

Grup de remugants «Ramon Trias Torrent»

Problema de racionament de vaques de llet

Un exemple de formulació de racions

Contingut

Dades de l'explotació.....	2
Formulació.....	3
Formulació d'entrada fixa.....	3
Formulació amb MS	4
Formulació "Entrada múltiple"	4
Tornem a l'explotació	5
Formulació.....	6
Tornem novament a recalcular.....	8
Primera formulació.....	9
Formulació segons MS	9
Formulació "Entrada múltiple"	10

Dades de l'explotació

Una explotació de la qual tenim les dades del control lleter:

Dades de l'explotació

Producció mitjana explotació, kg llet per vaca present i any = 10189

Taxa mitjana de greix, %, = 3,97

Taxa mitjana de proteïna, %, = 3,39

Interval mitjà entre parts, dies, IP = 419

Temps eixugament, dies, TE = 61

Nombre de vaques presents = 279

Vaques primera lactació, %, = 31

Pes viu vaca adulta, kg = 700

Condicció corporal vaques eixutes, 0 a 5, CC = 3,75

Pes vedell al naixement, kg = 40

Nombre mitjà de lactacions per vaca, anys = 2,44

I disposa dels següents farratges:

	MS %	UFL	PDI	BPR	UEL	NI ref	dMO	MOD	FB	NDF	ADF	Cendres	Ca	P	Mg
EBM 1	34,51	0,96	61	-36	0,99	1,40	0,70	663	196	378	211	54	0,80	1,26	1,20
E raigràs 1	24,05	0,74	55	17	1,24	1,74	0,60	533	358	630	427	108	1,84	1,56	1,50
F Alfals 1	85,31	0,80	88	47	1,01	2,15	0,62	566	291	592	316	93	3,75	1,44	2,50

D'entrada podem anar a comprovació de racions, i per a l'explotació de l'exemple, introduir els tres farratges disponibles, amb l'objectiu de saber la potencialitat en kg de llet de cadascun d'ells en energia i en proteïna. D'aquesta manera podrem veure fins on es pot arribar. Les quantitats que introduïm només són a títol informatiu per arribar a la potencialitat, de tal manera que ni tan sols introduïm concentrats. I la potencialitat la mesurem per al conjunt de les vaques en lactació.

Comprovar una ració

Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT

Exploacions Catalunya (FEFRIC) 2023 Actualitzar

Valors explotació

Producció mitjana explotació, kg/vaca present i any	11414	10189
Taxa de greix (%)	3,84	3,97
Taxa de proteïna (%)	3,41	3,39
Interval entre parts (dies) IP	417	419
Temps eixugament (dies) TE	60	61
Vaques presents, nombre	222	279
Vaques primera lactació (%)	35,4	31
Pes vaca adulta (kg)	700	700
Condicció corporal vaques eixutes (0 a 5)	3,5	3,75
Pes vedell al naixement, kg	40	40
Nombre mitjà de lactació (anys)	2,35	2,44

Producció mitjana postpart, kg llet estàndard

Producció mitjana pic, kg llet estàndard

Producció mitjana resta, kg llet estàndard

Producció mitjana un grup, kg llet estàndard 31,44

dMO ració (inicial) 0,65

dMO ració (final) 0,64

Eficiència proteïna ració (inicial) 0,67

Eficiència proteïna ració (final) 0,51

Miód, g/kg MS

Potencialitat de cada farratge com a únic aliment

	kg fresc	kg MS	kg llet (proteïna)	kg llet (energia)
EBM prova explotació 1	49,94	17,23	6,04	22,1
E raigràs prova explotació 1	57,43	13,81	,04	6,95
F Alfals prova explotació 1	19,99	17,05	15,48	15,12

Comprovar una ració en funció de les dades de l'explotació

FARRATGES, kg

F Alfals prova explotació 1

EBM prova explotació 1

E raigràs prova explotació 1

F Alfals prova explotació 1

CONCENTRATS, kg

MINERALS, kg

Postpart

Pic

Resta Lact

Mitjana

Acceptar dades

Canviar quantitats

Guardar comprovació

Normal MS concentrats

Sense risc acidosi

L'ensitjat de blat de moro o el fenc d'alfals podrien anar com a farratge guia, en el primer podem veure que està molt desequilibrat a favor de l'energia (22 kg de llet). El fenc d'alfals, en canvi, està pràcticament equilibrat. Per altra banda, l'ensitjat de raigràs està desequilibrat i la potencialitat màxima és baixa.

Formulació

Per a la formulació de la ració comencem per calcular les necessitats per al conjunt de vaques en lactació, en estabulació lliure, i els farratges aniran d'aquesta manera, l'ensitjat de blat de moro en primer lloc (recordem que el programa calcula les quantitats màxima i mínima del primer farratge). De l'ensitjat de raigràs posem entre un mínim de 0 kg i un màxim de 10 kg, i del fenc d'alfals entre 0 i 6. També seleccionem ingredients, amb el seu preu actualitzat. Després, un cop arribem o no a alguna solució ja vindrà l'ajustament d'ingredients i el triar un o altre.

