

Экономико-математическая модель организации зелёного конвейера



План:

1. Постановка задачи.
2. ЭММ задачи
3. Особенности подготовки исходной информации. Пример решения.

1. Зелёный конвейер предназначен для наиболее полного и рационального обеспечения скота кормами по месяцам пастбищного периода.

Предусматривает вариант наилучшего использования пастбищ и сеяных трав на зелёный корм в севооборотах с учётом проектных площадей пастбищ.

Данные зелёного конвейера используют для проектирования кормовых севооборотов и при устройстве пастбищ с учетом принятых схем пастбищеоборотов и др.

Схемы з/к зависят от вида скота, способов его содержания, вида пастбищ, природных условий.

Основная цель:

Правильное установление соотношения пастбищ и сеяных трав в севообороте, обеспечивающее наиболее полное удовлетворение скота кормами в различное время пастбищного периода и получение зелёных кормов с минимальной площади или с минимальными затратами.

Исходная информация:

- возможный набор культур на з/к;
- агротехнические сроки их использования и выращивания;
- площади пастбищ различных видов и выход зелёных кормов с них по месяцам пастбищного периода;
- потребность животных в з/к на каждую декаду или месяц;
- продолжительность пастбищного периода;

- возможные границы скармливания зелёной массы различных видов корма;
- максимально допустимые площади посева отдельных культур для выращивания зелёного корма;
- урожайность культур на з/к, процент отрастания зелёной массы пастбищного корма по месяцам содержания скота;
- себестоимость 1 ц зелёной массы каждой культуры.

2. Существует **2 способа** формулировки задачи.

1. x_j - объёмы производства зелёных кормов в конкретный период или декаду пастбищного содержания скота.

2. x_j - площади культур на зелёный корм по месяцам (декадам) пастбищного периода.

Ограничения по 1 способу:

1. По обеспечению потребности в зелёных кормах по месяцам (декадам) пастбищного периода:

$$\sum_{j \in Q_t} x_j \geq B_t, \quad (t \in M_1)$$

где B_t - потребность в зелёных кормах в t -ый месяц;

M_1 – множество периодов летнего содержания скота (месяцы, декады)

2. По допустимым площадям посева культур на зелёный корм:

$$\sum_{j \in Q_i} \frac{1}{W_{ij}} x_j \leq P_i, \quad (i \in M_2)$$

где W_{ij} - урожайность j -ой культуры в i -ый период;

- необходимая площадь для производства 1 ц
зелёной массы j -ой культуры в i -ый период;

$\frac{1}{W_{ij}} P_i$ - максимально возможная площадь
возделывания j -ой культуры.

3. По предельным нормам скармливания зелёной массы различных культур в соответствии с зоотехническими требованиями по месяцам пастбищного периода:

$$\sum_{j \in Q_p} \alpha_{pj} x_j \leq L_p, \quad (p \in M_3)$$

где α_{pj} - предельная норма скармливания j -го корма в p -ый период;

L_p - предельное количество j -го корма, скармливаемого животным в p -ый период.

4. Условие неотрицательности переменных

$$x_j \geq 0.$$

где M_2 - множество площадей посева культур для организации з/к.;

M_3 - множество видов зелёного корма;

Q_t, Q_i, Q_p - наборы индексов.

Ограничения по 2 способу:

1. По обеспечению потребности в зелёных кормах по месяцам (декадам) пастбищного периода:

$$\sum_{j \in Q_t} W_{ij} x_j \geq B_t, \quad (t \in M_1)$$

2. По допустимым площадям посева культур на зелёный корм:

$$\sum_{j \in Q_i} x_j \leq P_i, \quad (i \in M_2)$$

3. По предельным нормам скармливания зелёной массы :

$$\sum_{j \in Q_p} \alpha_{pj} W_{pj} x_j \leq L_p, \quad (p \in M_3)$$

4. Условие неотрицательности переменных:

$$x_j \geq 0.$$

Критерии оптимальности:

$$Z_1 = \sum_{j \in Q} x_j \rightarrow \min,$$

$$Z_2 = \sum_{j \in Q} c_j \cdot W_j \cdot x_j \rightarrow \min,$$

где $W_j = \sum_i W_{ij}$

3. Необходимо составить оптимальный зелёный конвейер, обеспечивающий соответствующими кормами ферму крупного рогатого скота с минимальными затратами.

Период использования зелёного конвейера 180 дней -
с 1 мая по 1 ноября

Допустимые площади кормовых культур и пастбищ

Культуры и угодья	Площадь, га
Озимая рожь	60
Однолетние травы	20
Вико-гороховая смесь	25
Многолетние травы	135
Кукуруза	55
Пожнивные культуры	50
Кормовая бахча	40
Естественные пастбища	224

Расчёт потребности в зелёном корме

Группы скота	Голов в группе	Суточная норма потребления з/к, кг	Потребность в з/к, ц
Коровы	380	33	22572
Быки	5	46	418
Нетели	70	30	3780
Молодняк:			
Старше 1г.	97	22	3840
до года	140	15	3780
Всего	692	-	34390

Расчёт потребности в кормах с пашни

Пастбищный период	Потребность в зеленом корме, ц	Выход зеленого корма с пастбищ		Потребность в зеленом корме с пашни, ц
		%	ц	
Май	5732	30	2688	3044
Июнь	5732	35	3136	2596
Июль	5732	20	1792	3940
Август	5732	—	—	5732
Сентябрь	5730	10	896	4834
Октябрь	5732	5	448	5284
Всего	34390	100	8960	25430

195. Сроки использования, урожайность и себестоимость культур зеленого конвейера

Пере- менные	Культуры	Срок использования	Урожай- ность, ц с 1 га	Себе- стоимость, руб. за 1 ц
x_1	Озимая рожь	I.V—31.V	150	0,32
x_2	Многолетние травы 1-го укоса	I.V—31.V	180	0,19
x_3	Озимая рожь	I.VI—30.VI	150	0,32
x_4	Многолетние травы 1-го укоса	I.VI—30.VI	180	0,19
x_5	Вико-гороховая смесь	10.VI—30.VI	200	0,34
x_6	Однолетние травы	1.VII—30.VII	160	0,18
x_7	Многолетние травы 1-го укоса	1.VII—31.VII	180	0,19
x_8	Вико-гороховая смесь	1.VII—31.VII	200	0,34
x_9	Многолетние травы 2-го укоса	1.VIII—30.VIII	135	0,17
x_{10}	Кукуруза 1-го срока посева	1.VIII—20.VIII	240	0,60
x_{11}	Кукуруза 2-го срока посева	20.VIII—21.VIII	250	0,54
x_{12}	Многолетние травы 2-го укоса	1.IX—10.IX	135	0,17
x_{13}	Кукуруза 2-го срока посева	1.IX—10.IX	250	0,54
x_{14}	Кукуруза 3-го срока посева	1.IX—20.IX	230	0,52
x_{15}	Пожнивные культуры	11.IX—30.IX	100	0,26
x_{16}	Кормовая бахча	20.IX—30.IX	100	0,49
x_{17}	Пожнивные культуры	1.X—30.X	100	0,26
x_{18}	Кормовая бахча	1.X—30.X	100	0,49
x_{19}	Ботва сахарной свеклы	I.X—30.X	70	0,10

В каждый период предусматривается давать животным 2-3 вида зелёного корма.

Допустимые пределы скармливания зелёной массы в месяц не должны превышать общей месячной потребности: по многолетним травам – 50% трав 1-го укоса и 25% трав 2-го укоса; по кукурузе 2-го срока посева – 60%.