

*Estudi de la producció i de la qualitat  
farratgera de les pastures de la finca dels  
Cingles de l'Avenc (Tavertet).*

2010

**Treball Final de Carrera**

Ayna Pla i Sanz

**Enginyeria Tècnica Agrícola, esp. d'Indústries Agràries i Alimentàries**

Directora: Carme Casas i Arcarons

Vic, setembre de 2012



## Agraïments

Primer de tot agrair a l'Obra Social de Catalunya Caixa, al grup de Naturalistes d'Osona-ICHN, i a la Família Abey-Parris, de tenir la voluntat de conservar els valors naturals, culturals i paisatgístics d'aquest espai tan singular, i per haver-me brindat la possibilitat de fer aquest estudi. Especialment gràcies a en Roger i la Belinda per haver-me ajudat en la recerca de dades, i per donar-me totes les facilitats que estaven a les seves mans.

Gràcies a en Jordi i companyia per haver-me ajudat amb els tancaments de les parcel·les, i per les hores de treball invertides en el seu manteniment.

Agrair al Laboratori Agroalimentari de Cabriels la paciència, la dedicació i els coneixements que em van transmetre durant la meva estada al laboratori.

També donar gràcies a la gent del laboratori de la Universitat de Vic, per cedir-me els seus congeladors, l'estufa i el material en general.

En Miquel Batlle del Forn de pa de Rupit per haver-me facilitat les dades meteorològiques.

A la meva tutora, la Carme Casas, per la seva dedicació, per ensenyar-me a construir aquest projecte, des del treball de camp, l'anàlisi de dades i la seva redacció. Gràcies, he après moltíssim. Gràcies també pel teu temps i per tenir sempre un racó pels meus dubtes i inquietuds.

Gràcies a l'Albert Marcé, per haver començat aquest projecte d'una manera excel·lent i per haver-me ajudat sempre que ho he necessitat.

Gràcies a tots els amics, amigues i els del Coll, per estar pul·lulant al meu voltant, escoltar-me encara que a vegades fos difícil d'entendre'm i animar-me.

Gràcies a l'Elf, al pare, a la mare i a en Gerard, per aguantar-me, mimar-me i cuidar-me moltíssim. Sense ells aquest projecte hagués estat molt més difícil d'acabar.



# Índex

RESUM.....	9
1. INTRODUCCIÓ.....	11
2. OBJECTIUS.....	13
3. ANTECEDENTS .....	14
3.1 Àrea d'estudi.....	14
3.1.1 Situació geogràfica.....	14
3.1.2 Climatologia.....	16
3.1.3 Geologia i geomorfologia.....	17
3.1.4 Sòls.....	20
3.1.5 Hidrologia.....	22
3.1.6 Vegetació.....	22
3.2 Tipus de pastures.....	22
3.2.1 Joncades ( <i>Aphyllanthion</i> ).....	24
3.2.2 Pastures mesòfiles ( <i>Bromion erecti</i> ).....	24
3.2.3 Prats dalladors ( <i>Cynosurion i Arrhenatherion</i> ).....	25
3.2.4 Pastures sembrades.....	25
3.3 El Ramat.....	26
3.3.1 Tipus de pastura i organització.....	27
4. MATERIAL I MÈTODES.....	29
4.1 Parcel·les de mostreig.....	29
4.2 Mostratge.....	31
4.3 Anàlisi.....	31
4.3.1 Biomassa i producció farratgera.....	31
4.3.2 Qualitat farratgera.....	33
4.3.3 Càlcul de càrrega ramadera admissible (CRA).....	34
4.4 Anàlisi de dades.....	35

5. RESULTATS.....	37
5.1 Dades climàtiques del període d'estudi.....	37
5.2 Evolució mensual de la biomassa.....	39
5.2.1 Parcel·les.....	39
5.2.1.1 Joncedes.....	39
5.2.1.2 Pastures mesòfiles.....	41
5.2.1.3 Prats de Dall.....	41
5.2.1.4 Pastures sembrades.....	42
5.2.2 Comunitats.....	44
5.2.3 Comparació de la biomassa entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	46
5.3 Percentatge de matèria seca.....	47
5.3.1 Resultats del 2010.....	47
5.3.2 Comparació del % de matèria seca entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	51
5.4 Producció anual.....	53
5.5 Qualitat farratgera.....	55
5.5.1 Proteïna bruta (PB).....	55
5.5.1.1 Resultats del 2010.....	55
5.5.1.2 Comparació dels resultats de proteïna bruta entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	57
5.5.2 Proteïna digestible (PD).....	59
5.5.2.1 Resultats del 2010.....	59
5.5.2.2 Comparació dels resultats de proteïna digestible entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	61
5.5.3 Fibra neutra detergent (FND).....	62
5.5.3.1 Resultats 2010.....	62
5.5.3.1 Comparació dels resultats de fibra neutra detergent entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	64
5.5.4 Fibra bruta (FB).....	65
5.5.4.1 Resultats 2010.....	65

5.5.4.2 Comparació dels resultats de fibra bruta entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	67
5.5.5 Lignina (LAD).....	69
5.5.5.1 Resultats 2010.....	69
5.5.5.2 Comparació dels resultats de lignina entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	70
5.5.6 Unitats farratgeres (UF).....	72
5.5.6.1 Resultats 2010.....	72
5.5.6.2 Comparació dels resultats de les unitats farratgeres entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).....	73
5.6 Càrrega ramadera.....	75
5.6.1 Càrrega ramadera admissible a partir de la producció de les pastures (mètode 1).....	75
5.6.2 Càrrega ramadera admissible a partir de la relació entre la producció de les pastures i les unitats farratgeres (mètode 2).....	77
6 DISCUSSIÓ.....	79
6.1 Evolució mensual de la biomassa.....	79
6.2 Percentatge de matèria seca.....	82
6.3 Producció anual.....	84
6.4 Qualitat farratgera.....	85
6.5 Càrrega ramadera.....	87
7 CONCLUSIONS.....	91
8 BIBLIOGRAFIA.....	93
9 ANNEXOS.....	97
9.1 Annex 1. Inventaris fitocenològics de les parcel·les.....	97
9.2 Annex 2. Resultats de matèria fresca.....	106
9.3 Annex 3. Resultats de matèria seca.....	109
9.4 Annex 4. Resultats del percentatge de matèria seca .....	112
9.5 Annex 5. Resultats de qualitat farratgera.....	115





## RESUM

El present estudi s'emmarca dins les accions prioritàries del Pla de Gestió de la finca dels Cingles de l'Avenc, que té com a finalitat principal potenciar una explotació ramadera on la conservació dels recursos naturals, la protecció de la diversitat biològica i paisatgística i l'equilibri territorial, siguin els seus objectius fonamentals, garantint la viabilitat econòmica i el manteniment de les activitats agrícoles i ramaderes.