FORMULACIÓ Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT

Ingredients seleccionats

Tipus maneig: Lliure Producció de llet estàndard l/vaca i dia: 31,4421
 Grup: Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)

Ingredients seleccionats, Quantitat mínima i màxima en kg, Preu en cts €/kg
 Clicant sobre cada ingredient seleccionat pot canviar les quantitats mínimes i màximes i el preu

EBM prova explotació 1: Q mínima = 14,9816618802731; Q màxima = 49,9388729342436; Preu = 7
 E raigràs prova explotació 1: Q mínima = 0; Q màxima = 10; Preu = 7
 F Alfals prova explotació 1: Q mínima = 0; Q màxima = 6; Preu = 28
 ...
 Ordi gra: Q mínima = 0; Q màxima = 6; Preu = 28
 Blat de moro gra: Q mínima = 0; Q màxima = 10; Preu = 28
 Alfals deshidratat i aglomerats: Q mínima = 0; Q màxima = 5; Preu = 28
 Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus): Q mínima = 0; Q màxima = 0,75; Preu = 110
 Blat de moro gluten feed: Q mínima = 0; Q màxima = 4; Preu = 58

Torna a Necessitats Torna a Selecció **Formulació** Torna a la ració Torna a inici Guia

	Potencialitat farratges com a únic ingredient			Concentrats (valor lleter UFL i PDI)	
	Kg fresc	Kg llet UFL	Kg llet PDI	Kg llet UFL	Kg llet PDI
EBM prova explotació 1	49,94	22,1	6,04	2,57	1,93
E raigràs prova explotació 1	57,43	6,95	,04	2,96	2,03
F Alfals prova explotació 1	19,99	15,12	15,48	1,76	2,51
Ordi gra				8,6	,
Blat de moro gra				2,52	2,4
Alfals deshidratat i aglomerats				2,78	4,48
Grassa vegetal, mantega de				3,92	10,26
Blat de moro gluten feed				2,57	2,05
Soja tortó 44					
Blat de moro gluten meal					
Clovella Soja					

Informació sobre potencialitat dels farratges i concentrats per a la producció de llet

Formulació d'entrada fixa

La primera opció de la formulació pren el primer farratge com entrada fixa.

El resultat és el següent:

Dona una solució acceptable, vol dir que l'aproxima molt, amb un 70:30 de relació entre MS farratgera i concentrada, i un total de 23 kg MS, valor molt més que acceptable segons NRC i el contingut de MO de la ració.

Exemple de formulació

seleccionat el valor del cost més baix que complia amb les restriccions, si bé no era la solució òptima, i era de 0,716. Aquest valor l'anomena *Incumbente*, de fet ens diu que opta per el procés *evolutionary* del Solver, intenta trobar una solució factible o possible.

- Al cap d'unes iteracions el valor *Incumbente* passa a 0,678, i, com hem dit, deixa de fer iteracions al minut 8 i dona la solució possible si s'ajusta.

Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)		Kg llet estàndard		131H2824		Dies de racionament		0,00		Racionament alimentari de vaques de llet		Valors de la formulació				
Lliure		31,44		Grup de Remugants						Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT		Nutrient		Mínim Real Màxim V teòric		
Ingredients que entren a la ració		Q mínima	kg/vaca i dia	Q màxima	kg MS	cost ct €/kg		Ingredients que NO entren								
EBM prova explotació 1		14,98	42,98	49,94	14,81	300,51				Nitrogen urinari		MSI (kg/dia)	20,97	24,96	23,27	22,87
								E raigràs prova		206,46		%MS ració	0,00	18,58	999,00	
								F Alfals prova		Dins normaltat		UEL	15,78	17,22	18,27	17,14
								Ordi gra		Nitrogen fecal		UFL	26,66	26,66	26,66	22,98
Blat de moro gra		0,00	7,62	10,00	6,55	213,35		Alfals deshidratat l		Emissions de metà		PDI	2.409,39	2.409,39	3.097,79	2.216,95
								Grassa vegetal,		Relació normal		Metà	-9,00	-9,00	0,36	
								Blat de moro gluten		Producció metà per kg MOD normal		Ni	1,62	-9,57	1,62	
Soja tortó 44		0,00	2,99	8,00	2,60	83,62		Clovella Soja		pH ruminal		Ca	55,23	55,23	71,00	61,73
Blat de moro gluten meal		0,00	0,83	5,00	0,74	78,40		Fosfat bicàlcic		Risc feble acidosi		P	45,62	47,68	58,66	50,41
Carbonat càlcic		0,00	0,26	0,50	0,25	1,80						Mg	67,90	37,51	87,30	77,60
												K	111,90	75,85	143,87	127,88
Totals						24,96		677,67				Na	26,72	7,42	34,35	30,53
Tolerable en replació/atipament (UE)												S	83,26	0,18	107,04	95,15
Tolerable en energia (UFL)												Cl	23,38	0,05	30,06	26,72
Tolerable en proteïna (PDI)												Co	6,93	0,91	8,91	7,92
Deficit en balanç proteic ruminal (BPR)												Cu	230,89	62,62	296,85	263,87
Tolerable en calci (Ca)												Mn	1.154,43	184,58	1.484,27	1.319,35
Tolerable en fòsfor (P)												Zn	1.154,43	282,42	1.484,27	1.319,35
MS segons contingut i característiques MO de la ració		23,847	1,114									MID0	0,00	5.147,09	0,00	0,00
MS segons previsions NRC		22,870	2,091									Se	0,13	0,65	0,17	0,15
												Vit A	164.739,91	10.317,48	164.739,91	164.739,91
												Vit D	24.960,59	0,00	24.960,59	24.960,59
												Vit E	998,42	37,39	998,42	998,42
												AG		658,67		
												MNT_PB		3.404,94		
												PDIA		1.182,78		
												dMO		0,76	0,66	
												MOD		15.722,65		
												FE		883,38	4,00	
												FB		3.306,85		
												NDF		6.923,98		
												ADF		3.623,53		
												Lignina		418,42		
												cedres		1.360,73		
												Mo		7,96		
												DT_N		0,64		
												MOF		14.027,83		

De fet, el problema seria el balanç proteic ruminal, però el podem acceptar ja que està en el valor mínim (-9). Podem observar que està dins els límits UEL però es passa una mica pel que fa a la MSI. Té un risc d'acidosi (60:40 relació MS farratgera/MS concentrada).

La formulació múltiple, en general, aproxima millor el valor de cost mínim:

	Cost en ct. €/ració
Formulació amb el primer farratge de guia	742
Formulació segons MS	776
Formulació Entrada múltiple	677

Tornem a l'explotació

Les racions que han sortit empen al voltant de 40 kg en fresc (uns 14 kg MS), i sabem que el titular de l'explotació no passarà de 30 kg en fresc entre els dos ensitjats, i que, tot i les possibilitats del fenc d'alfals el donarà amb una quantitat fixa, com a suplement farratger.

