زا		۲۸,۵
۴۴,۵ گروه پروتئینی		۶,۶۷
		۳۵,۱۷

گروه انرژی زا ۸۱٪ =  $۲۸,۵/۳۵,۱۷ * ۱۰۰$

گروه پروتئینی ۱۹٪ =  $۱۰۰ * ۳۵,۱۷ / ۶,۶۷$

گندم  $۲۷ = ۸۱ \div ۳$

ذرت  $۵۴ = ۲۷ * ۲$

ماهی  $۴,۷۵ = ۱۹ \div ۴$

کنجاله تخم پنبه  $۱۴,۲۵ = ۳ * ۴,۷۵$

فرمول نهایی :

ذرت	۵۴ کیلو گرم
گندم	۲۷ کیلو گرم
کنجاله تخم پنبه	۱۴,۲۵ کیلو گرم
ماهی	۴,۷۵ کیلو گرم

مثال :

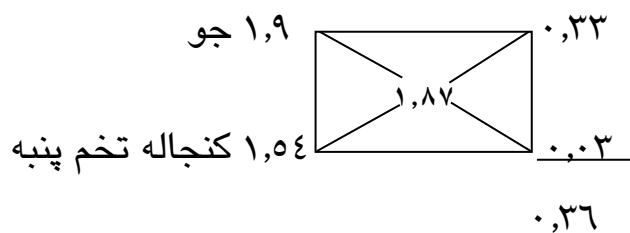
با دانه جو حاوی ۱,۹ Mcal/Kg NEL و سبوس گندم حاوی ۱,۹ Mcal/Kg NEL و ۱,۶ و کنجاله تخم پنبه حاوی ۱,۵۴ Mcal/Kg NEL و نمک و پودر استخوان مخلوطی تهیه کنید که حاوی ۱,۷۸ Mcal/Kg NEL باشد. ضمناً در مخلوط نهایی مقدار سبوس گندم ۲۳ در صد و نمک ۰,۳ در صد و پودر استخوان ۱,۵ درصد باشد .

Mcal/Kg NEL	خوراکها
۱,۹	جو
۱,۶	سبوس گندم
۱,۵	کنجاله تخم پنبه
۱,۷۸	مخلوط

سبوس ۲۳٪      نمک ۰,۳٪      پودر استخوان ۱,۵٪

انرژی تامین شده از سبوس گندم  $۳۶,۸ = ۱,۶ * ۲۳$   
کمبود انرژی که باید از طریق جو و تخم پنبه تامین شود  $۱۷۸ - ۳۶,۸ = ۱۴۱,۲$

$$\begin{array}{l} ۱۴۱,۲ \text{Mcal/NEL} \\ ۷۵,۲ \text{Kg مخلوط} \\ X = ۱,۸۷ \text{Mcal/NEL} \\ ۱ \text{Kg مخلوط} \end{array}$$



$$( \text{جو} ) \quad ۰,۳۳ \div ۰,۳۶ * ۷۵,۲ = ۶۸,۹$$

$$( \text{کنجاله تخم پنبه} ) \quad ۰,۰۳ / ۰,۳۶ * ۷۵ = ۶,۳$$



### فرمول جیره :

جو	۶۸,۹ کیلو گرم
سبوس	۲۳ کیلو گرم
کنجاله تخم پنبه	۶,۳ کیلو گرم
نمک	۰,۳ کیلو گرم
پودر استخوان	۱,۵ کیلو گرم

### د - مخلوط کردن چند غذا با مربع پیرسون مضاعف :

#### مثال :

دامداری می خواهد با استفاده از ذرت ، کنجاله سویا و پودر ماهی مخلوطی تهیه نماید که حاوی  $3100 \text{ Kcal/Kg ME}$  و  $18\% \text{ CP}$  باشد .

<u>%CP</u>	<u>Kcal/Kg ME</u>	<u>خوراکها</u>
۸,۵	۳۳۵۰	ذرت
۴۴	۲۲۳۰	کنجاله سویا
۶۴	۲۵۸۰	پودر ماهی
۱۸	۳۱۰۰	مخلوط

برای حل اینگونه مسائل می بایست ابتدا دو میکس اولیه تشکیل داده که یکی از مواد مغذی را بالانس نموده ، سپس با استفاده از این دو میکس اولیه ، میکس نهایی را تشکیل داده و ماده مغذی دوم را بالانس نماییم . معمولاً در MIX1 و

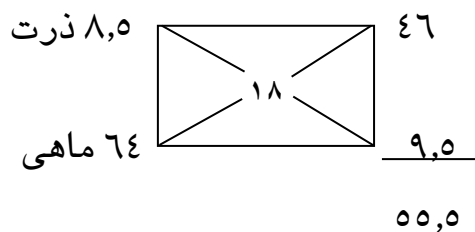
MIX2 ابتدا پروتئین را بالانس نموده سپس در MIX3 انرژی را بالانس می نماییم . روش کار بدین صورت است که :

$$\text{MIX1} \begin{cases} \text{CP}=18 \\ \text{ME}>3100 \end{cases}$$

$$\text{MIX2} \begin{cases} \text{CP}=18 \\ \text{ME}<3100 \end{cases}$$

یعنی :

MIX1:



$$\text{نرت } 46 \div 55,5 * 100 = 83\%$$

$$\text{ماهی } 9,5 \div 55,5 * 100 = 17\%$$

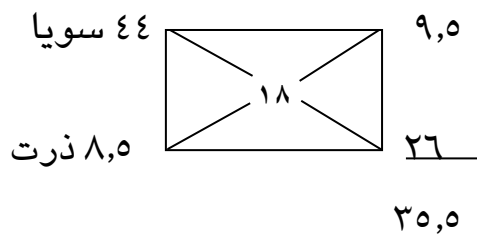
$$\text{نرت } 83 * 3350 = 278050 \text{ Kcal}$$

$$\text{ماهی } 17 * 2580 = 43860 \text{ Kcal}$$

---

۱۰۰Kg	۳۲۱۹۱۰ Kcal/۱۰۰kg
	ME=۳۲۱۹,۱Kcal/kg

MIX2:



$$۹,۵ \div ۳۵,۵ * ۱۰۰ = \% ۲۷ \text{ سویا}$$

$$۲۶ \div ۳۵,۵ * ۱۰۰ = \% ۷۳ \text{ ذرت}$$

$$\text{ذرت } ۷۳ * ۳۳۵۰ = ۲۴۴۵۵۰$$

$$\text{سویا } ۲۷ * ۲۲۳۰ = ۶۰۲۱۰$$

$$\frac{۱۰۰ \text{ Kg}}{۳۰۴۷۶ \text{ Kcal} / ۱۰۰ \text{ kg}}$$

$$\text{ME} = ۳۰۴۷,۶ \text{ Kcal/kg}$$

MIX3:

$$\text{MIX1: } ۳۲۱۹ \quad \begin{array}{|c|} \hline ۵۳ \\ \hline \end{array} \quad ۵۳ \div ۱۷۲ * ۱۰۰ = ۳۱$$

$$\text{MIX2: } ۳۰۴۷ \quad \begin{array}{|c|} \hline ۱۱۹ \\ \hline \end{array} \quad ۱۱۹ \div ۱۷۲ * ۱۰۰ = ۶۹$$

$$\text{MIX1} \left\{ \begin{array}{l} ۸۳ \text{ ذرت} * \% ۳۱ = ۲۵,۷۳ \\ ۱۷ \text{ ماهی} * \% ۳۱ = ۵,۳ \end{array} \right.$$

$$\text{MIX2} \left\{ \begin{array}{l} ۷۳ \text{ ذرت} * \% ۶۹ = ۵۰,۳۷ \\ ۲۷ \text{ سویا} * \% ۶۹ = ۱۸,۶ \end{array} \right.$$

### فرمول جیره :

نرت	۷۶,۱ کیلو گرم
سویا	۱۸,۶ کیلو گرم
ماهی	۵,۳ کیلو گرم

### مثال :

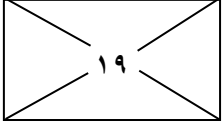
مرغداری می خواهد با استفاده از نرت ، سورگوم ، کنجاله سویا و پودر ماهی کنسانتره ای تهیه نماید . با استفاده از مربع پیرسون و خوراکیهای موجود مخلوطی تهیه نمایید که  $3000 \text{ Kcal/kg ME}$  و  $19\% \text{ CP}$  باشد .

خوراکها	Kcal/kg ME	%CP
نرت	۳۳۵۰	۸,۵
سورگوم	۳۲۱۶	۱۱
کنجاله سویا	۲۲۳۰	۴۴
پودر ماهی	۲۵۸۰	۶۴

$$\text{MIX1} \begin{cases} \text{CP}=19 \\ \text{ME}>3000 \end{cases}$$

$$\text{MIX2} \begin{cases} \text{CP}=19 \\ \text{ME}<3000 \end{cases}$$

MIX1:

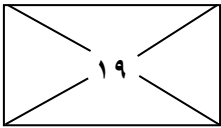
۸,۵ نرت		۴۵	$45 \div 55,5 * 100 = 82\%$
۶۴ ماهی		۱۰,۵	$10,5 \div 55,5 * 100 = 18\%$
		۵۵,۵	

( نرت )  $82 * 3350 = 274700 \text{ Kcal}$

( ماهی )  $18 * 2580 = 4644 \text{ Kcal}$

۱۰۰ Kg	۳۲۱۱۴۰ Kcal / ۱۰۰ kg
	ME= ۳۲۱۱ kcal / kg

MIX2:

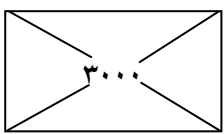
۱۱ سورگوم		۲۵	$25 \div 33 * 100 = 76\%$
۴۴ سویا		۸	$8 \div 33 * 100 = 24\%$
		۳۳	

( سورگوم )  $76 * 3216 = 244416 \text{ Kcal}$

( سویا )  $24 * 2230 = 53520 \text{ Kcal}$

۱۰۰ Kg	۲۹۷۹۳۶ Kcal / ۱۰۰ kg
	ME= ۲۹۷۹ kcal / kg

MIX3:

MIX1: ۳۲۱۱		۲۱	$۲۱ \div ۲۳۲ * ۱۰۰ = \%۹$
MIX2: ۲۹۷۹		۲۱۱	$۲۱۱ \div ۲۳۲ * ۱۰۰ = \%۹۱$
		۲۳۲	

MIX1	{	$۸۲ \text{ نرت} * \%۹ = ۷,۴ \text{ Kg}$
		$۱۸ \text{ ماهی} * \%۹ = ۱,۶ \text{ Kg}$
MIX2	{	$۷۶ \text{ سورگوم} * \%۹۱ = ۶۹,۲ \text{ Kg}$
		$۲۴ \text{ سویا} * \%۹۱ = ۲۱,۸ \text{ Kg}$

فرمول جیره :

نرت	۷,۴ کیلو گرم
ماهی	۱,۶ کیلو گرم
سورگوم	۶۹,۲ کیلو گرم
سویا	۲۱,۸ کیلو گرم

مثال :

کنسانتره ای تهیه کنید که حاوی  $۳۰۰۰ \text{ Kcal/Kg ME}$  و  $۱۸ \text{ CP}$  باشد .