L'objectiu principal d'aquest treball és conèixer la producció i la qualitat farratgera dels diferents tipus de comunitats pastorals presents a la finca dels Cingles de l'Avenc, i establir la càrrega ramadera que poden suportar les pastures durant l'any 2010, així com el d'observar la variabilitat d'aquest factors entre els anys 2009 i 2010.

L'estudi s'ha portat a terme en les 4 tipologies de comunitats pradenques que hi ha a la finca: joncedes, pastures mesòfiles, prats de dall i pastures sembrades. S'han utilitzat les 11 parcel·les permanents excloses de la pastura, instal·lades l'any anterior (2009), que inclouen la diversitat de tipus i zones de pastura. S'ha realitzat un mostreig de la biomassa mensual, d'abril a novembre, que ha consistit en dallar 4 quadrats de 50 x 50 cm, i s'ha calculat la producció anual. S'ha determinat la qualitat farratgera de l'herba de 4 moments de l'any: maig, juny, juliol i octubre. I finalment s'ha calculat la capacitat de càrrega de cada tipus pastura i del conjunt de la finca.

Les pastures sembrades i els prats de dall són els més productius (961,33 g/m<sup>2</sup> any i 876,73 g/m<sup>2</sup> any, respectivament). La producció de les pastures mesòfiles i de les joncedes és més baixa (578,24 g/m<sup>2</sup> any i 211,76 g/m<sup>2</sup> any, respectivament). A les pastures de la part baixa s'obtenen en general produccions superiors a les de la part alta. La qualitat farratgera de l'herba és bona a totes les comunitats, amb valors mitjans de: 7,25% de proteïna digerible, 28,22% de fibra bruta, 7,08% de lignina i 0,72 unitats farratgeres(ENL/1,700). La producció anual obtinguda en global de la finca a l'any 2010 és molt semblant a la obtinguda l'any 2009, i permet suportar una càrrega ramadera d'unes 190 UBG (Unitats de Bestiar Gros. 1 U.B.G equival a 1 vaca a partir de 2 anys).

## SUMMARY

This study is part of the priority actions of the Management Plan of the estate of “Cingles de l’Avenç de Tavertet”, whose main aim is to promote a farm where conservation of natural resources, protection of biodiversity and landscape and regional balance, are the fundamental objectives, ensuring economic viability and maintenance of agricultural and livestock activities.

The aim of this work is to know the production and forage quality of different types of pastures which are in the estate of “Cingles de l’Avenç de Tavertet” and gauge the pasture carrying capacity that the pastures can bear, and also observe the variability of these factors between 2009 and 2010.

The study has been carried out in the four main types of grasslands which are in this area: mesoxerophilous grassland (*Aphyllanthion*), mesophilous pastures (Bromion), hay meadows (*Arrhenatherion*), and mixed forage pasture. It has been used the eleven permanent plots, installed in 2009, excluded from pasture, which include the diversity of types and pasture zones. A sampling of monthly biomass has been carried out, from April to November, which has consisted on cutting four squares of 50 x 50 cm, and the annual production has been calculated. The forage quality of the grass has been analyzed in four months of the year: May, June, July and October.

The mixed forage pasture and the hay meadows are the most productive (961,33 g/m<sup>2</sup>.year and 876,73 g/m<sup>2</sup>.year respectively). The mesophilous pasture and the mesoxerophilous production is lower (578,24) g/m<sup>2</sup>.year and 211,76 g/m<sup>2</sup>.year respectively). The productions obtained in the pastures are better in the communities, low areas than in the high ones. The forage quality of the grass is good in all the with means around 7,25% of digestible protein, 28,22% of crude fiber, 7,08% of lignin and 0,72% LFU. The annual production obtained in the whole of the estate in 2010 is very similar to that obtained in 2009 and allows to bear a pasture carrying capacity of 190 UBG.

## 1.INTRODUCCIÓ

El Collsacabra és una subcomarca d'uns 140 Km<sup>2</sup> d'extensió que limita amb la Garrotxa, les Guilleries i la Plana de Vic. Geomorfològicament esta situada entre les serralades Prelitoral i Transversal catalanes, és un altiplà format per una plataforma estructural amb cingles a Sud i Llevant. Té una altitud mitjana d'uns 1.000m i ateny el seu punt culminant al massís de Cabrera (1.312 m); s'estén pels termes municipals de l'Esquirol, Tavertet i Rupit i Pruit (Dorca 2008; Marcé 2010). L'economia del Collsacabra s'ha basat, principalment, en la ramaderia i l'agricultura, fet que ha ajudat a configurar el caràcter paisatgístic actual de la zona. La bellesa del seu paisatge i del seu patrimoni artístic i arquitectònic, han impulsat el turisme en els darrers anys, convertint-se en una font d'ingressos important pels pobles de la regió, com Rupit i Tavertet. La forta regressió rural actual provoca que les masies s'utilitzin com a segones residències i les terres es lloguin o es venguin. La desaparició de la pagesia comporta canvis en el paisatge, com la pèrdua del mosaic de prats, boscos i deveses o l'augment de material combustible en els boscos, etc. És per això que es creu que una de les solucions a aquest paradigma és la de transformar aquest sector primari tradicional en una nova agricultura i ramaderia de tipus ecològic i extensiu, per tal de conservar els valors rurals, paisatgístics i de biodiversitat, a la vegada que s'ofereix un producte, tan turístic com agroramader, de qualitat estretament lligat al territori.

Els Cingles de l'Avenc és una finca de 300 hectàrees situada a Tavertet, el nord-est de la comarca d'Osona, amb un interès paisatgístic de primer nivell que recull l'essència del Collsacabra amb prats i pastures escampats per una matriu forestal molt diversa, on destaca per sobre de tot la presència de la cinglera més alta de la contrada. Queda ubicada dins de l'Espai d'Interès Natural del Collsacabra que alhora està inclòs dins del Sistema Transversal Català de la xarxa Natura 2000 (Grup de Naturalistes d'Osona-Institució Catalana d'Història Natural, 2009; Marcé, 2010).