Per entendre el perquè del programa, o més ben dir, per entendre el perquè de la teoria INRA, i, de fet, de tots els sistemes de racionament seriosos, és a dir, científics, tornem a la comprovació de racions, i comparem l'ensitjat de blat de moro de l'explotació i un de taules, i l'ensitjat de raigràs i un de taules.

L'ensitjat de blat de moro de l'explotació és un bon ensitjat i la seva potencialitat és semblant a un ensitjat de blat de moro vidriós de taules, en canvi, l'ensitjat de raigràs no hauria de ser el farratge guia, ja que és d'una potencialitat baixa.

Exemple de formulació

Comprovar una ració

Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT

Explotacions Catalunya (FEFRIC) 2023 Actualitzar

Valors explotació

Producció mitjana explotació, kg/vaca present i any: 11414 / 10189

Taxa de greix (%): 3,84 / 3,97

Taxa de proteïna (%): 3,41 / 3,39

Interval entre parts (dies) IP: 417 / 419

Temps eixugament (dies) TE: 60 / 64

Vaques presents, nombre: 222 / 279

Vaques primera lactació (%): 35,4 / 31

Pes vaca adulta (kg): 700 / 700

Condicció corporal vaques eixutes (0 a 5): 3,5 / 3,75

Pes vedell al naixement, kg: 40 / 40

Nombre mitjà de lactació (anys): 2,35 / 2,44

Producció mitjana postpart, kg llet estàndard: []

Producció mitjana pic, kg llet estàndard: []

Producció mitjana resta, kg llet estàndard: []

Producció mitjana un grup, kg llet estàndard: 31,44

dMO ració (inicial): 0,70

dMO ració (final): 0,66

Eficiència proteïna ració (inicial): 0,67

Eficiència proteïna ració (final): 0,51

Miód, g/kg MS: 88,7

Potencialitat de cada farratge com a únic aliment

	kg fresc	kg MS	kg llet (proteïna)	kg llet (energia)
ENSITJAT Blat de moro Vidriós	51,54	18,04	7,42	24,04
EBM prova explotació 1	49,94	17,23	6,04	22,1
ENSITJAT Raigràs italià 1 setmana abans inici espigat	48,72	16,32	6,9	18,21
E raigràs prova explotació 1	57,43	13,81	,04	6,95

Comprovar una ració en funció de les dades de l'explotació

FARRATGES, kg: E raigràs prova explotació 1: 15

CONCENTRATS, kg: []

MINERALS, kg: []

ENSITJAT Blat de moro Vidriós: 15

EBM prova explotació 1: 15

ENSITJAT Raigràs italià 1 setmana: 15

E raigràs prova explotació 1: 15

Postpart: kg MSI: Mínim 21,73, Màxim 24,01, Aportacions 19,06

Pic: UE 14,92, UFL 24,11

Reste Lact: g PDI 2404,8, g BPR -08,00, g Ca 51,8, g P 41,34

Mitjana: NU g/vaca i dia 1,97, N Fecal g/vaca i dia 159,1, CH4 g/vaca i dia 354,67

MSI baixa, Alt en UE, Dèficit Energia, Dèficit Proteïna, Dèficit N fermentescible, Dèficit Calci, Dèficit Fòsfor, Dins normaltat, Relació C/N bona, Producció metà per kg MOD normal, Sense risc acidosi

Acceptar dades, Canviar quantitats, Guardar comprovació

Formulació

Provem amb el següent esquema:

Ingredients seleccionats

Tipus maneig: Lliure Producció de llet estàndard l/vaca i dia: 31,4421

Grup: Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)

Ingredients seleccionats, Quantitat mínima i màxima en kg, Preu en cts €/kg

Clicant sobre cada ingredient seleccionat pot canviar les quantitats mínimes i màximes i el preu

EBM prova explotació 1: Q mínima = 14,9816618802731; Q màxima = 49,9388729342436; Preu = 7

E raigràs prova explotació 1: Q mínima = 10; Q màxima = 10; Preu = 6

F Alfals prova explotació 1: Q mínima = 3; Q màxima = 3; Preu = 24

...

Ordi gra: Q mínima = 0; Q màxima = 6; Preu = 28

Blat de moro gra: Q mínima = 0; Q màxima = 10; Preu = 28

Alfals deshidratat i aglomerats: Q mínima = 0; Q màxima = 5; Preu = 28

Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus): Q mínima = 0; Q màxima = 0,75; Preu = 110

Blat de moro gluten feed: Q mínima = 0; Q màxima = 4; Preu = 58

Torna a Necessitats | Torna a Selecció | Formulació | Torna a la ració | Torna a inici | Guia

Potencialitat farratges com a únic ingredient

	Kg fresc	Kg llet UFL	Kg llet PDI
EBM prova explotació 1	49,94	22,1	6,04
E raigràs prova explotació 1	57,43	6,95	,04
F Alfals prova explotació 1	19,99	15,12	15,48

Concentrats (valor lleter UFL i PDI)

	Kg llet UFL	Kg llet PDI
Ordi gra	2,57	1,93
Blat de moro gra	2,96	2,03
Alfals deshidratat i aglomerats	1,76	2,51
Grassa vegetal, mantega de	8,6	,
Blat de moro gluten feed	2,52	2,4
Soja tortó 44	2,78	4,48
Blat de moro gluten meal	3,92	10,26
Clovella Soja	2,57	2,05

Informació sobre potencialitat dels farratges i concentrats per a la producció de llet

L'ensitjat de blat de moro el continuem posant de guia, lliure, en canvi l'ensitjat de raigràs el fixem a 10 kg i el fenc d'alfals a 3 kg.

La resta d'ingredients els deixem igual que abans.