غذاهای موجود عبارتند از :

نرت  $۳۳۵۰ \text{ Kcal/Kg ME}$  و  $۸,۵ \text{ CP}$

گندم  $۲۹۰۰ \text{ Kcal/Kg ME}$  و  $۱۱ \text{ CP}$

کنجاله سویا ۲۲۳۰ Kcal/Kg ME و ۴۴ CP %

پودر ماهی ۲۵۸۰ Kcal/Kg ME و ۶۴ CP %

ضمناً در مخلوط نهایی نسبت کنجاله سویا به پودر ماهی ۴ به ۱ باشد .

خوراکها	Kcal/kg ME	%CP
ذرت	۳۳۵۰	۸,۵
گندم	۲۹۰۰	۱۱
کنجاله سویا	۲۲۳۰	۴۴ { ۴۸
پودر ماهی	۲۵۸۰	۶۴

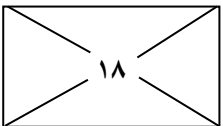
$$\begin{array}{r}
 ۴۰۰ \text{ کیلو گرم (سویا)} \\
 ۱۰۰ \text{ کیلو گرم (ماهی)} \\
 \hline
 ۵۰۰ \text{ کیلو گرم مخلوط پروتئین} \\
 ۱۰۰ \text{ کیلو گرم مخلوط پروتئین}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ۴۴ * ۴۴ \text{ CP} \\
 ۶۴ \text{ CP} \\
 \hline
 ۲۴۰ \text{ KG cp} \\
 X = ۴۸ \text{ kg cp}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 ۴ \text{ کیلو گرم (سویا)} \\
 ۱ \text{ کیلو گرم (ماهی)} \\
 \hline
 ۵ \text{ کیلو گرم مخلوط پروتئین} \\
 ۱ \text{ کیلو گرم مخلوط پروتئین}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ۴ * ۲۲۳۰ \\
 ۲۵۸۰ \\
 \hline
 ۱۱۵۰۰ \text{ Kcal ME} \\
 X = ۲۳۰۰ \text{ Kcal / kg ME}
 \end{array}$$

$$\text{MIX1} \begin{cases} \text{CP}=18 \\ \text{ME}>3000 \end{cases}$$

$$\text{MIX2} \begin{cases} \text{CP}=18 \\ \text{ME}<3000 \end{cases}$$

MIX1:

۸,۵ ذرت		۳۰	$30 \div 39,5 * 100 = \%76$
۴۸ مخلوط پروتئینی		۹,۵	$9,5 \div 39,5 * 100 = \%24$
		۳۹,۵	

$$76 * 3350 = 254600 \text{ ذرت}$$

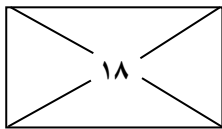
$$24 * 2300 = 55200 \text{ مخلوط پروتئینی}$$

---


$$100 \text{ Kg} \quad 309800 \text{ Kcal}/100 \text{ Kg}$$

$$1 \text{ Kg} \quad \text{ME}=3098 \text{ Kcal/kg ME}$$

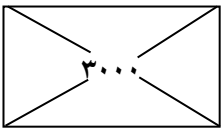
MIX2:

۱۱ گندم		۳۰	$30 \div 37 * 100 = \%81$
۴۸ مخلوط پروتئینی		۷	$7 \div 37 * 100 = \%19$
		۳۷	



$$\begin{array}{r}
 ۲۹۰۰ * ۸۱ \text{ گندم} = ۲۳۴۹۰۰ \\
 ۲۳۰۰ * ۱۹ \text{ مخلوط پروتئینی} = ۴۳۷۰۰ \\
 \hline
 ۱۰۰ \text{ Kg} \quad ۲۷۸۶۰ \text{ Kcal/۱۰۰ Kg} \\
 ۱ \text{ Kg} \quad \text{ME} = ۲۷۸۶ \text{ Kcal/kg ME}
 \end{array}$$

MIX3:

MIX1: ۳۰۹۸		۲۱۴	۲۱۴ ÷ ۳۱۲ * ۱۰۰ = %۶۸,۶
MIX2: ۲۷۸۶		۹۸	۹۸ ÷ ۳۱۲ * ۱۰۰ = %۳۱,۴
		۳۱۲	

MIX1 {

- ۷۶ ذرت \* % ۶۸,۶ = ۵۲,۱Kg
- ۲۴ مخلوط پروتئینی \* % ۶۸,۶ = ۱۶,۵Kg

MIX2 {

- ۸۱ گندم \* % ۳۱,۴ = ۲۵,۴Kg
- ۱۹ مخلوط پروتئینی \* % ۳۱,۴ = ۶Kg

۲۲,۵ ÷ ۵ = ۴,۵ سهم ماهی

۴,۵ \* ۴ = ۱۸ سویا

فرمول جیره :

۵۲ کیلو گرم	ذرت
۲۵,۵ کیلو گرم	گندم
۱۸ کیلو گرم	سویا

ماهی ۴,۵ کیلو گرم

مثال :

کنسانتره ای تهیه نمایید که حاوی  $3000 \text{ Kcal/kg ME}$  و  $18\% \text{ CP}$  باشد .  
غذاهای موجود عبارتند از ذرت ، گندم ، سویا و پودر ماهی . ضمناً در فرمول  
نهایی کنسانتره میزان پودر ماهی  $4\%$  ، نمک  $2,0\%$  ، مکمل  $0,5\%$  و آنزیمیت  
 $0,3\%$  باشد .

خوراکها	Kcal/kg ME	%CP
ذرت	۳۳۵۰	۸,۵
گندم	۲۹۰۰	۱۱
سویا	۲۲۳۰	۴۴
ماهی	۲۵۸۰	۶۴
نمک	۰	۰
مکمل	۰	۰
آنزیمیت	۰	۰
مخلوط	۳۰۰۰	۱۸

پروتئینی که از طریق پودر ماهی تامین شده است  $\text{Kg CP} = 2,56 = 18\% * 14,22$

انرژی که از طریق پودر ماهی تامین شده است  $\text{Kcal/Kg} = 10320 = 4\% * 2580$

کمبود پروتئین که باید در ۹۵ کیلو گرم تامین شود  $\text{Kg CP} = 15,44 = 18 - 2,56$

کمبود انرژی که باید در ۹۵ کیلو گرم تامین شود  $288680 = 300000 - 10320$

۹۵ کیلو گرم مخلوط ذرت ، گندم و سویا  
 ۱۰۰ کیلو گرم مخلوط ذرت ، گندم و سویا

۱۵,۴۴ kg cp  
 $x=۱۶,۲۵$  Kg CP

۹۵ کیلو گرم مخلوط ذرت ، گندم و سویا

۲۸۸۶۸۰ kcal ME

۱ کیلو گرم مخلوط ذرت ، گندم و سویا

$x=۳۰,۴۹$  Kcal / kg ME

MIX1 { CP=۱۶,۲۵  
 ME > ۳۰,۴۹

MIX2 { CP=۱۶,۲۵  
 ME < ۳۰,۴۹

MIX1:

۸,۵ ذرت	<div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-weight: bold;">۱۶,۲۵</div>	۲۷,۷۵	$۲۷,۷۵ \div ۳۵,۵ * ۱۰۰ = \%۷۸$
۴۴ سویا		۷,۷۵	$۷,۷۵ \div ۳۵,۵ * ۱۰۰ = \%۲۲$
		۳۵,۵	

ذرت  $۷۸ * ۳۳۵۰ = ۲۶۱۳۰۰$

سویا  $۲۲ * ۲۲۳۰ = ۴۹۰۶۰$

۱۰۰ Kg      ۳۱۰۳۶۰ Kcal/۱۰۰ Kg ME

۱ Kg      ME=۳۱۰۳ Kcal/kg ME

MIX2:

۱۱ گندم	<div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">۱۶.۲۵</div>	۲۷,۷۵	$۲۷,۷۵ \div ۳۳ * ۱۰۰ = \%۸۴$
۴۴ سویا		۵,۲۵	$۵,۲۵ \div ۳۳ * ۱۰۰ = \%۱۶$
		۳۳	

$$۱۱ \text{ گندم } ۸۴ * ۲۹۰۰ = ۲۴۳۶۰۰$$

$$۴۴ \text{ سویا } ۱۶ * ۲۲۳۰ = ۳۵۶۸۰$$

$$۱۰۰ \text{ Kg } \quad ۲۷۹۲۸ \text{ Kcal/}۱۰۰ \text{ Kg}$$

$$۱ \text{ Kg } \quad \text{ME} = ۲۷۹۲ \text{ Kcal/kg ME}$$

MIX3:

MIX1: ۳۱۰۳	<div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">۳۰.۴۹</div>	۲۵۷	$۲۵۷ \div ۳۱۱ * ۹۵ = \%۷۸,۵$
MIX2: ۲۷۹۲		۵۴	$۵۴ \div ۳۱۱ * ۹۵ = \%۱۶,۵$
		۳۱۱	

$$\text{MIX1} \left\{ \begin{array}{l} ۷۸ \text{ نرت } * \%۷۸,۵ = ۶۱,۲۳ \text{ Kg} \\ ۲۲ \text{ سویا } * \%۷۸,۵ = ۱۷,۲۷ \text{ Kg} \end{array} \right.$$

$$\text{MIX2} \left\{ \begin{array}{l} ۸۴ \text{ گندم } * \%۱۶,۵ = ۱۳,۸۶ \text{ Kg} \\ ۱۶ \text{ سویا } * \%۱۶,۵ = ۲,۶۴ \text{ Kg} \end{array} \right.$$

فرمول جیره :

۶۱ کیلو گرم	نرت
۱۴ کیلو گرم	گندم
۲۰ کیلو گرم	سویا

ماهی	۴ کیلو گرم
نمک	۰,۲ کیلو گرم
مکمل	۰,۵ کیلو گرم
آنزیمیت	۰,۳ کیلو گرم

مثال :

کنسانتره ای تهیه نمایید که حاوی ۱۸ درصد پروتئین خام و ME /kg ۳۰۰۰kcal باشد. غذاهای موجود عبارتند از : ذرت ، گندم ، سویا و ماهی .  
 ضمناً در فرمول نهائی کنسانتره میزان نمک ۰,۲٪ ، مکمل ۰,۵٪، DCP ۱٪ و پودر صدف ۰,۸٪ باشد و نسبت سویا به ماهی ۴ به ۱ در نظر گرفته شود .