La finca es va adquirir en partenariat entre l'Obra Social de Catalunya Caixa i la família Abey-Parris amb l'objectiu de gestionar-la com a un únic espai. Es va signar un acord

de custòdia entre les dues parts, on l'Obra Social de Catalunya Caixa cedeix els drets de pastura de la seva propietat a favor de la família Abey-Parris, alhora que aquesta es compromet a fer-se càrrec del manteniment de les pastures, de l'aprofitament ramader i de les infraestructures ramaderes, així com de la guarda i la vigilància de la finca (GNO-ICHN, 2009; Marcé, 2010).

L'obra Social s'obliga a realitzar un Pla de Gestió al llarg de 10 anys en la totalitat de la finca, la finalitat del qual és la de potenciar el valor natural i la biodiversitat de la finca. Aquest Pla de Gestió pretén fer compatible la conservació dels valors naturals, culturals i paisatgístics amb l'explotació ramadera que ha de ser sostenible a nivell econòmic i ambiental. La elaboració i redacció d'aquest Pla de Gestió ha anat a càrrec del Grup de Naturalistes d'Osona-Institució Catalana d'Història Natural (GNO-ICHN, 2009; Marcé, 2010).

Una de les accions prioritàries d'aquest Pla de Gestió és l'estudi de la producció de les pastures, amb l'objectiu de conèixer el potencial productiu i la qualitat farratgera de l'herba i establir la càrrega ramadera que poden suportar el conjunt de pastures de la finca. La realització d'aquest estudi és de 3 anys, i aquest treball és la continuació de l'estudi iniciat per Marcé al 2009 (Marcé, 2010). En la memòria del present treball es presenten els resultats obtinguts durant el segon any de l'estudi (2010) i es fa una comparació amb els resultats obtinguts durant el primer any (2009).

## 2. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és conèixer la producció i la qualitat farratgera dels diferents tipus de comunitats pastorals presents a la finca dels Cingles de l'Avenc, i establir la càrrega ramadera que poden suportar les pastures, per tal de mantenir una explotació ramadera sostenible que sigui compatible amb la conservació dels valors naturals i culturals de la finca.

Per tal de complir amb l'objectiu principal, s'han marcat els següents objectius específics,

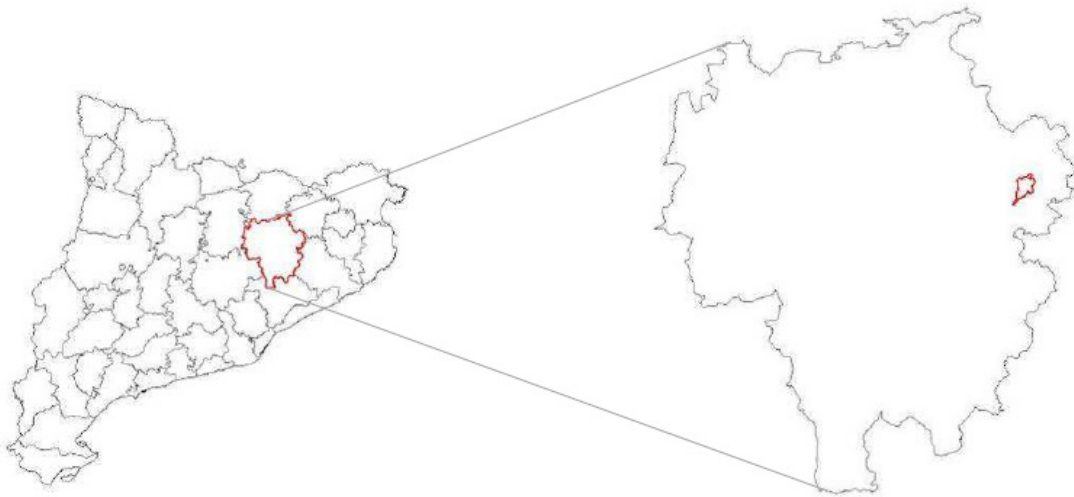
- Conèixer la producció anual dels diferents tipus de pastures que hi ha a la finca dels Cingles de l'Avenc.
- Conèixer l'evolució mensual de la biomassa vegetal en els diferents tipus de pastures.
- Conèixer la qualitat farratgera de l'herba dels diferents tipus de pastures.
- Establir la càrrega ramadera que pot suportar cada tipus de pastura i del conjunt de la finca.
- Comparar els resultats obtinguts entre els dos anys d'estudi 2009 i 2010.

### 3. ANTECEDENTS

#### 3.1 Àrea d'estudi

##### 3.1.1 Situació geogràfica

La finca dels Cingles de l'Avenc està situada al municipi de Tavertet, al nord-est de la comarca d'Osona, a la Catalunya central (figura 1). Geogràficament es troba inclosa dins del sistema transversal català, a la Serra de Cabrera – Cingle de l'Avenc (Trias et al., 2008).



**Figura 1.** Mapa de situació de les comarques de Catalunya i la comarca d'Osona amb el municipi de Tavertet. Font: (GNO-ICHN 2009).

La finca està situada al nord-est del municipi de Tavertet, sobre la cinglera de l'Avenc i llinda amb el municipi de Rupit-Pruit. Té una superfície total de 304,5 hectàrees, agrupades en un sol polígon delimitat per una tanca que la rodeja per evitar la dispersió del bestiar fora de la finca (Marcé, 2010). La part sud-est de la finca, des del Puig Sagalés fins al límit nord del Pla Boixer, està delimitada geogràficament per una cinglera (figura 2).

Els punts més elevats de la finca són el Padró de Rajols (1.194m), la Roca Llarga (1.186m), el Puig de Roma (1.083m) i el Puig Segalés (1.025m) (Trias et al., 2008).



**Figura 2.** Situació i límits de la finca dels Cingles de l'Avenc de Tavertet.

La base superficial de l'explotació "Els Cingles de l'Avenc de Tavertet" està composta dels següents elements:

a) Pastures i prats amb una extensió de 127,45 ha. Aquesta àrea està ocupada per quatre tipus principals de comunitats (figura 3):

1. Jonces: 27,75 ha.
2. Prats de dall: 11,94 ha.
3. Pastures sembrades: 69,1 ha.
4. Pastures mesòfiles: 18,93 ha.

b) Boscos i vegetació arbustiva. A la finca s'hi troben ben representats els boscos caducifolis submediterranis i centreeuropeus, rouredes seques i fagedes, a més de la presència puntual de boscos mediterranis, com els alzinars. La vegetació arbustiva destacable són les boixedes i les savinoses situades a la cinglera i a la carena del cingle.