El resultat és el següent:

No ha trobat solució, recordem que aquesta formulació prima el farratge guia, li dona 16,92 kg, 2 kg més del mínim ja que els altres farratges entren com a fixos.

Exemple de formulació

Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)		Kg llet estàndard	14/11/2024	Dies de racionament		0,00		Racionament alimentari de vaques de llet			Valors de la formulació				
Lliure		Grup de Remugants						Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT							
Ingredients que entren a la ració		Q mínima	kg/vaca i dia	Q màxima	kg MS	Cost ct €/ració	Ingredients que NO entren								
EBM prova explotació 1	14,98	16,92	49,94	5,84	118,45		Nitrogen urinari		MSI (kg/dia)	20,97	17,93	24,57	22,87		
E raigras prova explotació 1	10,00	10,00	10,00	2,41	60,00		196,71		%MS ració	0,00	18,78	999,00			
F Alfals prova explotació 1	3,00	3,00	3,00	2,56	72,00		Dins normalitat		UEL	16,66	15,43	19,29	17,14		
Ordi gra	0,00	1,82	6,00	1,62	50,97		Nitrogen fecal		UFL	24,97	17,72	24,97	22,98		
Blat de moro gra	0,00	2,23	10,00	1,92	62,48		175,26		PDI	2.333,65	2.146,68	3.000,40	2.216,95		
Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)	0,00	0,18	0,75	0,18	19,29		Relació normal		BPR	-9,00	0,56	0,56			
Blat de moro gluten feed	0,00	0,04	4,00	0,04	2,54		Alfals deshidratat i		NI	1,77	2,56	1,77			
Soja tortó 44	0,00	2,36	5,00	2,11	223,95		Emissions de metà		Ca	51,15	65,76	65,76	61,73		
Blat de moro gluten meal	0,00	1,22	6,00	1,08	30,43		380,968		P	40,52	48,49	52,10	50,41		
Carbonat càlcic	0,00	0,05	0,50	0,05	0,35		Producció metà per kg MOD normal		Mg	67,90	26,05	87,30	77,60		
Fosfat bicàlcic	0,00	0,15	0,50	0,14	8,71		pH ruminal		K	111,90	16,48	143,87	127,88		
Totals		37,96		17,93	649,18		6,32		Na	26,72	1,62	34,35	30,53		
Deficit replació/atipament (UE)							Sense risc acidosi		S	70,96	1,61	91,23	81,09		
Deficit en energia (UFL)									Cl	23,38	0,07	30,06	26,72		
Deficit en proteïna (PDI)									Co	5,08	0,05	6,53	5,81		
Tolerable en balanç proteic ruminal (BPR)									Cu	169,39	13,70	217,78	193,58		
Tolerable en calci (Ca)									Mn	846,93	49,18	1.088,91	967,92		
Tolerable en fòsfor (P)									Zn	846,93	80,51	1.088,91	967,92		
MS segons contingut i característiques MO de la ració	22,469	4,537							MIDIO	0,00	2,821,78	0,00	0,00		
MS segons previsions NRC	22,870	4,938							Se	0,13	0,07	0,17	0,15		
No s'ha trobat una solució acceptable											Vit A	75.314,49	11.431,97	75.314,49	75.314,49
											Vit D	17.932,02	0,00	17.932,02	17.932,02
											Vit E	268,98	112,33	268,98	268,98
											AG		594,88		
											MNT_PB		3,078,69		
											PDIA		1,273,87		
											dMO		0,69	0,63	
											MOD		11,607,05		
											EE		717,28	4,00	
											FB		3,356,56		
											NDF		6,768,19		
											ADF		3,799,20		
											Lignina		173,61		
											cenures		1,138,38		
											Mo		1,06		
											DT_N		0,62		
											MOF		9,552,21		

Ara provem la formulació amb MS. El resultat és el següent:

Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)		Kg llet estàndard	14/11/2024	Dies de racionament		0,00		Racionament alimentari de vaques de llet			Valors de la formulació				
Lliure		Grup de Remugants						Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT							
Ingredients que entren a la ració		Q mínima	kg/vaca i dia	Q màxima	kg MS	Cost ct €/ració	Ingredients que NO entren								
EBM prova explotació 1	14,98	32,40	49,94	11,18	226,81		Nitrogen urinari		MSI (kg/dia)	21,02	31,22	24,24	22,87		
E raigras prova explotació 1	10,00	10,00	10,00	2,41	60,00		243,17		%MS ració	0,00	24,12	999,00			
F Alfals prova explotació 1	3,00	3,00	3,00	2,56	72,00		Excés per al medi		UEL	16,43	26,44	19,03	17,14		
Ordi gra	0,00	3,00	6,00	2,66	84,00		Nitrogen fecal		UFL	28,55	28,55	28,55	22,98		
Blat de moro gra	0,00	4,72	10,00	4,06	132,03		292,24		PDI	2.305,33	2.977,41	2.958,86	2.216,95		
Alfals deshidratat i aglomerats	0,00	2,50	5,00	2,25	69,95		Relació normal		BPR	-9,00	6,12	0,56			
Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)	0,00	0,06	0,75	0,06	6,18		Alfals deshidratat i		NI	1,77	4,46	1,77			
Blat de moro gluten feed	0,00	2,00	4,00	1,75	116,00		Emissions de metà		Ca	58,86	61,51	75,67	61,73		
Soja tortó 44	0,00	0,56	8,00	0,49	15,78		472,366		P	50,17	66,35	64,50	50,41		
Blat de moro gluten meal	0,00	1,19	5,00	1,06	113,22		Producció metà per kg MOD normal		Mg	67,90	47,20	87,30	77,60		
Clorella Soja	0,00	3,00	6,00	2,66	74,98		pH ruminal		K	111,90	57,27	143,87	127,88		
Carbonat càlcic	0,00	0,02	0,50	0,02	0,13		6,22		Na	26,72	15,56	34,35	30,53		
Fosfat bicàlcic	0,00	0,05	0,50	0,05	3,20		Sense risc acidosi		S	94,21	0,59	121,12	107,66		
Totals		62,50		31,22	974,27				Cl	23,38	0,07	30,06	26,72		
Excés MS									Co	8,57	0,26	11,02	9,79		
Tolerable en energia (UFL)									Cu	285,64	29,68	367,25	326,45		
Tolerable en proteïna (PDI)									Mn	1.428,20	112,16	1.836,26	1.632,23		
Tolerable en balanç proteic ruminal (BPR)									Zn	1.428,20	178,62	1.836,26	1.632,23		
Tolerable en calci (Ca)									MIDIO	0,00	5,324,20	0,00	0,00		
Tolerable en fòsfor (P)									Se	0,13	0,23	0,17	0,15		
MS segons contingut i característiques MO de la ració	23,152	8,066							Vit A	206.039,97	22.898,14	206.039,97	206.039,97		
MS segons previsions NRC	22,870	8,348							Vit D	31.218,18	0,00	31.218,18	31.218,18		
No s'ha trobat una solució acceptable											Vit E	1.248,73	127,60	1.248,73	1.248,73
											AG		815,52		
											MNT_PB		4,421,20		
											PDIA		1,399,02		
											dMO		0,68	0,54	
											MOD		18,048,79		
											EE		1,058,46	4,00	
											FB		5,838,30		
											NDF		11,781,71		
											ADF		6,620,41		
											Lignina		543,57		
											cenures		1,892,15		
											Mo		3,15		
											DT_N		0,63		
											MOF		17,965,60		