خوراکها	Kcal/kg ME	%CP
ذرت	۳۳۵۰	۸,۵
گندم	۲۹۰۰	۱۱
سویا	۲۲۳۰	۴۴
ماهی	۲۵۸۰	۶۴
مخلوط	۳۰۰۰	۱۸

۴۰۰ کیلو گرم (سویا)	۴ * ۴۴ kg cp
۱۰۰ کیلو گرم (ماهی)	۶۴ kg cp
۵۰۰ کیلو گرم مخلوط پروتئینی	۲۴۰ KG cp
۱۰۰ کیلو گرم مخلوط پروتئینی	X=۴۸ kg cp

۴ کیلو گرم (سویا)  $4 * 2230 \text{ Kcal ME}$

۱ کیلو گرم (ماهی)  $2580 \text{ Kcal ME}$

---

۵ کیلو گرم مخلوط پروتئینی  $11500 \text{ Kcal ME}$

۱ کیلو گرم مخلوط پروتئینی  $X = 2300 \text{ Kcal / kg ME}$

$100 - (0,2 + 0,5 + 0,8) = 97,5$  فضای باقیمانده در مخلوط نهایی

۹۷,۵ کیلو گرم مخلوط نهایی  $18 \text{ Kg cp}$

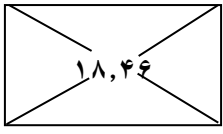
۱۰۰ کیلو گرم مخلوط نهایی  $X = 18,46 \text{ kg cp}$

۹۷,۵ کیلو گرم مخلوط نهایی  $30000 \text{ Kcal ME}$

۱ کیلو گرم مخلوط نهایی  $X = 3076 \text{ Kcal / kg ME}$

$$\begin{array}{l} \text{MIX1} \left\{ \begin{array}{l} \text{CP} = 18,46 \\ \text{ME} > 3076 \end{array} \right. \\ \text{MIX2} \left\{ \begin{array}{l} \text{CP} = 18,46 \\ \text{ME} < 3076 \end{array} \right. \end{array}$$

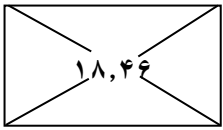
MIX1:

۸,۵ ذرت		۲۹,۵۴	$29,54 \div 39,5 * 100 = \%75$
۴۸ مخلوط پروتئینی		۹,۹۶	$9,96 \div 39,5 * 100 = \%25$
		۳۹,۵	

$$\begin{array}{r}
 \text{ذرت} \quad 75 * 3350 = 251250 \\
 \text{مخلوط پروتئینی} \quad 25 * 2300 = 57500 \\
 \hline
 100 \text{ Kg} \quad 308750 \text{ Kcal}/100 \text{ Kg} \\
 1 \text{ Kg} \quad \text{ME} = 3087 \text{ Kcal/kg ME}
 \end{array}$$

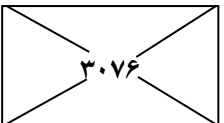
MIX2:

$$\begin{array}{r}
 \text{گندم} \quad 80 * 3350 = 268000 \\
 \text{مخلوط پروتئینی} \quad 20 * 2300 = 46000 \\
 \hline
 100 \text{ Kg} \quad 278000 \text{ Kcal}/100 \text{ Kg} \\
 1 \text{ Kg} \quad \text{ME} = 2780 \text{ Kcal/kg ME}
 \end{array}$$

۱۱ گندم		۲۹,۵۴	
۴۸ مخلوط پروتئینی		۷,۴۶	$29,54 \div 37 * 100 = \%80$
		۳۷	$7,46 \div 37 * 100 = \%20$

$$\begin{array}{r}
 \text{گندم} \quad 80 * 3350 = 268000 \\
 \text{مخلوط پروتئینی} \quad 20 * 2300 = 46000 \\
 \hline
 100 \text{ Kg} \quad 278000 \text{ Kcal}/100 \text{ Kg} \\
 1 \text{ Kg} \quad \text{ME} = 2780 \text{ Kcal/kg ME}
 \end{array}$$

MIX3:

MIX1: ۳۰۸۷		۲۹۶	
MIX2: ۲۷۸۰		۱۱	$۲۹۶ \div ۳۰۷ * ۹۷,۵ = \%۹۴$
		۳۰۷	$۱۱ \div ۳۰۷ * ۹۷,۵ = \%۳,۵$

MIX1 {  $۷۵ \text{ ذرت} * \%۹۴ = ۷۰,۵ \text{Kg}$   
 $۲۵ \text{ مخلوط} * \%۹۴ = ۲۳,۵ \text{Kg}$

MIX2 {  $۸۰ \text{ گندم} * \%۳,۵ = ۲,۸ \text{Kg}$   
 $۲۰ \text{ سویا} * \%۳,۵ = ۰,۷ \text{Kg}$

$۲۴,۲ \div ۵ = ۴,۸$  ماهی

$۴ * ۴,۸ = ۱۹,۴$  سویا

فرمول جیره :

۷۰,۵ کیلو گرم	ذرت
۲,۸ کیلو گرم	گندم
۱۹,۴ کیلو گرم	سویا
۴,۸ کیلو گرم	ماهی
۰,۵ کیلو گرم	مکمل
۰,۲ کیلو گرم	نمک
۱ کیلو گرم	DCP



پودر صدف ۰,۸ کیلو گرم

### ه - استفاده از مربع پیرسون برای اهداف مختلف :

مثال :

می خواهیم ذرت علوفه ای حاوی ۴۷٪ ماده خشک را سیلو کنیم . در نظر داریم در موقع سیلو کردن مقداری آب به آن اضافه کنیم . تا مقدار ماده خشک آنرا به ۳۳ در صد برسانیم . تعیین کنید چه مقدار آب برای هر تن سیلو استفاده شود .

خوراک	%DM	رطوبت %
ذرت علوفه ای	۴۷	۵۳
آب	۰	۱۰۰
سیلو	۳۳	۶۷

$$\begin{array}{r} 53 \text{ ذرت علوفه ای} \\ 100 \text{ آب} \\ \hline 67 \end{array} \quad \begin{array}{r} 33 \\ 14 \\ \hline 47 \end{array} \quad \begin{array}{l} 33 \div 47 * 100 = \%70 \\ 14 \div 47 * 100 = \%30 \end{array}$$

مثال :

از کارخانه خوراک دامی کنسانتره ای حاوی CP ۱۷٪ خریداری کرده ایم . می خواهیم کنسانتره فوق را با پودر ماهی حاوی CP ۶۴٪ مخلوط کنیم تا

در صد پروتئین خام کنسانتره به ۲۰٪ برسد ، تعیین کنید چه مقدار پودر ماهی را با کنسانتره مخلوط کنیم .

۱۷ کنسانتره	۲۰	۴۴	$44 \div 47 * 100 = \%94$
۶۴ پودر ماهی		۳	$3 \div 47 * 100 = \%6$
		۴۷	

## ۲ - محاسبه فرمول کنسانتره با استفاده از معادلات جبری :

### الف - دو معادله دو مجهولی :

علاوه بر روش مربع پیرسون ، هنگامی که دو منبع غذایی وجود داشته باشد و فقط بخواهیم یک ماده مغذی را در آن تنظیم نماییم ، می توانیم از دو معادله دو مجهولی نیز استفاده نمائیم .

مثال :

یک مرغدار می خواهد با ذرت حاوی ۸,۵ در صد پروتئین خام و کنجاله سویا حاوی ۴۴ درصد پروتئین خام ، جیره ای تهیه نماید که حاوی ۱۸ در صد پروتئین خام باشد . تعیین کنید این دو را با چه نسبت باید با هم مخلوط کند و در صد هر یک در جیره چقدر باید باشد تا مخلوط نهایی حاوی ۱۸ در صد پروتئین خام باشد .

حل مسئله :

خوراکها	%CP
X ذرت	۸,۵
Y سویا	۴۴
مخلوط	۱۸

X = کیلو گرم ذرت در ۱۰۰ کیلو گرم مخلوط نهایی

Y = کیلوگرم سویا در ۱۰۰ کیلو گرم مخلوط نهایی

$$\begin{cases} 0,085X + 0,44Y = 18 & \text{معادله پروتئین} \\ X + Y = 100 & \text{معادله وزن} \end{cases}$$

---

$$0,085X + 44 \cdot Y = 18$$

$$-0,44X - 0,44Y = -44$$

---

$$-0,355X = -26 \quad \Rightarrow \quad X = -26 / -0,355 = 73$$

$$X + Y = 100 \quad \Rightarrow \quad 73 + Y = 100 \quad \Rightarrow \quad Y = 27$$

فرمول جیره :

ذرت ۷۳ کیلو گرم

سویا ۲۷ کیلو گرم

مثال :

دامداری می خواهد جیره ای با استفاده از ذرت حاوی ۸,۵ در صد پروتئین خام و کنجاله سویا حاوی ۴۴ درصد پروتئین خام تنظیم نماید ، بطوریکه مخلوط نهایی حاوی ۱۴ در صد پروتئین خام باشد . این دو را با چه نسبت باید با هم مخلوط کند . ضمناً در مخلوط نهایی میزان نمک ۰,۲٪ ، مکمل ۰,۵٪ و DCP ۲٪ باشد .