### 3.1.2 Climatologia

El clima de Collsacabra, és de característiques mediterrànies corresponent a les altes muntanyes. El relleu accidentat de Guillerries-Collsacabra fa de pantalla als vents humits que procedeixen del Mediterrani que condensen la humitat i originen pluges freqüents; hi ha 11 mesos de pluja a l'any essent maig el mes més plujós i febrer el de menys pluviositat.

El Collsacabra està sotmès freqüentment als vents, degut a que està envoltada en les seves tres quartes parts per valls. La quarta part tancada per el massís muntanyós de Cabrera i Aiats, no ofereix cap obstacle a la circulació dels vents de ponent. A l'estiu el vent predominant és del sud-oest que procedeix de la Costa, i el vent del nord, procedent dels Pirineus, sovint també hi bufa.

Segons l'Atlas climàtic de Catalunya la temperatura mitjana anual de Rupit i Pruit es situa entre els 10 i 11°C a l'extrem nord-oest del municipi, entre els 11 i 12°C a la meitat nord del municipi, entre els 12 i 13°C a la franja centre i sud-oest del municipi i finalment entre 13 i 14°C al sud i sud-est del municipi. L'amplitud tèrmica anual al municipi està entre 15 i 16°C al nord del municipi, 16 i 17°C al centre del municipi i 17 i 18°C al sud del municipi.

Rupit, presenta uns estius plujosos i uns hiverns moderadament freds, les nevades hi són freqüents, tot i que la neu dura poc. El clima és humit (II), segons l'índex d'humitat de Thornthwait. Pel que fa a la precipitació el municipi és força variable amb una precipitació anual entre 900 mm al sud del municipi fins a 1150 mm, al nord-est del municipi, amb una variabilitat molt marcada, amb màxims a la primavera i a la tardor (SERPA, 2009).





**Figura 3.** Distribució dels diferents tipus de comunitats pratenses a la finca.

■ pastures mesòfiles, ■ pastures sembrades de la zona alta ■ Pastures sembrades de la zona de l' Avenc, ■ Prats de dall, ■ Joncedes

### 3.1.3 Geologia i geomorfologia

La qualitat i espectacularitat dels afloraments del registre sedimentari de la regió de Tavertet constitueixen un patrimoni geològic d'importància internacional, sobretot els afloraments de calcàries nummulítiques que formen els relleus tabulars (GNO-ICHN 2009; Marcé, 2010).

A la finca dels cingles de l'Avenc hi trobem dues figures de protecció geològica, per una banda la geozona 216: Cingles de Tavertet-El Far i per l'altra el geòtop 215, cova del Serrat del vent (GNO-ICHN 2009; Marcé, 2010) .

La serra del Collsacabra forma uns relleus característics en replans i cingleres, a causa de l'alternança de litologies dures i toves (calcàries, gresos i margues), que destaquen per sobre de la plana de Vic desenvolupada sobre les margues de l'Eocè mitjà-superior (GNO-ICHN 2009; Marcé, 2010).

Els trets geològics més rellevants d'aquesta geozona són la cinglera, la falla de Sant Joan de Fàbregues i la cova del Serrat del Vent (GNO-ICHN 2009; Marcé, 2010).

### **La cinglera.**

La sèrie present en aquesta zona està formada per les següents unitats, de baix cap a dalt, de l'Eocè inferior i mitjà (figura 4):

1. A la base hi ha els conglomerats de les Guillerries (FCG). Aquesta unitat litològica es compon de conglomerats, gresos i lutites de color vermell.
2. Segueixen les calcàries de Tavertet (FGTA) que formen la part superior del cingle de Tavertet. La part inferior és molt arenosa i té un contacte inferior gradual. En aquesta formació hi abunden els fòssils i els foraminífers, sobretot els nummulits.
3. Per sobre es troben les margues gris-blavoses de Coll de Malla (FCM), d'edat Lutecià superior- Bartoniana. Tenen abundants fòssils (equínids, bivalves, gasteròpodes) i nivells amb foraminífers (alveolines...).
4. Per damunt de les margues es troba la unitat del gres amb glauconita de Folgueroles (FGF). Aquesta unitat està composta de sorres fines, sorres grolleres i microconglomerats amb alguna intercalació margosa; la seva edat és Bartoniana.

**Falla de Sant Joan de Fàbregues.**

En aquest sector, la successió terciària està damunt les pissarres paleozoiques de l'Ordovicià superior i Silurià, travessades per dics de granitoids del Carbonífer. En el paisatge es poden observar totes les formacions del Terciari inferior. Des de qualsevol punt elevat al sud de l'ermita de Sant Joan de Fàbregues es poden observar en el paisatge diferents talls geològics que mostren clarament els efectes de la falla directa de Sant Joan de Fàbregues en la disposició del basament hercinià i la successió terciària (figura 4). Mirant al nord es pot veure el bloc enfonsat de la falla de Sant Joan de Fàbregues. En el mateix pla de Fàbregues, al nord de l'ermita, es poden observar plans de calcàries nummulítiques cabussant fortament a l'oest, que són plans de falles conjugades de la principal. El contrast entre l'erosió de les pissarres i granitoids del basament, les formacions vermelles, les calcàries, les margues i els gresos superiors (de la Fm. Folgueroles) dibuixa el perfil esglaonat característic del paisatge (GNO-ICHN, 2009; Marcè, 2010).



**Figura 4.** Vista de la sèrie geològica dels Cingles de Tavertet des del pantà de Sau (Amics del Museu Geològic de Catalunya, 2012)

**Cova del Serrat del Vent.**

Molt a prop del límit oest de la geozona, però encara dins la finca dels cingles de l'Avenc i sota el pla de l'ermita de Sant Corneli hi ha la cova del Serrat del Vent. Aquesta cavitat té la peculiaritat especial de que s'ha desenvolupat en gresos (gres de

Folgueroles). La cova del Serrat del Vent és la cova més gran del món desenvolupada en gresos. Té un total de 4.273 m de recorregut i un desnivell de +215,5 m. Aquesta cavitat va ser descoberta d'una manera accidental a l'agost del 1979, al realitzar unes obres per a millorar el subministrament d'aigua al poble de Tavertet. De fet, ja es coneixia una petita esquerda anomenada "forat del vent", perquè sortia aire amb més o menys intensitat segons l'època de l'any. Al realitzar les obres es va poder accedir a l'interior de la cova a l'any 1979, i es van explorar en primer lloc 2.600 m. Posteriorment a l'any 1984 es van trobar i explorar noves galeries, que fan un total de 4.273 m (GNO-ICHN, 2009; Marcé, 2010).