Tots els valors del nutrients serien tolerables, però l'excés de MS fa que ni tan sols es permet una redistribució de la MS.

De moment, provarem la formulació "Entrada múltiple".

El procés de càlcul ha durat 20 minuts (dependrà en cada cas de la memòria de l'ordinador), i ha arribat al subproblema 100.

El resultat ha estat el següent:

Dona una solució tolerable, si bé passa del límit superior de UEL, no obstant podem redistribuir la MS, i veure si al final adoptem o no la ració.

Exemple de formulació

Lliure	31,44	Grup de Remugants				Grup de Remugants «RAMON TRIAS TORRENT»				Nutrient	Minim	Real	Màxim	V teòric
Ingredients que entren a la ració	Q mínima	kg/vaca i dia	Q màxima	kg MS	Cost ct €/ràció	Ingredients que NO entren								
EBM prova explotació 1	14,98	34,59	49,94	11,94	242,14				Nitrogen urinari	MSI (kg/dia)	21,02	23,76	24,43	22,87
E raigràs prova explotació 1	10,00	10,00	10,00	2,41	60,00				234,33	%MS ració	0,00	12,37	999,00	
F Alfals prova explotació 1	3,00	3,00	3,00	2,56	72,00				Excés per al medi	UEL	16,56	20,82	19,18	17,14
									Nitrogen fecal	UFL	25,04	25,04	25,04	22,98
									224,19	PDI	2.146,27	2.759,49	2.759,49	2.216,95
Blat de moro gra	0,00	3,83	10,00	3,30	107,34				Relació normal	BPR	-9,00	0,56	0,56	
Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)	0,00	0,16	0,75	0,16	17,50				Emissions de metà	Ni	1,68	3,39	1,68	
Soja tortó 44	0,00	0,84	8,00	0,73	23,54				476,818	Ca	54,53	54,53	70,11	61,73
Blat de moro gluten meal	0,00	2,85	5,00	2,55	271,21				Producció metà per kg MOD normal	P	44,75	54,42	57,54	50,81
Fosfat bicàlcic	0,00	0,12	0,50	0,12	7,07				pH ruminal	Mg	67,90	31,51	87,30	77,60
									6,35	K	111,90	26,67	143,87	127,88
Totals		55,40		23,76	800,78				Sense risc acidosi	Na	26,72	2,61	34,35	30,53
Excés replació/atipament (UE)										S	81,15	1,28	104,33	92,74
Tolerable en energia (UE1)										Cl	23,38	0,05	30,06	26,72
Tolerable en proteïna (PDI)										Co	6,61	0,29	8,50	7,55
Tolerable en balanç proteic ruminal (BPR)										Cu	220,35	21,86	283,31	251,83
Tolerable en calci (Ca)										Mn	1.101,74	67,64	1.416,53	1.259,14
Tolerable en fòsfor (P)										Zn	1.101,74	110,58	1.416,53	1.259,14
MS segons contingut i característiques MO de la ració	22,764	0,992								MOD	0,00	2,927,26	0,00	0,00
MS segons previsions NRC	22,870	0,887								Se	0,13	0,21	0,17	0,15
										Vit A	99.776,34	35.897,01	99.776,34	99.776,34
										Vit D	23.756,27	0,00	23.756,27	23.756,27
										Vit E	356,34	86,51	356,34	356,34
										AG		753,67		
										MNT_PB		3,961,65		
										PDIA		1,624,49		
										dMO		0,74	0,68	
										MOD		15,099,86		
										EE		950,25	4,00	
										FB		4,144,61		
										ADF		8,347,61		
										ADF		4,608,07		
										Lignina		218,57		
										gendres		1.384,87		
										Mo		2,67		
										DT_N		0,66		

La redistribució seria la següent:

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Base de racions				Torna a Ració calculada			
1	EBM prova explotació formulació múltiple				14/11/2024			
2	Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)				Lliure			
3	Ingredients que entren a la ració				Kg llet estàndard			
4		kg/vaca i dia	kg MS	Cost	kg/vaca i dia	kg MS	kg/vaca i dia	kg MS
5	EBM prova explotació 1	34,59	11,94	800,78	33,62	11,60	33,51	11,56
6	E raigràs prova explotació 1	10,00	2,41	dMO	9,72	2,34	9,69	2,33
7	F Alfals prova explotació 1	3,00	2,56	0,68	2,92	2,49	2,91	2,48
8				Ef proteica				
9				0,61				
10	Blat de moro gra	3,83	3,30		3,73	3,20	3,71	3,19
11	Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)	0,16	0,16		0,15	0,15	0,15	0,15
12	Soja tortó 44	0,84	0,73		0,82	0,71	0,81	0,71
13	Blat de moro gluten meal	2,85	2,55		2,77	2,48	2,77	2,47
14	Fosfat bicàlcic	0,12	0,12		0,11	0,11	0,11	0,11
15	Totals	55,40	23,76		23,09		23,01	
16		% MS farratgera	71,15			71,15%	71,15%	
17		% MS concentrats	28,85			28,85%	28,85%	