خوراکها	%CP
ذرت	۸,۵
کنجاله سویا	۴۴
نمک	۰
مکمل	۰
DCP	۰
مخلوط	۱۴

حل مسئله :

$$\begin{cases} 0,085X + 0,44Y = 14 & \text{معادله پروتئین} \\ X + Y = 97,3 & \text{معادله وزن} \end{cases}$$

چون در مخلوط نهایی مقدار نمک و مکمل و DCP معلوم می باشد و مقداری از وزن نهایی جیره را تشکیل می دهد بنابراین مجموع آنها باید از کل وزن جیره کسر گردد و مقدار پروتئین در وزن باقیمانده محاسبه گردد . برای حل معادلات دو مجهولی می توان از طریق فرمول زیر نیز اقدام به حل مسئله نمود .

$$\begin{cases} aX + bY = m \\ cX + dY = n \end{cases}$$

صورت کلی دو معادله دو مجهولی

$$Y = \frac{an - cm}{ad - cb}$$

فرمول

مقدار سویا  $Y = \frac{(0,085)(97,3) - (1)(14)}{(0,085)(1) - (1)(0,44)} = 16,1$

$X + Y = 97,3 \Rightarrow X = 81,2$

فرمول جیره :

نرت	۸۱,۲ کیلو گرم
سویا	۱۶,۱ کیلو گرم
DCP	۲ کیلو گرم
مکمل	۰,۵ کیلو گرم
نمک	۰,۲ کیلو گرم

## دو معادله دو مجهولی :

یک دامدار می خواهد با استفاده از جو ، کنجاله تخم پنبه و سبوس گندم مخلوطی تهیه نماید که حاوی ۱۶ درصد پروتئین باشد . ضمناً در مخلوط نهایی میزان سبوس گندم ۱۸ درصد باشد . این سه خوراک را به چه نسبت با هم مخلوط نماید .

خوراکها	%CP
جو	۱۱
کنجاله تخم پنبه	۳۸
سبوس گندم	۱۳
مخلوط	۱۶

پروتئینی که از طریق سبوس تامین می شود .  $۱۳\% * ۱۸ = ۲,۳۴$  Kg CP  
کمبود پروتئین که باید از طریق جو و تخم پنبه تامین شود  $۱۶ - ۲,۳۴ = ۱۳,۶۶$

$$\begin{cases} ۰,۱۱X + ۰,۳۸Y = ۱۳,۶۶ & \text{معادله پروتئین} \\ X + Y = ۸۲ & \text{معادله وزن} \end{cases}$$

$$Y = (۰,۱۱)(۸۲) - (۱)(۱۳,۶۶) / (۰,۱۱)(۱) - (۱)(۰,۳۸) = ۱۷,۳ \text{ Kg} \quad \text{مقدار تخم پنبه}$$

$$X + Y = ۸۲ \quad \Rightarrow \quad X = ۶۴,۷ \text{ مقدار جو}$$

فرمول جیره :

جو ۶۴,۷ کیلو گرم  
کنجاله سویا ۱۷,۳ کیلو گرم  
سبوس ۱۸ کیلو گرم

**ب - سه معادله سه مجهولی :**

مثال :

دامداری می خواهد با استفاده از خوراکهای ذرت ، گندم ، کنجاله سویا مخلوطی تهیه نماید که حاوی  $3000 \text{ Kcal/kg ME}$  و  $18\% \text{ CP}$  باشد . با استفاده از سه معادله سه مجهولی جیره را متعادل نمایید .

خوراکها	%CP	Kcal/kg ME
ذرت	۸,۵	۳۳۵۰
گندم	۱۱	۲۹۰۰
کنجاله سویا	۴۴	۲۲۳۰

ذرت = X      گندم = Y      کنجاله سویا = Z

روش حل :

$$\begin{cases} 0,085 X + 0,11 Y + 0,44 Z = 18 & \text{معادله پروتئین} \\ 3350 X + 2900 Y + 2230 Z = 30000 & \text{معادله انرژی} \\ X + Y + Z = 100 & \text{معادله وزن} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,085X + 0,11Y + 0,44Z = 18 \\ X + Y + Z = 100 \end{cases}$$


---

$$\begin{aligned} 0,085X + 0,11Y + 0,44Z &= 18 \\ -0,44X - 0,44Y - 0,44Z &= -44 \\ \hline -0,355X - 0,33Y &= -26 \quad (1) \text{ معادله} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} 3350X + 2900Y + 2230Z = 300000 \\ X + Y + Z = 100 \end{cases}$$


---

$$\begin{cases} 3350X + 2900Y + 2230Z = 300000 \\ -2230X - 2230Y - 2230Z = -223000 \end{cases}$$


---

$$1120X + 670Y = 77000 \quad (2) \text{ معادله}$$

$$\begin{cases} -0,355X - 0,33Y = -26 \quad (1) \text{ معادله} \\ 1120X + 670Y = 77000 \quad (2) \text{ معادله} \end{cases}$$

$$Y = (-0,355)(77000) - (1120)(-26) / (-0,355)(670) - (-1120)(0,33) = 13,55 \text{ kg مقدار}$$

$$X = m - bY / a \Rightarrow X = 60,64$$

$$X + Y + Z = 100 \Rightarrow Z = 25,8$$



### فرمول جیره :

نرت	۶۰,۶ کیلو گرم
گندم	۱۳,۶ کیلو گرم
سویا	۲۵,۸ کیلو گرم

مثال :

دامداری می خواهد با استفاده از خوراکیهای نرت ، گندم ، سویا و ماهی جیره ای متعادل تنظیم نماید که در مخلوط نهایی میزان CP ۱۸٪ و Kcal/kg ME=۳۰۰۰ باشد . ضمناً در مخلوط نهایی میزان پودر ماهی ۴٪ ، نمک ۰,۲٪ و مکمل ۰,۵٪ باشد . ( با استفاده از سه معادله سه مجهولی )

خوراکها	%CP	Kcal/kg ME
نرت	۸,۵	۳۳۵۰
گندم	۱۱	۲۹۰۰
سویا	۴۴	۲۲۳۰
ماهی	۶۴	۲۵۸۰

پروتئینی که از طریق پودر ماهی تامین شده است .  $۰,۶۴ * ۴ = ۲,۵۶$

$$۱۸ - ۲,۵۶ = ۱۵,۴۴$$

کمبود پروتئینی که باید از طریق نرت ، گندم و سویا تامین شود .

انرژی که از طریق پودر ماهی تامین شده است .  $۰,۶۴ * ۲۵۸۰ = ۱۰۳۲۰$

$$۳۰۰۰۰ - ۱۰۳۲۰ = ۲۸۹۶۸۰$$

کمبود انرژی که باید از طریق نرت ، گندم و سویا تامین شود .

$$\begin{cases} 0,085 X + 0,11 Y + 0,44 Z = 15,44 & \text{معادله پروتئین} \\ 3350 X + 2900 Y + 2230 Z = 289680 & \text{معادله انرژی} \\ X + Y + Z = 95,3 & \text{معادله وزن} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3350 X + 2900 Y + 2230 Z = 289680 \\ X + Y + Z = 95,3 \end{cases}$$


---


$$1120 X + 670 Y = 77161 \quad (1) \text{ معادله}$$

$$\begin{cases} 0,085 X + 0,11 Y + 0,44 Z = 15,44 \\ X + Y + Z = 95,3 \end{cases}$$


---


$$-0,355 X - 0,33 Y = -26,49 \quad (2) \text{ معادله}$$

$$\begin{cases} -0,355 X - 0,33 Y = -26,49 \quad (2) \text{ معادله} \\ 1120 X + 670 Y = 77161 \quad (1) \text{ معادله} \end{cases}$$

$$Y = (-0,355)(77161) - (1120)(-26,49) / (-0,355)(670) - (0,33)(1120) = 17,47 \text{ Kg مقدار}$$

$$X = m - bY / a \rightarrow X = 58,38$$

$$X + Y + Z = 95,3 \rightarrow Z = 19,45$$

### فرمول جیره :

ذرت	۵۸,۳۸ کیلو گرم
گندم	۱۷,۴۷ کیلو گرم
سویا	۱۹,۴۵ کیلو گرم
ماهی	۴ کیلو گرم
نمک	۰,۲ کیلو گرم
مکمل	۰,۵ کیلو گرم

### ۳- روش ماتریکس :

ماتریکس عبارت است از ردیفهای ریاضی که حل مجهولات را از طریق استفاده از یک سری معادلات ممکن می سازد . به دو معادله زیر توجه کنید .

$$\begin{aligned}A_1X+B_1Y&=C_1 \\ A_2X+B_2Y&=C_2\end{aligned}$$

X یک نوع غذا و Y یک نوع غذای دیگر می باشد . برای پیدا کردن مقدار X و Y می توانیم با استفاده از ضرائب آنها یک ماتریکس ۲\*۲ تشکیل دهیم . C1 و C2 نمایانگر دو ماده مغذی هستند که می خواهیم مقدار آنها را در جیره تنظیم نماییم . ( برای مثال انرژی و پروتئین )

$$\begin{pmatrix} A_1 & B_1 \\ A_2 & B_2 \end{pmatrix}$$

ماتریکس ۲\*۲ شامل دو ردیف و دو ستون است . برای حل X و Y باید دترمینان ماتریکس را پیدا کنیم . دترمینان به طریق زیر تعیین می شود :

$$\begin{pmatrix} A1 & B1 \\ A2 & B2 \end{pmatrix} = A1B2 - A2B1$$

از طریق یک سلسله مشتق گیری از دو معادله اصلی ، مجهولات ما بصورت زیر قابل حل است :

$$X = \frac{\begin{pmatrix} C1 & B1 \\ C2 & B2 \end{pmatrix}}{\begin{pmatrix} A1 & B1 \\ A2 & B2 \end{pmatrix}} \Rightarrow (C1B2 - C2B1) / (A1B2 - A2B1)$$

$$Y = \frac{\begin{pmatrix} A1 & C1 \\ A2 & C2 \end{pmatrix}}{\begin{pmatrix} A1 & B1 \\ A2 & B2 \end{pmatrix}} \Rightarrow (A1C2 - A2C1) / (A1B2 - A2B1)$$

مثال :

با استفاده از خوراکهای یونجه و سویا جیره ای متعادل تنظیم نمایید ، بطوریکه حاوی مقدار ماده خشک ۳,۷ کیلو گرم و ۲,۶ کیلو گرم TDN باشد .