### 3.1.4 Sòls

A la finca existeixen dues zones més o menys diferenciades pel que fa a l'estructura del sòl relacionades amb les característiques geològiques de les roques mare que els han donat origen (Trias *et al.*, 2008) :

- La zona baixa (Pla de Baix, Torrent de l'Abeurador, Pujador i Pla Boixer), caracteritzada per sòls amb un pH lleugerament bàsic, molt calcaris i textura franc-argilosa.
- La zona intermitja-alta (Sota Rajols, La Rambla i els Plans de dalt), caracteritzada per sòls amb un pH de neutre a lleugerament àcid, pocs calcaris i textura franco-arenosa.

Els continguts de matèria orgànica són en general molt alts, en correspondència amb l'existència de zones de pastura consolidades de fa molts anys (Trias *et al.*, 2008). Els resultats de conductivitat elèctrica dels sòls de les parcel·les mostrejades, indiquen que no existeixen problemes de salinitat (Trias *et al.*, 2008).

Els nivells de nitrogen nítric són molt alts al pla Boixer i sota Rajols, normals al Pla de baix i Pujador i finalment normals a baixos a la Rambla i els Plans de dalt (Roques Fosses) (taula 1) (Trias *et al.*, 2008; Marcé, 2010). Pel què fa als nivells de fòsfor, en general són alts o molt alts, excepte als Plans de Dalt. Destaquen, novament, els nivells molt alts a la zona del Pla Boixer i de sota Rajols (taula1) (Trias *et al.*, 2008). Finalment,

quant als nivells de potassi, són molt alts a la zona baixa de la finca, mentre que són més aviat normals a la zona alta (taula 1) (Trias *et al.*, 2008).

Aquestes diferències de nutrients entre la zona baixa de la finca i la zona alta pot ser degut a l'aplicació de purins que deuria aplicar l'antic propietari amb gran freqüència a les parcel·les més accessibles i mecanitzables (Pla Boixer i sota Rajols), i en menor mesura al Pla de Baix i Pujador, mentre que a la zona alta pràcticament no es realitzaren aplicacions, degut a la dificultat d'accés (Trias *et al.*, 2008).

**Taula 1.** Resultats de l'anàlisi de sòls de diferents zones de la finca (Font: Trias *et al.*, 2008). CE: conductivitat elèctrica; MO: matèria orgànica; N-nítric: nitrogen en forma nítrica; P: fòsfor; K: potassi; CCE: carbonat calci equivalent; Mg: magnesi; Ca: calci; Na: sodi; textura: classe textural segons USDA.

Paràmetres	Pla de baix (Abeurador)	Pujador	Pla Boixer	Sota Rajols	La Rambla	Plans de dalt
<b>pH</b>	8,2	8,1	8,0	7,4	6,0	7,1
<b>CE (dS/m)</b>	0,29	0,28	0,43	0,38	0,10	0,16
<b>MO(%)</b>	6,33	7,19	9,43	6,56	6,94	4,75
<b>N-nítric (ppm)</b>	14	12	36	46	2	6
<b>P (ppm)</b>	36	21	85	134	29	11
<b>K (ppm)</b>	446	396	853	699	353	128
<b>CCE(%)</b>	34	39	33	3	3	3
<b>Mg (ppm)</b>	224	215	400	338	144	197
<b>Ca (ppm)</b>	6718	6701	6726	3602	1068	3477
<b>Na (ppm)</b>	63	58	102	58	62	48
<b>Textura</b>	Franco-argilosa	Franco-argilosa	Franco-argilosa	Franco-argilosa	Franco-arenosa	Franco-arenosa

### 3.1.5 Hidrologia

En els límits de la finca hi ha dos cursos d'aigua que porten aigua irregularment: el torrent de l'Abeurador i el torrent de l'Avellanosa. La resta de cursos d'aigua només actuen com a escorrentia en cas de pluges més o menys importants i la seva llera està seca la major part de l'any (GNO-ICHN, 2009).

Tant el torrent de l'Avellanosa com el de l'Abeurador neixen a la mateixa finca i transcorren paral·lels entre ells al llarg de dues de les petites valls orientades nord-sud, que finalment aboquen les aigües a la cinglera de l'Avenc, a menys de 100 metres de distància l'un de l'altre (GNO-ICHN, 2009).

### 3.1.6 Vegetació

A la finca s'hi troben ben representats els boscos caducifolis submediterranis i centreeuropeus: rouredes seques i fagedes, a més de la presència puntual de boscos mediterranis, com els alzinars. La majoria de les comunitats vegetals són calcícoles, però damunt dels gresos hi ha algunes comunitats acidòfiles. La descarbonatació dels sòls sorrencs que es formen sobre els gresos comporta la presència de comunitats vegetals acidòfiles (GNO-ICHN, 2009).

La majoria de comunitats vegetals que formen el paisatge vegetal actual corresponen a la sèrie potencial de les rouredes i de les fagedes (taula 2)

## **3.2 Tipus de pastures**

Tal com indica Marcé (2010) a la finca dels Cingles de l'Avenc de Tavertet s'han identificat quatre grans tipus de comunitats pradenques destinades al pastoreig del ramat de la finca: les joncedes, els prats dalladors, les pastures sembrades i les pastures mesòfiles. A més d'aquestes hi ha també els prats terofítics (o de plantes anuals) que es fan a les codines i als replans de roca, que, encara que el ramat hi transita, tenen poc interès des del punt de vista de producció d'herba pel bestiar (GNO-ICHN, 2009).