És una ració acceptable, des del punt de vista teòric, ja que es tracta d'una ració per al conjunt de les vaques en lactació, i recordem, per exemple, que en el conjunt hi ha vaques al postpart que tindran una capacitat d'ingestió de 25 kg MS, segons NRC (ho posem així per obviar males interpretacions sobre la ingestió segons INRA i d'altres sistemes), i també hi haurà vaques en pic de lactació, amb una capacitat d'ingestió de 27 kg MS. Per tant, creiem que una ració equilibrada pot donar molt de joc, dependrà de la quantitat que se'n doni. La pregunta seria, ¿com ho fan els que formulen per al conjunt per complementar les necessitats de les vaques al pic de la lactació?

Tornem novament a recalcular

Hem vist que d'ensitjat de blat de moro se n'hauria de donar una quantitat alta, 35 kg en fresc, que el ramader no té o no pot tenir-la.

Per les mateixes dades ho formulem de la següent manera:

L'ensitjat de blat de moro continua com a primer farratge, però ara els límits els posem entre 10 i 25 kg en fresc

Exemple de formulació

Ingredients seleccionats

Tipus maneig: Lliure Producció de llet estàndard l/vaca i dia: 31,4421
 Grup: Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)

Ingredients seleccionats, Quantitat mínima i màxima en kg, Preu en cts €/kg
 Clicant sobre cada ingredient seleccionat pot canviar les quantitats mínimes i màximes i el preu

EBM prova explotació 1: Q mínima = 10; Q màxima = 25; Preu = 7
 E raigràs prova explotació 1: Q mínima = 10; Q màxima = 10; Preu = 6
 F Alfals prova explotació 1: Q mínima = 3; Q màxima = 3; Preu = 24
 ...
 Ordi gra: Q mínima = 0; Q màxima = 6; Preu = 28
 Blat de moro gra: Q mínima = 0; Q màxima = 10; Preu = 28
 Alfals deshidratat i aglomerats: Q mínima = 0; Q màxima = 5; Preu = 28
 Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus): Q mínima = 0; Q màxima = 0,75; Preu = 110
 Blat de moro gluten feed: Q mínima = 0; Q màxima = 4; Preu = 58

Torna a Necessitats Torna a Selecció **Formulació** Torna a la ració Torna a inici Guia

	Potencialitat farratges com a únic ingredient			Concentrats (valor llet UFL i PDI)	
	Kg fresc	Kg llet UFL	Kg llet PDI	Kg llet UFL	Kg llet PDI
EBM prova explotació 1	49,94	22,1	6,04	2,57	1,93
E raigràs prova explotació 1	57,43	6,95	,04	2,96	2,03
F Alfals prova explotació 1	19,99	15,12	15,48	1,76	2,51
				8,6	,
				2,52	2,4
				2,78	4,48
				3,92	10,26
				2,57	2,05

Informació sobre potencialitat dels farratges i concentrats per a la producció de llet

Primera formulació

El resultat és:

Lliure	31,44	Grup de Remugants		Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT		Nutrient		Minim	Real	Màxim	V teòric
Ingredients que entren a la ració	Q mínima	kg/vaca i dia	Q màxima	kg MS	Cost ct €/ració	Ingredients que NO entren					
EBM prova explotació 1	10,00	25,00	8,63	175,00		Nitrogen urinari	MSI (kg/dia)	21,02	22,01	24,53	22,87
E raigràs prova explotació 1	10,00	10,00	2,41	60,00		233,42	SMS ració	0,00	17,73	99,00	
F Alfals prova explotació 1	3,00	3,00	2,56	72,00		Excés per al medi	UFL	16,63	19,29	19,25	17,14
Ordi gra	0,00	4,69	6,00	4,17	131,39	Nitrogen fecal	UFL	25,05	23,46	25,05	22,98
Blat de moro gra	0,00	1,12	10,00	0,97	31,49	208,72	PDI	2.123,30	2.729,95	2.729,95	2.216,95
Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)	0,00	0,28	0,75	0,23	25,24	Relació normal	BPR	-9,00	0,56	0,56	
Soja tortó 44	0,00	0,04	8,00	0,04	1,17	Alfals deshidratat i Blat de moro gluten	Ni	1,74	3,14	1,74	
Blat de moro gluten meal	0,00	3,24	5,00	2,89	307,73	Emissions de metà	Ca	53,51	53,51	68,80	61,73
Fosfat bicàlcic	0,00	0,12	0,50	0,12	7,49	439,058	P	43,48	55,91	55,90	50,41
Totals		23,12	22,01	811,51		Producció metà per kg MOD normal	Mg	67,90	27,84	87,30	77,60
Tolerable en replació/atipament (UE)						pH ruminal	K	111,90	27,48	143,87	127,88
Dèficit en energia (UFL)						6,29	Na	26,72	1,25	34,35	30,53
Tolerable en proteïna (PDI)						Sense risc acidosi	S	78,09	1,36	100,40	89,24
Tolerable en balanç proteic ruminal (BPR)						Carbonat càlcic	Cl	23,38	0,05	30,06	26,72
Tolerable en calci (Ca)							Co	6,15	0,07	7,91	7,03
Tolerable en fòsfor (P)							Cu	205,05	21,78	263,63	234,34
MS segons contingut i característiques MO de la ració	23,120	1,112					Mn	1.025,23	85,37	1.318,16	1.171,69
MS segons previsions NRC	22,870	0,862					Zn	1.025,23	124,35	1.318,16	1.171,69
							MIDÓ	0,00	3.717,73	0,00	0,00
							Se	0,13	0,11	0,17	0,15
							Vit A	92.431,24	44.962,01	92.431,24	92.431,24
							Vit D	22.007,44	0,00	22.007,44	22.007,44
							Vit E	330,11	201,41	330,11	330,11
							AG		716,79		
							MNT_PB		3.870,34		
							PDIA		1.637,71		
							dMO		0,74	0,68	
							MOD		14.137,26		
							EE		880,30	4,00	
							FB		3.609,32		
							NDF		7.623,99		
							ADF		4.044,79		
							Lignina		125,68		
							cendres		1.230,54		
							Mo		1,62		
							Mo_N		0,68		
							MOF		11.503,61		