خوراکها	%TDN	ماده خشک %
یونجه	۵۴	۹۳
سویا	۸۰	۸۹
مخلوط	۲,۶	۳,۷

مقدار یونجه ای که باید تغذیه شود .  $X =$

مقدار سویا که باید تغذیه شود .  $Y =$

$$0,54 X + 0,80 Y = 2,6 \text{ (معادله TDN)}$$

$$0,93 X + 0,89 Y = 3,7 \text{ (معادله ماده خشک)}$$

$$\begin{pmatrix} A1 & B1 \\ A2 & B2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,54 & 0,80 \\ 0,93 & 0,89 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2,6 \\ 3,7 \end{pmatrix}$$

مقدار سویا  $Y = 1,60$

مقدار یونجه  $X = 2,46$

#### ۴ - مخلوط کردن چند غذا به روش جایگزینی در آزمون و خطا :

مثال :

مخلوطی داریم با ترکیب ذرت ۸۲٪، گندم ۱۰٪، پودر ماهی ۵٪، DCP ۲٪، مکمل ۶٪، نمک ۰٫۲٪ و آنزیمیت ۰٫۲٪. میزان پروتئین این مخلوط را محاسبه کرده و تعیین کنید برای رساندن پروتئین این مخلوط به ۲۰٪ چه مقدار کنجاله سویا باید جایگزین ذرت شود .

مقدار (CP)	%CP	مقدار (Kg)	خوراکها
۶,۹۷	۸,۵	۸۲	ذرت
۱,۱	۱۱	۱۰	گندم
۳,۲	۶۴	۵	ماهی
۰	۴۴	۰	سویا
۰	۰	۲	DCP
۰	۰	۰,۲	نمک
۰	۰	۰,۶	مکمل
۰	۰	۰,۲	آنزیمیت
۱۱,۲۷		۱۰۰	مجموع

$$۰,۴۴ - ۰,۰۸۵ = ۰,۳۵۵ \quad \text{اختلاف پروتئین سویا با ذرت}$$

$$۲۰ - ۱۱,۲۷ = ۸,۳۷ \quad \text{کمبود پروتئین}$$

۱ Kg جایگزینی سویا با ذرت  
X

افزایش CP ۰,۳۵۵  $\rightarrow$  X=۲۴,۶

افزایش CP ۸,۳۷

۲۴,۶ سویا با ذرت باید جایگزین شود.

## ۵- روش کامپیوتری :

اغلب دامپروریها و کارخانه های خوراک دام و طیور در کشورهای پیشرفته برای تنظیم جیره های متعادل و با حداقل قیمت ، از کامپیوتر استفاده می نمایند . در ایران ، علیرغم داشتن دامپروریها و مرغداریهای بسیار بزرگ ، از کامپیوتر در تهیه جیره های متعادل بصورت محدود استفاده می شود .  
مزیت استفاده از کامپیوتر این است که بسیاری از اشتباهات محاسباتی بشر را حذف می کند و به کار سرعت می بخشد . شخصی که با کامپیوتر کار می کند و اطلاعات اولیه را داده و نتایج را ارزیابی می کند . در عملکرد کار با کامپیوتر موثر می باشد . کامپیوتر از موارد ذیل هیچ نمی داند :

۱- فوئفوراکسی غذا ها

۲- جلوگیری از نفخ

۳- ممدودیت فوراها

۴- اهداف تغذیه

۵- بهداشت

۶- عوامل موثر بر تغذیه

با استفاده از کامپیوتر الزاماً همیشه جیره های با حداقل قیمت بدست نمی آید . زیرا با این نوع جیره ها الزاماً بهترین سود عاید دامپرور نمی شود و در بعضی شرایط سود خالص اهمیت بیشتری از قیمت هر تن جیره دارد . برای مثال ، با مصرف جیره های متعادل با حداقل قیمت ، ممکن است افزایش وزن روزانه یا کیفیت لاشه مطلوب به دست نیاید .

برای نمونه یک جیره کامپیوتری که با استفاده از نرم افزار UFFDA تنظیم شده است ارائه می گردد .



Thursday, 8/22/2002 6:45 pm  
 FEED NAME:POULTRY.DAT  
 FILE NAME:POULTRY.DAT

Minimum toman =18715.3611

INGREDIENT LIMITS AND COSTS

INGREDIENTS	USAGE	MINIMUM	MAXIMUM	EQUAL toman	SHADOW PRICE
corn	57.7835			111.0000	
soybean meal	31.5539		32.0000	190.0000	
fat	4.0000		4.0000	300.0000	
fish meal	3.4341			1000.0000	
DCP	1.5840			170.0000	
oyster shell	0.8430			20.0000	
Vit.&Min.Premix	0.5000		0.5000	800.0000	
Methionine	0.2029			3500.0000	
Lysine	0.0985			2800.0000	
Enzyme				10000.0000	1524.5070
salt	0.2			20.0000	1524.5070
wheat				150.0000	51.6369

NUTRIENT LIMITS

NUTRIENTS	LEVEL	UNITS	MINIMUM	MAXIMUM	EQUAL	SHADOW PRICE
toman	18715.3611	t/Kg				
Weight	100.0000	1 Vahed			100.0000	1524.5070
ME	300.0000	MCal/Kg	300.0000			449.8274
Ca	0.9000	Kg/Kg	0.9000			4064.4921
P	0.50000	Kg/Kg	0.5000			4446.2152
Na	0.0659	Kg/Kg				
Cl	0.0479	Kg/Kg				
Met	0.3666	Kg/Kg				
Met+Cys	0.9000	Kg/Kg	0.9000			5127.0479
Lys	1.2500	Kg/Kg	1.2500			5544.2397
Thr	0.8071	Kg/Kg				
Try	0.2886	Kg/Kg				
Linoleic Acid	1.4043	Kg/Kg				
Fat	2.0421	Kg/Kg				
Cf	3.5144	Kg/Kg				
protein	21.0000	Kg/Kg			21.0000	1074.6222

NUTRIENT RATIOS

NUTRIENT(M)	NUTRIENT(I)	LEVEL	FIXED AT	AT LEAST	NO MORE THAN
ca	P	1.8000			
ME	Protein	14.2857			

## آنالیز قیمت مواد خوراکی :

با توجه به اینکه در حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد از هزینه ها را در واحدهای دامپروری هزینه تغذیه تشکیل می دهد بنابراین باید با توجه به قیمت و محدودیت مواد خوراکی از آنها به نحو احسن در جیره ها استفاده کرد تا هم جیره ای از نظر قیمت و هم از نظر ترکیب تنظیم نمود .

بدین منظور می بایست مواد غذایی را از نظر مواد تشکیل دهنده و قیمت آنها بررسی نموده و با توجه به اولویت و محدودیت مواد خوراکی در جیره استفاده نمود .

### مثال :

در بین خوراکیهای ذرت ، گندم ، سویا ، سبوس گندم و کنجاله تخم پنبه و پودر ماهی آنالیز قیمت کرده ، ارزانتترین منبع پروتئینه ، ارزانتترین منبع انرژی و ارزانتترین غذا از نظر پروتئین و انرژی را تعیین کنید .

ارزش تومانی ۱ Mcal ME	ارزش تومانی ۱ KgCP	ME Mcal/kg	%CP	قیمت (تومان )	مواد خوراکی
۳۸,۸	۱۵۲۹	۳,۳۵	۸,۵	۱۳۰	ذرت
۳۵,۲	۱۰۰۰	۳,۱۲	۱۱	۱۱۰	گندم
●۳۴,۱	۸۱۸	۲,۶۴	۱۱	۹۰	جو
۶۱,۵	۶۱۵	۱,۳	۱۳	۸۰	سبوس گندم
۴۱,۱	۰	۶,۸	۰	۲۸۰	چربی
۱۰۷,۶	۵۴۵	۲,۲۳	۴۴	۲۴۰	سویا
۶۰,۳	●۳۶۸	۲,۳۲	۳۸	۱۴۰	کنجاله تخم پنبه
۱۸۶	۷۵۰	۲,۵۸	۶۴	۴۸۰	ماهی

$$\begin{cases} 0,11X + 2,64 Y = 90 \\ 0,38X + 2,32Y = 140 \end{cases}$$

$$X = 214,97$$

$$Y = 25,13$$

X = CP ضریب اقتصادی از نظر

Y = ME ضریب اقتصادی از نظر

ارزانترین خوراک پروتئینی کنجاله تخم پنبه و ارزانترین خوراک انرژی زا جو تعیین می گردد

ارزش نسبی هر غذا	ارزش اقتصادی هر غذا	ارزش اقتصادی ME	ارزش اقتصادی CP	مواد خوراکی
۱,۲۷	۱۰۲,۰۲	۸۳,۷۵	۱۸,۲۷	ذرت
۱,۰۸	۱۰۱,۶۵	۷۸	۲۳,۶۵	گندم
۱,۰۰	۸۹,۶۵	۶۶	۲۳,۶۵	جو
۱,۳۲	۶۰,۴۵	۳۲,۵	۲۷,۹۵	سبوس گندم
۱,۶۴	۱۷۰	۱۷۰	۰	چربی
۱,۵۹	۱۵۰,۳۵	۵۵,۷۵	۹۴,۶	سویا
۱,۰۰	۱۳۹,۷	۵۸	۸۱,۷	کنجاله تخم پنبه
۲,۳۷	۲۰۲,۱	۶۴,۵	۱۳۷,۶	ماهی

ارزش اقتصادی هر غذا = ارزش اقتصادی ME + ارزش اقتصادی CP  
ارزش نسبی = ارزش اقتصادی / قیمت واقعی

ارزش اقتصادی CP = ارزش تومانی CP \* X

ارزش اقتصادی ME = ارزش تومانی ME \* Y

### جیره نویسی برای گاو شیری :

جیره نویسی برای گاو شیری بر سه اصل استوار است :

#### ۱ - برآورد احتیاجات گاو به مواد مغذی بر حسب :

الف - احتیاج نگهداری که وابسته به وزن زنده دام می باشد .