**Taula 2.** Tipus de comunitats vegetals presents a la finca dels Cingles de l'Avenc (Font:GNO-ICHN, 2009).

	Tipus de comunitats
Bosc	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Roureda amb boix calcícola i mesoxeròfila: <i>Buxo-Quercetum</i></li> <li>•Roureda de roure martinenc neutroacidòfila: <i>Pteridio-Quercetum pubescentis</i></li> <li>•Fagedes mesòfiles i xeromesòfiles calcícoles: <i>Helleboro-Fagetum</i>; <i>Buxo-Fagetum</i>.</li> <li>•Fageda acidòfila: <i>Luzulo-Fagetum sylvaticae</i></li> <li>•Avellanoses: <i>Hepatico-Coryletum</i></li> </ul>
Vegetació arbustiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Boixedes: <i>Buxo-Quercetum buxetosum</i></li> <li>•Savinoses: <i>Buxo-sempervirentis Juniperetum phoeniceae</i></li> <li>•Brolla de bruc d'escombres (<i>Erica scoparia</i>): <i>Lavandulo-Ericetum scopariae</i></li> <li>•Landes de bruguerola: <i>Chamaecytisso-Callunetum</i></li> <li>•Bardisses: <i>Pruno-Rubion</i></li> <li>•Falguerars</li> </ul>
Prats i pastures	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prats terofítics calcícoles: <i>Thero-Brachypodion</i></li> <li>•Prats terofítics acidòfils de terra baixa: <i>Helianthemion guttati</i></li> <li>•Prats terofítics acidòfils de muntanya mitjana: <i>Thero-Airion</i></li> <li>•Pastures xeromesòfiles calcícoles: Joncedes (<i>Aphyllanthion</i>), <i>Brachypodio-Aphyllanthetum</i>, <i>Plantagini-Aphyllanthetum</i>.</li> <li>•Prats emmatats amb <i>Globularia cordifolia</i> (lluqueta): <i>Thymo-Globularietum cordifoliae</i>.</li> <li>•Pastura calcícola i mesòfila: <i>Bromion erecti</i> (<i>Euphrasio-Plantaginetum mediae</i>; <i>Bromo-Cirsietum tuberosi</i>).</li> <li>•Pastura silicícola i mesòfila: <i>Bromion erecti</i>.</li> <li>•Prats dalladors: <i>Cynosurion cristati</i>, <i>Arrhenatherion</i></li> </ul>
Vegetació higròfila	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Jonqueres i herbassars mesohigròfils (<i>Molinio -Holoschoenion</i>)</li> </ul>
Vegetació de les roques i zones pedregoses	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cingles calcaris: amb claps de boixedes mesoxeròfiles (<i>Buxo-Quercetum buxetosum</i>), savinoses (<i>Buxo-sempervirentis-Juniperetum phoeniceae</i>) i pastures fragmentàries (<i>Aphyllanthion</i>).</li> <li>•Terrers margosos: prats secs (<i>Aphyllanthion</i>) i boixedes (<i>Buxo-Quercetum buxetosum</i>).</li> <li>•Vegetació rupícola: comunitats d'orella d'ós (<i>Ramondo-Asplenietum fontanii</i>), i comunitats de molses i falgueres de les roques ombrejades, humides (<i>Anomodonto-Moeringetum</i>).</li> </ul>
Vegetació ruderal	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Herbassars nitròfils (<i>Onopordion</i>, <i>Arction</i>, etc.).</li> </ul>

### 3.2.1 Joncedes (*Aphyllanthion*)

Les joncedes són un tipus de prats secs dominats per la jonça (*Aphyllanthes monspeliensis*) i enquadrats dins de l'aliança *Aphyllanthion* (Vigo, 2005 i Marcé, 2010).

Es tracta de prats típicament submediterranis, que es troben tant a les àrees mediterrànies humides, en el domini dels alzinars (*Quercion ilicis*), com en els estatges submontà i montà inferior, en el país de les rouredes i les fagedes seques (*Quercion pubescenti-sessiliflorae*) (Casas, 2008).

Necessiten terrenys calcaris i prefereixen sòls margosos, però hi ha associacions que creixen en terres profundes i d'altres que s'acomoden als terraprimis i a les codines. Les trobem sobretot entre uns 500 i 1200 m d'altitud, però poden baixar fins vora 200 m i enfilar-se pels solells més calents fins a 1500 m (Vigo, 2005). Algunes de les espècies més típiques d'aquesta comunitat, a més de la jonça (*Aphyllanthes monspeliensis*), són la farigola (*Thymus vulgaris*), l'argelaga (*Genista scorpius*), el lli de Narbona (*Linum narbonense*) etc... i diverses gramínies com el fenàs (*Brachypodium phoenicoides*) o les avenes (*Avenula pratensis*, *Avenula bromoides*), entre d'altres.

A la finca dels Cingles de l'Avenc les joncedes ocupen els vessants solells de sota la casa de l'Avenc, o del Pla Boixer i també de la part alta. Es fan també a les clarianes i en el sotabosc pasturat de les rouredes.

### 3.2.2 Pastures mesòfiles (*Bromion erecti*)

Les pastures mesòfiles corresponen a l'aliança *Bromion erecti*. El concepte de mesòfil vol dir sotmès a un ambient de condicions mitjanes, en referència sobretot a la humitat del clima i el sòl (Vigo, 2005).

Es tracta de prats densos amb una activitat màxima a la primavera però que es conserven verds fins a l'entrada de l'hivern. Solen ser pastures grasses, força productives i explotables intensivament. Alguns cops, sobretot quan la primavera és prou humida perquè l'herba creixi esponerosa, aquests prats poden ser inicialment dallats per emmagatzemar l'herba i després destinats a pastura (Vigo, 2005).



Com a plantes característiques s'hi fan: *Plantago media*, *Cirsium acaule*, *Campanula glomerata*, *Gentiana ciliata*, etc. (Vigo, 2005).

Les pastures mesòfiles a la finca dels Cingles de l'Avenc les trobem en els vessants obacs, a les clarianes de les fagedes, i en zones planes amb sòls profunds i humits, tant de la part baixa com de la part alta (Marcé, 2010).

### 3.2.3 Prats dalladors (*Cynosurion* i *Arrhenatherion*)

Els prats de dall ocupen una posició intermèdia entre la vegetació espontània i la pròpiament cultivada, i això perquè no acaben de ser del tot ni una cosa ni l'altra (Folch, 1981). Es tracta de prats seminaturalment mantinguts per l'home que formen part des de temps immemorial del paisatge humanitzat (Vigo, 2005).

Els prats de dall s'inclouen dins de l'ordre *Arrhenatheretalia* i dins d'aquest ordre es classifiquen les aliances *Cynosurion* i *Arrhenatherion* (Vigo, 2005).

Són pastures mesòfiles humides que es solen desenvolupar en sòls profunds compactes i humits, fèrtils, rics en minerals i de pH preferentment baix. Són prats alts, mitjanament rics florísticament, tot i que si es sobrepasturen s'empobreixen i adopten un port baix ([www.biodiversidadvirtual.com](http://www.biodiversidadvirtual.com)).

La seva composició i estructura és molt variable però normalment hi predominen les gramínies com ara *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, i d'altres espècies com: *Daucus carota*, *Medicago lupulina*, *Leucanthemum vulgare*, o *Trifolium pratense*, entre d'altres.