No s'ha trobat una solució acceptable

Midó/kgMS: 168,93
 dMO inicial: 0,74
 dMO final: 0,68
 EIProteïna inicial: 0,57
 EIProteïna final: 0,60

Racionament alimentari de vaques de llet www.remugants.cat Grup de remugants «RAMON TRIAS TORRENT»

Hi ha dèficit en energia (23,46 UFL inferior a les necessitats 25,05, encara que les necessitats teòriques siguin de 22,98). Tindria una bona relació farratges/concentrats i la MSI possible seria de 22 kg, fins i tot inferior a les necessitats NRC (22,87) i les que correspondrien segons la MO de la ració formulada (23,12). Observem que agafa el valor màxim de ensitjat de blat de moro (25 kg en fresc).

Formulació segons MS

El resultat és el següent:

Ja sabem que aquest tipus de formulació no distingeix entre MS farratgera i concentrada.

Exemple de formulació

Llibre	Grup de Remugants					Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT					Nutrient	Minim	Real	Màxim	V teòric
Ingredients que entren a la ració		kg/vaca i dia	Q màxima	kg MS	Cost ct €/ració	Ingredients que NO entren									
E B M prova explotació 1		10,00	21,74	25,00	7,50	152,20			Nitrogen urinari		MSI (kg/dia)	21,02	24,45	23,75	22,87
E Raigràs prova explotació 1		10,00	10,00	10,00	2,41	60,00			215,69		%MS ració	0,00	20,67	999,00	
E Alfals prova explotació 1		3,00	3,00	3,00	2,56	72,00			Excés per al medi		UEL	16,10	24,03	18,64	17,14
									Nitrogen fecal		UFL	26,33	26,33	26,33	22,98
									234,23		PDI	2.300,10	2.528,45	2.957,27	2.216,95
Blat de moro gra		0,00	10,00	10,00	8,60	280,00	Ordri gra		Relació normal		BPR	-9,00	0,56	0,56	
							Alfals deshidratat i		Emissions de metà		NI	1,79	3,49	1,79	
Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)		0,00	0,14	0,75	0,14	15,24			432,635		Ca	54,93	54,93	70,63	61,73
							Blat de moro gluten		Producció metà per kg MOD normal		P	45,26	58,19	58,19	50,41
Soja tortó 44		0,00	2,44	8,00	2,13	68,42			pH ruminal		Mg	67,90	38,11	87,30	77,60
Blat de moro gluten meal		0,00	1,09	5,00	0,97	103,50	Clovella Soja		Alt risc acidosi		K	111,90	73,72	143,87	127,88
											Na	26,72	7,10	34,35	30,53
Carbonat càlcic		0,00	0,07	0,50	0,07	0,47					S	82,37	0,90	105,90	94,13
Fosfat bicàlcic		0,00	0,08	0,50	0,08	4,71					Cl	23,38	0,04	30,06	26,72
Totals			48,56		24,45	756,54					Co	6,79	0,81	8,73	7,76
			Fa %	50,99							Cu	226,44	58,17	291,14	258,79
			Co %	49,01							Mn	1.132,22	186,00	1.455,71	1.293,96
			Solució tolerable								Zn	1.132,22	300,38	1.455,71	1.293,96
											MiDó	0,00	6,668,61	0,00	0,00
MS segons contingut i característiques MO de la ració		23,656	0,797				Imprimir/guardar/redistribuir MS		Formulació "Entrada múltiple"		Se	0,13	0,60	0,17	0,15
MS segons previsions NRC		22,870	1,583				Guia		Formulació amb MS		Vit A	161.388,42	13.800,72	161.388,42	161.388,42
							Torna a Càlculs				Vit D	24.452,79	0,00	24.452,79	24.452,79
											Vit E	978,11	53,36	978,11	978,11
											AG		799,45		
											MNT_PB		3.755,41		
											PDIA		1.336,78		
											dMO		0,77	0,67	
											MOD		15.493,07		
											EE		978,11	4,00	
											FB		3.498,17		
											NDF		7.393,19		
											ADF		1.937,23		
											Lignina		538,88		
											cenjres		1.341,60		
											Mo		7,48		
											OT_N		0,62		
Racionament alimentari de vaques de llet							www.remugants.cat		Grup de remugants «RAMON TRIAS TORRENT»						

Està en el 50:50 i amb ris d'acidosi, alta quant a MS i excessiva en UEL (que no la considera en els càlculs). Observem que aquesta formulació s'aproxima a les quantitats de farratges que donaria el ramader (10,55 kg MS i la de la formulació 12,47).