ب- احتیاج تولید که وابسته به مقدار شیری است که دام روزانه تولید می کند .

ج - احتیاج رشد برای تلیسه های جوان .

#### ۲ - تعیین ارزش غذایی علوفه مصرفی .

#### ۳ - محاسبه فرمول کنسانتره برای تکمیل جیره دام بر حسب تولید آن .

جیره نویسی نیازمند یکسری جداول می باشد که این جداول ابزار

جیره نویسی می باشند . جداول احتیاجات غذایی دام که برای وظایف خاص

مثل نگهداری ، رشد ، پروار ، تولید شیر ، تولید تخم مرغ ، آبستنی و غیره بر حسب مواد مغذی مشخص شده است .

جداول آنالیز مواد غذایی که در آن ترکیب شیمیایی انواع خوراکها بر حسب مواد مغذی مشخص شده است .

#### مسئله :

برای گاو شیری به وزن ۶۵۰ کیلو گرم و با تولید روزانه ۳۰ کیلو گرم شیر ۴٪ چربی ، جیره ای متعادل تنظیم نمایید . خوراکهای موجود عبارتند از :

الف – علوفه خشک یونجه و کاه بعنوان علوفه پایه .

ب – جو ، سبوس گندم ، تفاله خشک چغندر و کنجاله تخم پنبه بعنوان کنسانتره .

#### راه حل :

اولین قدم در راه حل مسائل جیره تعیین احتیاجات دام به مواد مغذی می باشد . برای این منظور از جداول احتیاجات غذایی استفاده می شود . برای تعیین احتیاجات تولید شیر چون در جداول احتیاجات NRC ، احتیاجات برای تولید یک کیلو گرم شیر آورده شده است . بنابراین در احتیاجات ارائه شده در جدول در کل تولید ضرب می گردد .

CP(Kg)	NEL (Mcal)	
۰,۴۲۸	۱۰,۳	احتیاجات نگهداری گاو شیرده به وزن ۶۵۰ کیلو گرم
$۳۰ * ۰,۹۰ = ۲,۷$	$۳۰ * ۰,۷۴ = ۲۲,۳$	احتیاج تولید ۳۰ کیلو گرم شیر ۴٪ چربی

در مرحله بعد تعیین مقدار ماده خشک مصرفی دام می باشد . برای این منظور فرمولهای مختلفی ارائه شده است که هر کدام از آنها دارای ظرافت خاص در تعیین مقدار ماده خشک مصرفی می باشد . ولی اساس همه فرمولهای ارائه شده بر اساس وزن زنده و مقدار تولید دام می باشد . و در بعضی از فرمولها طول مدت آبستنی ، طول مدت شیرواری ، مقدار پروتئین شیر ، مقدار قند شیر و .... لحاظ شده است . در اینجا از ساده ترین فرمول در تعیین مقدار ماده خشک مصرفی استفاده شده است و دیگر فرمولها نیز جهت آشنایی ارائه می گردد .

تعیین مقدار ماده خشک مصرفی بر اساس وزن زنده و مقدار شیر :

$$DMI = 0,019W + 0,305FCM$$

**DMI = DRY MATTER INTAKE**

**FCM = FAT CORRECTED MILK**

$$FCM = 0,4M + 15 ( M * \% F )$$

**M=** مقدار شیر تولیدی

**% F =** درصد چربی

از فرمولهای استاندارد ذیل نیز در تخمین میزان ماده خشک مصرفی نیز می توان استفاده نمود .

**الف - برای گاو های شکم دوم و به بالا :**

$$DMI = 0,959 + 1,051 * WK - 0,042 * WK + 0,005 * WK + 0,012 *$$

$$BW(Kg) + 0,354 * \% 4 ( Kg / روز ) - 1,966 * شیر$$

در صد پروتئین شیر

ب - برای گاو های شکم اول :

$$\text{DMI} = -2,12 + 0,882 * \text{WK} - 0,31 * \text{WK} + 0,003 * \text{WK} + 0,016 * \text{BW(Kg)} + 0,351 * \% 4 (\text{Kg} / \text{روز}) - 1,51 * \text{درصد چربی شیر} + 0,752 * \text{درصد پروتئین شیر}$$

WK = هفته شیر دهی

BW = وزن زنده

---

$$\text{DMI} = 0,019 * 650 + 0,305 * 30 \rightarrow \text{DMI} = 12,35 + 9,15 = 21,5 \rightarrow \text{DMI} = 21,5 \text{ Kg}$$

در این مسئله چون شیر تولیدی براساس 4٪ چربی ارائه شده است احتیاج به تبدیل شیر بر اساس 4٪ چربی نمی باشد .

پس از تعیین احتیاجات دام و مقدار ماده خشک مصرفی بهتر است اطلاعات بدست آمده را طبق جدول ذیل دسته بندی نموده و اقدام به حل مسئله نماییم .



فرم تنظیم جیره					
مقدار NEL (Mcal)	NEL ( Mcal/Kg )	مقدار CP	%CP	مقدار خوراک ( Kg)	احتیاجات
۳۲,۵		۳,۱۲۸		۲۱,۵	
					علوفه مصرفی
۶,۵	۱,۳	۰,۸	۱۶	۵	یونجه خشک
۲,۵۹	۰,۹۶	۰,۰۹۷	۳,۶	۲,۷	کاه
۹,۱		۰,۸۹۷		۷,۷	ارزش غذایی علوفه
۲۳,۴		۲,۲۳۱		۱۳,۸	کمبود
					کنسانتره
۱۴,۷	۱,۹۴	۱,۰۲۶	۱۳,۵	۷,۶	جو
۴	۱,۶	۰,۳۸	۱۵,۵	۲,۵	سبوس
۳,۳۸	۱,۶۹	۰,۱۹۴	۹,۷	۲	تقاله خشک چغندر
۲,۸	۱,۶۷	۰,۶۴	۳۸	۱,۷	کنجاله تخم پنبه
۲۴,۸		۲,۲۴		۱۳,۸	ارزش غذایی کنسانتره

مقدار CP و انرژی هر یک از غذاها را از جدول آنالیز مواد غذایی بدست آورده سپس در زیر ستون مربوطه قرار می دهیم . گام بعدی در حل مسائل جیره بدست آوردن نسبت بین علوفه خشک مصرفی و مقدار کنسانتره می باشد. برای این منظور به طریق ذیل عمل می نمایم .

$$\begin{cases} C + F = 1 \Rightarrow C = 1 - F \\ (NEL) C + NEL (F) = ? \end{cases}$$

C = کنسانتره      F = علوفه

$$\begin{array}{ll}
 21,5 \text{ Kg ماده خشک مصرفی} & 32,5 \text{ Mcal NEL} \\
 \text{?} & \\
 1 \text{ Kg ماده خشک مصرفی} & X = 1,51 \text{ Mcal / kg NEL}
 \end{array}$$

$$\text{NEL (C)} = 1,94 + 1,6 + 1,69 + 1,67 = 6,9 \text{ Mcal / } \varepsilon \text{ Kg}$$

$$\text{NEL (C)} = 6,9 / \varepsilon = 1,7 \text{ Mcal/Kg}$$

$$\text{NEL (F)} = 1,3 + 0,96 = 2,26 \text{ Mcal / } 2 \text{ Kg}$$

$$\text{NEL (F)} = 2,26 / 2 = 1,13 \text{ Mcal / Kg}$$

$$\text{NEL (C)} + \text{NEL (F)} = 1,51$$

$$1,7 (C) + 1,13 (F) = 1,51 \Rightarrow 1,7 (1 - F) + 1,13 F = 1,51$$

$$1,7 - 1,7F + 1,13 F = 1,51 \Rightarrow 0,215 = 0,595 F \Rightarrow F = 0,36$$

$$C = 1 - F \Rightarrow C = 1 - 0,36 = 0,64$$

برای بدست آوردن ترکیب کنسانتره از روش جایگزینی خوراکها معمولاً استفاده می شود . برای این منظور به بعضی از خوراکها محدودیت داده می شود . و مقدار آنها در کنسانتره محاسبه می شود . سپس در آخر دو خوراک را که معمولاً یکی انرژی زا و دیگری پروتئینی می باشد را نگه داشته و مقدار باقیمانده را به یکی از غذاها داده و برای دیگری صفر در نظر می گیریم . سپس طبق روش ذیل اقدام به جایگزینی خوراکها می نمایم .

مقدار (Kg)	% CP	مقدار CP	NEL (Mcal/kg)	NEL (Mcal)	
۹,۳ - ۱,۷ = ۷,۶	۱۳,۵	۱,۰۲۶	۱,۹۴	۱۴,۷۴	جو
۲,۵	۱۵,۵	۰,۳۸	۱,۶	۴,۰۰	سبوس
۲	۹,۷	۰,۱۱۴	۱,۶۹	۳,۳	تفاله خشک چغندر
۰ + ۱,۷	۳۸	۰,۶۴	۱,۶۷	۲,۸	کنجاله تخم پنبه
۱۳,۸		۱,۸۲۴		۲۵,۳۴	مجموع

$$۲,۲۳۱ - ۱,۸۱۴ = ۰,۴۱۷$$

کمبود پروتئین که باید از طریق جایگزینی کنجاله تخم پنبه با جو تامین شود .

$$۰,۳۸ - ۰,۱۲۵ = ۰,۲۴۵ \text{ اختلاف پروتئین کنجاله تخم پنبه با جو}$$

$$\begin{array}{r} ۰,۲۴۵ \\ ۱ \text{ Kg جایگزینی کنجاله تخم پنبه با جو} \\ \hline X \\ \hline ۰,۴۱۷ \rightarrow X = ۱,۷ \text{ Kg} \end{array}$$

مثال :

برای گاو شیری به وزن ۵۸۰ کیلو گرم که در طول دومین دوره شیر دهی خود می باشد و روزانه ۲۰ کیلو گرم شیر ۳,۵ در صد چربی تولید می کند ، جیره ای متعادل تنظیم نمایید .  
خوراکهای موجود عبارتند از:  
سیلوی ذرت ، یونجه خشک ، گاه بعنوان علوفه پایه .