A la finca els prats de dall els trobem ben representats a les feixes que hi ha sota l'Avenc i per sobre el torrent de l'Abeurador. Puntualment n'hi ha també alguns claps en algunes fondalades de la part alta (GNO-ICHN 2009; Marcé, 2010).

### 3.2.4 Pastures sembrades

Les pastures sembrades són prats artificials que han estat sembrats per l'home per destinar-los a la pastura del bestiar domèstic. Estan formades per espècies foranes, introduïdes prèviament a la regió en condicions semblants de sòl i clima del lloc

d'origen. En aquest tipus de pastures, on les famílies de gramínies i lleguminoses representen les espècies de màxim valor, es decisiva la intervenció de l'home, des de la selecció fins a la implantació i maneig dels cultius farratgers. Els objectius d'aquest tipus de pastures són els següents: obtenir una producció més alta; que hi hagi una disponibilitat més uniforme durant el període anual de pastoreig; augmentar i equilibrar el valor nutritiu de l'herba, amb les diferents aportacions de glúcids, proteïnes i sals minerals que realitzen gramínies i lleguminoses; aprofitar l'aportació de nitrogen atmosfèric per part de les lleguminoses per tal d'afavorir la reducció d'aportacions externes d'adob nitrogenat i aconseguir una major resistència a les plagues i malalties (Marcé, 2010). La pastura sembrada a la finca dels Cingles de l'Avenc és una mescla comercial de llavors farratgeres anomenada P2 (taula 3).

**Taula 3.** Composició de la mescla comercial P2 ( Font: Marcé, 2010).

Fòrmula de prat P2 %	%
<i>Dactylis glomerata</i> (Dàctil)	40 %
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca alta)	30 %
<i>Lolium multiflorum</i> (Raigràs italià)	15 %
<i>Medicago sativa</i> (alfals)	10 %
<i>Trifolium repens</i> (Trèvol blanc)	5 %

### 3.3 El ramat

L'explotació de la finca els Cingles de l'Avenc és de bestiar boví de carn. Actualment el ramat esta format per vaques de diferents races i aptituds. La majoria de vaques són producte de creuaments entre la raça Bruna dels Pirineus i la Llimosina, tot i que una tercera part de les vaques són de raça Bruna dels Pirineus. Tots els vedells són el resultat de diferents creuaments (Taula 4).

La capacitat de l'explotació que figura en el Llibre de registres bovins en data de juny del 2010, és la que es detalla en la taula 4, cal tenir en compte que el nombre de caps de bestiar pot variar degut a les baixes o a les vendes.

**Taula 4.** Cens total per races de la població de bestiar boví de l'explotació dels Cingles de l'Avenc de Tavertet. Dades cedides pels propietaris de la finca (Família Abey-Parris) extretes del Llibre de registre de bovins 2010.

Raça	Toro	Vaca	Vedell	Vedella	Total
Llimosí	1				1
Bruna dels Pirineus	1	32			33
Creuament de races		61	10	37	108
Total	2	93	10	37	142

### 3.3.1 Tipus de pastura i organització.

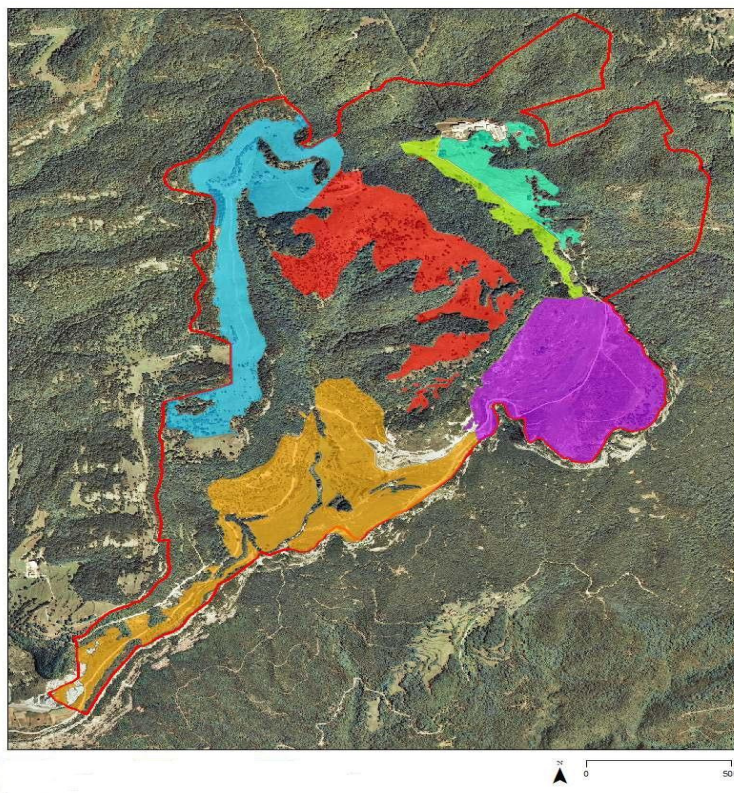
El pastoreig que s'utilitza a la finca és un sistema rotacional. Es divideix la finca en diferents zones de pastoreig, de manera que el bestiar es canvia de zona amb una seqüència regular. El creixement de l'herba és el que determina l'entrada del bestiar a la parcel·la, per tal que sigui consumida en el seu estat òptim. El temps que es deixarà reposar la zona per tal de recuperar la producció adequada d'herba, dependrà de la capacitat de regeneració que tingui el terreny, la qual vindrà molt influenciada per l'època de l'any en que es porti a terme, essent alta a la primavera i també a la tardor (tot i que menor), i baixa a l'estiu i nul·la durant els mesos d'hivern (Marcé, 2010).

El sistema rotatiu que es porta a terme actualment s'exposa a continuació i a la figura 5 s'observen els límits de les zones de pastoreig:

- Desembre, gener i febrer: el ramat es troba a les pastures del Pla Boixer. Durant aquests mesos, com que no hi ha prou herba per alimentar el ramat, es proporcionen bales de fenc produïdes a la mateixa explotació o bé comprades a fora.
- De març a finals d'abril, a més del Pla Boixer, s'aprofiten totes les pastures de sota la casa de l'Avenc.

- De principis de maig fins a mitjans de juny, les vaques són conduïdes a les pastures de la zona alta, que inclou la Rambla, les Roques Fosses i fins a la Roca llarga (plans de dalt).
- Els mesos d'estiu tornen a baixar i aprofiten la zona del Pla Boixer i les pastures de sota la casa de l'Avenc.
- A l'octubre el ramat puja de nou a les pastures de la zona alta on hi estan fins a mitjans de novembre.
- A finals de novembre i principis d'hivern s'aprofiten les pastures de la zona de Rajols.