Formulació "Entrada múltiple"

El resultat és el següent:

Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)		Kg llet estàndard		14/11/2024		Dies de racionament		0,00		Racionament alimentari de vaques de llet		Valors de la formulació				
Llibre		Grup de Remugants					Grup de remugants RAMON TRIAS TORRENT					Nutrient	Minim	Real	Màxim	V teòric
Ingredients que entren a la ració		Q mínima	kg/vaca i dia	Q màxima	kg MS	Cost ct €/ració	Ingredients que NO entren									
E B M prova explotació 1		10,00	25,00	25,00	8,63	175,00			Nitrogen urinari		MSI (kg/dia)	21,02	23,89	24,33	22,42	
E Raigràs prova explotació 1		10,00	10,00	10,00	2,41	60,00			233,22		%MS ració	0,00	20,67	999,00		
E Alfals prova explotació 1		3,00	3,00	3,00	2,56	72,00			Excés per al medi		UEL	16,50	22,15	19,10	17,14	
									Nitrogen fecal		UFL	25,85	25,85	25,85	22,98	
									231,07		PDI	2.147,16	2.760,61	2.760,64	2.216,64	
									Ordri gra		BPR	-9,00	0,56	0,56		
Blat de moro gra		0,00	7,79	10,00	6,70	218,00	Alfals deshidratat i		Emissions de metà		NI	1,76	3,41	1,76		
									449,761		Ca	54,61	54,61	70,21	61,11	
Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)		0,00	0,14	0,75	0,14	15,32	Blat de moro gluten		Producció metà per kg MOD normal		P	44,85	57,66	57,66	50,41	
									pH ruminal		Mg	67,90	34,01	87,30	77,60	
Soja tortó 44		0,00	1,45	8,00	1,26	40,61	Clovella Soja		Risc feble acidosi		K	111,90	49,54	143,87	127,88	
Blat de moro gluten meal		0,00	2,32	5,00	2,07	220,47					Na	26,72	4,78	34,35	30,53	
											S	81,39	1,18	104,64	93,42	
Carbonat càlcic		0,00	0,02	0,50	0,02	0,17					Cl	23,38	0,05	30,06	26,72	
Fosfat bicàlcic		0,00	0,11	0,50	0,11	6,43					Co	6,65	0,51	8,55	7,49	
Totals			49,83		23,89	807,99					Cu	221,55	38,89	284,84	253,55	
Excés replègió/atipament (UE)											Mn	1.107,73	127,58	1.424,22	1.265,55	
Tolerable en energia (UEI)											Zn	1.107,73	212,34	1.424,22	1.265,55	
Tolerable en proteïna (PDI)											MiDó	0,00	5.392,74	0,00	0,00	
Tolerable en balanç proteic ruminal (BPR)											Se	0,13	0,39	0,17	0,15	
Tolerable en calci (Ca)											Vit A	157.694,03	29.194,04	157.694,03	157.694,03	
Tolerable en fòsfor (P)											Vit D	23.893,04	0,00	23.893,04	23.893,04	
MS segons contingut i característiques MO de la ració		23,375	0,518				Imprimir/guardar/redistribuir MS		Formulació "Entrada múltiple"		Vit E	955,72	75,95	955,72	955,72	
MS segons previsions NRC		22,870	1,023				Guia		Formulació amb MS		AG		774,05			
							Torna a Càlculs				MNT_PB		3.970,66			
											PDIA		1.606,53			
											dMO		0,76	0,68		
											MOD		15.280,92			
											EE		955,72	4,00		
											FB		3.619,20			
											NDF		7.556,64			
											ADF		4.056,30			
											Lignina		424,30			
											cenjres		1.303,99			
											Mo		4,92			
											OT_N		0,62			
Racionament alimentari de vaques de llet							www.remugants.cat		Grup de remugants «RAMON TRIAS TORRENT»							

S'aproxima a la primera solució (no-solució per ser més exactes) quant a les quantitats dels farratges. Podem ajustar una mica la ingestió (veure quadre següent).

A partir d'aquí, podem anar ajustant les quantitats de farratges a l'idea del ramader, o a la disponibilitat farratgera, però no podem esperar solucions òptimes, ni acceptables, sempre que s'hagi d'introduir l'ensitjat de raigràs, que hem vist la seva escassa potencialitat.

Hem de tenir present que els càlculs canvien segons ingredients i quantitats mínima i màxima i el preu, per tant, aquest exemple no és fàcil repetir-lo tal com s'ha explicat. La intenció és explicar el procediment.

Exemple de formulació

Per acabar, per si no heu llegit la sol·licitud que hem fet als usuaris, traduïm el que diu INRA-2018 en el capítol de racionament: (traducció *on line*, però ja s'entén)

A les explotacions de remugants, no sempre és possible o desitjable satisfer totes les necessitats vinculades a les característiques o potencial de l'animal. Pot ser preferible alimentar els remugants amb una ració de composició predeterminada i avaluar les conseqüències sobre el rendiment dels animals.

EBM prova explotació reformulada múltiple		14/11/2024							
Necessitats un sol grup de lactació (dades explotació)		Lliure	Kg llet estàndard	31,44	NRC	Distribució MO			
Ingredients que entren a la ració		kg/vaca i dia	kg MS	Cost	kg/vaca i dia	kg MS	kg/vaca i dia	kg MS	
EBM prova explotació 1		25,00	8,63	807,99	24,20	8,35	24,59	8,49	
E raigràs prova explotació 1		10,00	2,41	dMO	9,68	2,33	9,84	2,37	
F Alfals prova explotació 1		3,00	2,56	0,68	2,90	2,48	2,95	2,52	
				Ef proteica					
				0,61					
Blat de moro gra		7,79	6,70		7,54	6,48	7,66	6,59	
Grassa vegetal, mantega de porc (tots els tipus)		0,14	0,14		0,13	0,13	0,14	0,14	
Soja tortó 44		1,45	1,26		1,40	1,22	1,43	1,24	
Blat de moro gluten meal		2,32	2,07		2,25	2,01	2,28	2,04	
Carbonat càlcic		0,02	0,02		0,02	0,02	0,02	0,02	
Fosfat bicàlcic		0,11	0,11		0,10	0,10	0,11	0,10	
Totals		49,83	23,89			23,13		23,50	
	% MS farratgera	56,89				56,89%		56,89%	
	% MS concentrats	43,11				43,11%		43,11%	

Barcelona, 14/11/2024

ASP