جو ، سبوس گندم ، تفاله خشک چغندر ، کنجاله تخم پنبه ، پودر استخوان ،  
 نمک و مکمل بعنوان کنسانتره .  
 ضمناً در فرمول کنسانتره میزان پودر استخوان ۱٪ ، نمک ۰٫۵٪ ، و مکمل  
 ۰٫۵٪ باشد .

**حل :**

با توجه به اینکه در جدول احتیاجات ، احتیاجات گاو ۵۸۰ کیلو گرمی ذکر  
 نگردیده است . لذا می بایست با استفاده از اطلاعات گاو ۵۵۰ و ۶۰۰ کیلو گرمی  
 استفاده کرده و مقدار احتیاجات گاو ۵۸۰ کیلو گرمی را محاسبه نماییم .

### **NEL ( Mcal )**

۹,۰۹	احتیاج گاو شیری به وزن ۵۵۰ کیلوگرم
۹,۷	احتیاج گاو شیری به وزن ۶۰۰ کیلوگرم
$۹,۷ - ۹,۰۹ = ۰,۶۱$	اختلاف انرژی
$۰,۶۱ \div ۵ = ۰,۱۲۲$	
$۰,۱۲۲ * ۳ = ۰,۳۶۶$	
$۹,۰۹ + ۰,۳۶۶ = ۹,۴۵۶$	Mcal

### **CP (Kg )**

۰,۳۸۶	احتیاج گاو شیری به وزن ۵۵۰ کیلوگرم
۰,۴۰۶	احتیاج گاو شیری به وزن ۶۰۰ کیلوگرم
$۰,۴۰۶ - ۰,۳۸۶ = ۰,۰۲$	

$$0,02 \div 5 = 0,004$$

$$0,004 * 3 = 0,012$$

$$0,386 + 0,012 = 0,398 \text{ Kg}$$

### Ca (Kg)

$$0,022 \quad \text{احتیاج گاو شیری به وزن ۵۵۰ کیلوگرم}$$

$$0,024 \quad \text{احتیاج گاو شیری به وزن ۶۰۰ کیلوگرم}$$

$$0,024 - 0,022 = 0,002$$

$$0,002 \div 5 = 0,0004$$

$$0,0004 * 3 = 0,0012$$

$$0,022 + 0,0012 = 0,0232 \text{ Kg}$$

### P (Kg)

$$0,016 \quad \text{احتیاج گاو شیری به وزن ۵۵۰ کیلوگرم}$$

$$0,017 \quad \text{احتیاج گاو شیری به وزن ۶۰۰ کیلوگرم}$$

$$0,017 - 0,016 = 0,001$$

$$0,001 \div 5 = 0,0002$$

$$0,0002 * 3 = 0,0006$$

$$0,016 + 0,0006 = 0,0166 \text{ Kg}$$

محاسبه ماده خشک مصرفی :

$$\text{DMI} = 0,019W + 0,305\text{FCM}$$

$$\text{FCM} = 0,4 M + 15 (M * \% F)$$

$$\text{FCM} = 0,4 * 20 + 15(20 * 0,35)$$

$$FCM = 18,5$$

یعنی ۲۰ کیلو گرم شیر ۳,۵ درصد چربی با ۱۸,۵ کیلوگرم شیر ۴ درصد چربی برابر است

$$DMI = 0,019W + 0,305FCM \Rightarrow DMI = 0,019 * 580 + 0,305 * 18,5 = 16,7 \text{ Kg}$$

محاسبه احتیاجات دام :

P ( Kg)	Ca ( Kg)	CP ( Kg)	NEL ( Mcal)	
0,017	0,023	0,398	9,456	احتیاج نگهداری گاو شیری به وزن ۵۸۰ کیلو گرم
0,0017	0,0023	0,0398	0,9456	احتیاج رشد گاوشیری در خلال دومین دوره شیر دهی
0,0366	0,0594	1,68	13,8	احتیاج تولید ۲۰ کیلو گرم شیر ۳,۵٪ چربی
0,055	0,085	2,117	24,2	مجموع

نکته : در خلال اولین دوره شیر دهی ۲۰ درصد به احتیاجات نگهداری و در خلال دومین دوره شیردهی ۱۰ درصد به احتیاجات نگهداری اضافه می شود .

$$\begin{cases} C + F = 1 \Rightarrow C = 1 - F \\ (NEL) C + NEL ( F ) = ? \end{cases} \quad \text{محاسبه نسبت علوفه به کنسانتره :}$$

$$\begin{array}{l}
 ? \rightarrow 16,7 \text{ Kg ماده خشک مصرفی} \quad 24,2 \text{ Mcal NEL} \\
 \quad \quad \quad 1 \text{ Kg ماده خشک مصرفی} \quad X = 1,44 \text{ Mcal / kg NEL}
 \end{array}$$

$$\text{NEL (C)} = 1,94 + 1,6 + 1,69 + 1,67 = 6,9 \text{ Mcal / } \varepsilon \text{ Kg}$$

$$\text{NEL (C)} = 6,9 / \varepsilon = 1,7 \text{ Mcal/Kg}$$

$$1,7 * \% 98 = 1,69$$

۲ درصد از فضای کنسانتره بوسیله پودر استخوان ، نمک و مکمل تامین شده که این مواد فاقد انرژی می باشند . بنابراین ۹۸٪ از فضای باقیمانده برای کنسانتره باید محاسبه گردد .

$$\text{NEL ( F )} = 1,57 + 1,3 + 0,96 = 3,83 \text{ Mcal / } 2 \text{ Kg}$$

$$\text{NEL ( F )} = 3,83 / 3 = 1,276 \text{ Mcal / Kg}$$

$$\text{NEL ( C )} + \text{NEL ( F )} = 1,41$$

$$1,69 ( C ) + 1,27 ( F ) = 1,41 \rightarrow 1,69 ( 1 - F ) + 1,27 F = 1,41 \rightarrow$$

$$1,69 - 1,69F + 1,27 F = 1,41 \rightarrow 0,241 = 0,414 F \rightarrow F = 0,58$$

$$C = 1 - F \rightarrow C = 1 - 0,58 = 0,42$$

$$\text{مقدار علوفه} \quad 16,7 * \% 58 = 9,7 \text{ Kg}$$

$$\text{مقدار کنسانتره} \quad 16,7 * \% 42 = 7 \text{ Kg}$$

## فرم تنظیم جیره

P (Kg)	P %	Ca (Kg)	Ca %	CP (Kg)	%CP	مقدار NEL (Mcal)	NEL (Mcal/Kg)	مقدار خوراک ( Kg)	احتیاجات
۰,۰۵۵		۰,۰۸۵		۲,۱۱۷		۲۴,۲		۱۶,۷	
									علوفه
۰,۰۱۳	۰,۲۶	۰,۰۱۴	۰,۲۹	۰,۴۱۵	۸,۳	۷,۵۸	۱,۵۷	۵	سیلو
۰,۰۰۶	۰,۲۴	۰,۰۲۸	۱,۴۱	۰,۴۳۲	۱۶	۳,۵۱	۱,۳	۲,۷	یونجه
۰,۰۰۱	۰,۰۵	۰,۰۰۳	۰,۱۸	۰,۰۷۲	۳,۶	۱,۹۲	۰,۹۶	۲	کاه
۰,۰۰۲		۰,۰۵۵		۰,۹۱۹		۱۳,۲۸		۹,۷	ارزش علوفه
۰,۰۳۵		۰,۰۳		۱,۱۹۸		۱۰,۹۲		۷	کمبود
									کنسانتره
۰,۰۰۹	۰,۳۸	۰,۰۰۱	۰,۰۵	۰,۳۲	۱۳,۹	۴,۶	۱,۹۴	۲,۴۲	جو
۰,۰۱۹	۱,۳۸	۰,۰۰۱	۰,۱۳	۰,۲۱۷	۱۵,۵	۲,۲۴	۱,۶	۱,۴	سیبوس گندم
۰,۰۰۱	۰,۱	۰,۰۱۱	۰,۶۹	۰,۱۶	۹,۷	۲,۸	۱,۶۹	۱,۷	تفاله
۰,۰۱۷	۱,۰۴	۰,۰۰۲	۰,۲	۰,۵	۳۸	۲,۲	۱,۶۷	۱,۳۴	کنجاله تخم پنبه
۰,۰۰۰۴	۱۲	۰,۰۲۳	۲۹	۰	۰	۰	۰	۰,۰۷	استخوان
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۳۵	نمک
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۳۵	مکمل
۰,۰۵۴۴		۰,۰۳۵۳		۱,۱۹		۱۱,۸۴		۷	ارزش کنسانتره



تبدیل DM به as-fed :

خوراک	DM	As-fed
سیلو	۵	۱۵
یونجه	۲,۷	۲,۹۷
کاه	۲	۲,۷
جو	۲,۴۲	۲,۶۶
سبوس	۱,۴	۱,۵۴
تفاله خشک چغندر	۱,۷	۱,۸۷
کنجاله تخم پنبه	۱,۳۴	۱,۴۷
پودر استخوان	۰,۰۷	۰,۰۷۷
نمک	۰,۰۳۵	۰,۰۳۵
مکمل	۵	۵

برای تبدیل DM به as-fed می بایست با توجه به مقدار ماده خشک ماده خوراکی تناسب بسته و مقدار as-fed را بدست آوریم . برای نمونه مقدار ماده خشک سیلو ۳۰ در صد می باشد . بنابراین :

$$\frac{30}{100} \times 5 = X = 15 \quad \leftarrow \text{as-fed}$$

## راهنمای جیره نویسی دامهای پرواری :

جیره نویسی برای دام پرواری نیز مانند دام شیری می باشد . با این تفاوت که هدف تولید در دام پرواری افزایش وزن روزانه می باشد . جیره نویسی برای دام پرواری براساس اصول زیر می باشد .

۱- برآورد احتیاجات گاو به مواد مغذی برحسب :

الف - احتیاج نگهداری که وابسته به وزن زنده می باشد .

ب - احتیاج تولید که وابسته به افزایش وزن روزانه در نظر گرفته شده می باشد .

۲ - تعیین ارزش غذایی علوفه .

۳- محاسبه فرمول کنسانتره برای تکمیل جیره دام بر حسب تولید .

جهت روشن شدن چگونگی جیره نویسی برای دام پرواری با ارائه یک مثال جیره نویسی برای دام پرواری بطور کامل ارائه می شود .

**مثال :**

برای گوساله های پرواری به وزن ۲۰۰ کیلو گرم و افزایش وزن روزانه ۱ کیلو گرم جیره ای متعادل تنظیم کرده و برای ۶ ماه دوره پروار بندی میزان علوفه و کنسانتره مورد نیاز را حساب کنید . غذاهای موجود عبارتند از :

علف خشک یونجه و کاه بعنوان علوفه پایه .

جو ، سبوس گندم ، نان خشک ، تفاله خشک چغندر ، کنجاله تخم پنبه ،

کربنات کلسیم ، نمک و مکمل بعنوان کنسانتره .

با توجه به جدول احتیاجات دامهای پرواری :

CP(Kg)	NE g ( Mcal)	NE m ( Mcal)	احتیاجات دام
۰,۶۸۲	۲,۹۶	۴,۱	۲۰۰ کیلو گرمی

محاسبه ماده خشک مصرفی در ماه اول :

وزن ثانویه + وزن اولیه = میانگین وزن

( تعداد روز \* اضافه وزن روزانه) + وزن اولیه = وزن ثانویه

$$\text{میانگین وزن} = ۲۰۰ + ۲۳۰ / ۲ = ۲۱۵ \text{ Kg}$$

وزن زنده \* ۲,۷% = DMI

$$\text{ماده خشک مصرفی در ماه اول} \leftarrow \text{DMI} = ۲,۷\% * ۲۱۵ = ۵,۸ \text{ Kg}$$

برای تعیین نسبت کنسانتره به علوفه می توان از نسبتهای زیر استفاده

نمود :

برای گوساله های زیر یکسال نسبت علوفه به کنسانتره مساوی ۱ به ۲,۵ .

برای گوساله های یکساله نسبت علوفه به کنسانتره مساوی ۱ به ۲ .

برای گوساله های بالای یکسال نسبت علوفه به کنسانتره مساوی ۱ به ۱,۵ .

بنابراین :

$$\text{مقدار علوفه} \text{ Kg} = ۱,۹ = ۵,۸ \div ۳$$

$$\text{مقدار کنسانتره} \text{ Kg} = ۳,۸ = ۱,۹ * ۲$$

محاسبه ماده خشک مصرفی در ماه دوم :

$$\text{میانگین وزن} = 230 + 260 / 2 = 245 \text{ Kg}$$

$$\text{وزن زنده} * 2,7\% = \text{DMI}$$

$$\text{ماده خشک مصرفی در ماه دوم} \leftarrow \text{Kg} = 245 * 2,7\% = 6,6$$

$$\text{مقدار علوفه} \text{ Kg} = 6,6 \div 3 = 2,2$$

$$\text{مقدار کنسانتره} \text{ Kg} = 2,2 * 2 = 4,4$$

محاسبه ماده خشک مصرفی در ماه سوم :

$$\text{میانگین وزن} = 260 + 290 / 2 = 275 \text{ Kg}$$

$$\text{وزن زنده} * 2,7\% = \text{DMI}$$

$$\text{ماده خشک مصرفی در ماه سوم} \leftarrow \text{Kg} = 275 * 2,7\% = 7,4$$

$$\text{مقدار علوفه} \text{ Kg} = 7,4 \div 3 = 2,4$$

$$\text{مقدار کنسانتره} \text{ Kg} = 2,4 * 2 = 4,8$$

محاسبه ماده خشک مصرفی در ماه چهارم :

$$\text{میانگین وزن} = 290 + 320 / 2 = 305 \text{ Kg}$$

$$\text{وزن زنده} * 2,7\% = \text{DMI}$$

$$\text{ماده خشک مصرفی در ماه چهارم} \leftarrow \text{Kg} = 305 * 2,7\% = 8,2$$

$$\text{مقدار علوفه} \text{ Kg} = 8,2 \div 3 = 2,7$$

$$\text{مقدار کنسانتره} = 2,7 * 2 = 5,4 \text{ Kg}$$

محاسبه ماده خشک مصرفی در ماه پنجم:

$$\text{میانگین وزن} = 320 + 350 / 2 = 335 \text{ Kg}$$

$$\text{وزن زنده} * 2,7\% = \text{DMI}$$

$$\text{ماده خشک مصرفی در ماه پنجم} \leftarrow \text{DMI} = 2,7\% * 335 = 9,04 \text{ Kg}$$

$$\text{مقدار علوفه} = 9,04 \div 3 = 3,01 \text{ Kg}$$

$$\text{مقدار کنسانتره} = 3,01 * 2 = 6,02 \text{ Kg}$$

محاسبه ماده خشک مصرفی در ماه ششم:

$$\text{میانگین وزن} = 350 + 380 / 2 = 365 \text{ Kg}$$

$$\text{وزن زنده} * 2,7\% = \text{DMI}$$

$$\text{ماده خشک مصرفی در ماه ششم} \leftarrow \text{DMI} = 2,7\% * 365 = 9,8 \text{ Kg}$$

$$\text{مقدار علوفه} = 9,8 \div 3 = 3,2 \text{ Kg}$$

$$\text{مقدار کنسانتره} = 3,2 * 2 = 6,4 \text{ Kg}$$

مقدار مصرف روزانه خوراک :

مقدار مصرف روزانه خوراک در	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم	ماه پنجم	ماه ششم
علوفه	۱,۹	۲,۲	۲,۳۴	۲,۷	۳,۰۱	۳,۳
کنسانتره	۳,۹	۴,۴	۴,۷	۵,۵	۶,۰۳	۶,۵

مقدار مصرف ماهانه خوراک :

مقدار مصرف ماهانه خوراک در	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم	ماه پنجم	ماه ششم
علوفه	۵۷	۶۶	۷۰	۸۱	۹۰	۹۹
کنسانتره	۱۱۷	۱۳۲	۱۴۰	۱۶۲	۱۸۰	۱۹۸

کل مصرف خوراک در دوره پروار بندی :

علوفه : ۴۶۳ کیلو گرم

کنسانتره : ۹۲۶ کیلوگرم

فرم تنظیم جیره در ماه اول							
NE g (Mcal)	NE g (Mcal/Kg)	NE m (Mcal)	NE m (Mcal/Kg)	CP(Kg)	%CP	خوراک مقدار ( kg )	احتیاجات
۲,۹۶		۴,۱		۰,۶۸۲		۵,۸	
							علوفه
۰,۵۲۲	۰,۵۸	۱,۱۳۴	۱,۲۶	۰,۱۴۴	۱۶	۹,۰	یونجه
۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۹۶	۰,۹۶	۰,۰۳۶	۳,۶	۱	کاه
۰,۵۳۲		۲,۰۹		۰,۱۸		۱,۹	ارزش علوفه
۲,۴۲		۲		۰,۵۰۲		۳,۹	کمبود
							کنسانتره
۱,۹۷	۱,۳۵	۲,۹۲	۲	۰,۱۹۷	۱۳,۵	۱,۴۶	جو
۰,۶۷	۰,۹۷	۱,۱	۱,۵۸	۰,۱۰۸	۱۵,۵	۰,۷	سبوس
۱,۰۲	۱,۴۷	۱,۵	۲,۱۵	۰,۰۷	۱۰	۰,۷	نان خشک
۰,۹۷	۱,۰۸	۱,۵۳	۱,۷	۰,۰۸۷	۹,۷	۰,۹	تفاله خشک چغندر
۰,۱۱	۱,۰۶	۰,۱۸	۱,۶۷	۰,۰۴۱	۳۸	۰,۱۱	کنجاله تخم پنبه
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۱	CaCO3
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۱	نمک
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۱	مکمل

## راهنمای جیره نویسی طیور :

مثال :

برای جوجه های گوشتی در دوره استارتر جیره ای متعادل با استفاده از ذرت ، گندم ، کنجاله سویا ، پودر ماهی ، پودر چربی ، DCP ، پودر صدف ، Met ، نمک و مکمل محاسبه نمایید .



مقدار LYS	LYS %	مقدار M+C	M+C %	مقدار P	%P	مقدار Ca	%Ca	مقدار ME	ME Kcal/Kg	مقدار CP	%CP	مقدار ( Kg)	مواد خوراکی
۰,۱۲	۰,۲۶	۰,۱۷	۰,۳۶	۰,۰۳۹	۰,۰۸	۰,۰۰۹	۰,۰۲	۱۶۵,۵۵	۳۳۵۰	۴,۱۹	۸,۵	۴۹,۳	ذرت
۰,۰۳۱	۰,۳۱	۰,۰۳۷	۰,۳۷	۰,۰۱۳	۰,۱۳	۰,۰۰۵	۰,۰۵	۳۱۲۰۰	۳۱۲۰	۱,۱	۱۱	۱۰	گندم
۰,۸۲	۲,۶۹	۰,۳۹	۱,۲۸	۰,۰۸۲	۰,۲۷	۰,۰۸۹	۰,۲۹	۶۸۴۶۱	۲۲۳۰	۱۳,۵	۴۴	۳۰,۷	سویا
۰,۲۸۵	۵,۰۷	۰,۱۳	۲,۶	۰,۱۲	۲,۴۳	۰,۱۸	۳,۷۳	۱۲۹۰۰	۲۵۸۰	۳,۲	۶۴	۵	ماهی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۲۲۸۴	۶۸۰۰	۰	۰	۳,۳	چربی
۰	۰	۰	۰	۰,۱۹۶	۱۸	۰,۲۴۲	۲۲	۰	۰	۰	۰	۱,۱	DCP
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۳	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰,۸	صدف
۰	۰	۰,۰۵۳	۹۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۵۴	Met
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۲	نمک
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۵	مکمل
۱,۲		۰,۷		۰,۴۵		۰,۸		۳۰۰۰۰۰		۲۲		۱۰۰	مجموع