Els prats de la part baixa de la zona de Rajols són aprofitats durant tot l'any per les vaques més velles i les braves. Tot el sistema de rotació ve condicionat per la meteorologia i la producció real que hi pugui haver en cada zona, per això el calendari de rotació es pot avançar o endarrerir.



**Figura 5.** Límits de les zones de pastoreig.: ■ Sota l'Avenc, ■ Pla Boixer, ■ Rajols; obaga, ■ Rajols, ■ Roques Fosses (plans de dalt), ■ la Rambla..

## 4. MATERIAL I MÈTODES

Com ja s'ha dit amb anterioritat aquest treball és la continuació del treball de final de carrera de l'Albert Marcé i Pujol, (Marcé, 2010). Per tant s'han utilitzat els mateixos materials i s'han aplicat els mateixos mètodes, per tal de que les dades siguin comparables d'un any d'estudi a l'altre.

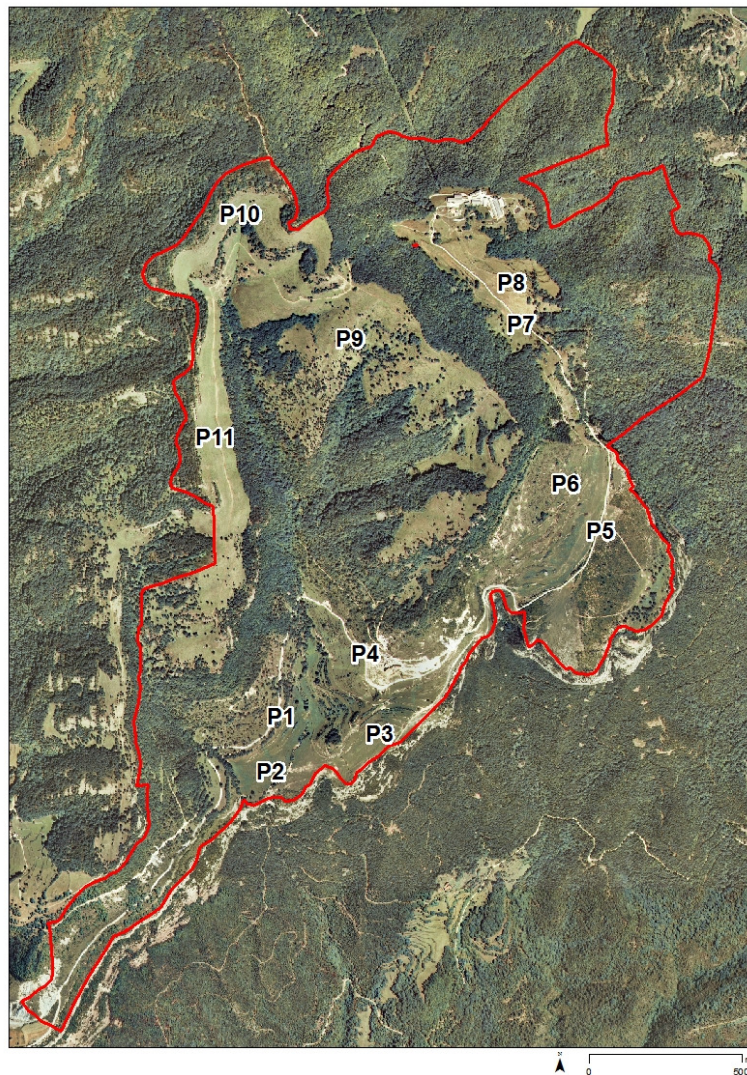
### 4.1 Parcel·les de mostreig.

El present estudi s'ha realitzat en les 11 parcel·les ja instal·lades en l'estudi fet l'any anterior (Marcé, 2010): dues parcel·les en les joncedes (sota l'Avenc i Pla Boixer), dues parcel·les en les pastures mesòfiles, una a la part baixa (obaga de Rajols) i una a la part alta (sobre la Rambla), una parcel·la en un prat de dall (sota l'Avenc) i sis parcel·les en pastures sembrades situades en diferents punts de la finca (taula 6 i figura 6).

**Taula 6.** Situació i tipus de comunitat de les parcel·les estudiades

Parcel·la	Comunitat	Localitat
P1	Jonceda ( <i>Aphyllanthion</i> )	Avenc: solell de la font de l'Avellanosa
P2	Pastures sembrades	Avenc: Camps al costat del torrent de l'Abeurador
P3	Pastures sembrades	Avenc: Pujador
P4	Prat de dall ( <i>Arrhenatherion</i> )	Avenc: feixes de sota la casa
P5	Pastures sembrades	Pla Boixer
P6	Jonceda ( <i>Aphyllanthion</i> )	Pla Boixer: vessant de la roca llarga
P7	Pastures mesòfiles ( <i>Mesobromion</i> )	Rajols: obaga
P8	Pastures sembrades	Rajols
P9	Pastures sembrades	Plans de dalt: Roques Foses
P10	Pastures mesòfiles ( <i>Mesobromion</i> )	Prats de sobre la Rambla
P11	Pastures sembrades	La Rambla





**Figura 6.** Localització de les parcel·les d'estudi.

La delimitació de les parcel·les es va fer inicialment amb estaquetes de fusta rodones i travessers de fusta. Al segon any (2010), degut a que els vedells i altres animals, com el porc senglar, podien entrar-hi s'hi varen instal·lar tanques de malla de ferro al voltant de tota la parcel·la delimitada, per tal de reforçar la instal·lació de fusta. Es va prescindir de connectar el filat elèctric a la corrent.

La mida de les parcel·les és de 7,5 m per 5 m i en el cas de la parcel·la 7 de l'Obaga de Rajols, es va fer una ampliació de la superfície de la parcel·la degut a la destrucció d'una part mostrejable pels talps. Es varen ampliar 2,5 m més de llargada, quedant una parcel·la de 10 m per 5 m.

## 4.2 Mostratge

En aquest estudi s'ha seguit el mateix mètode de mostreig l'utilitzat en el treball final de carrera de l'Albert Marcé i Pujol (Marcé, 2010).

Es va subdividir la superfície de cada parcel·la en una xarxa de quadrats de 0,5 x 0,5 m, amb 20 cm de passadís interior i amb un marge exterior de 1,05 a 1,20 m per tal d'evitar l'efecte vora (figura 7).

El mostratge es va realitzar mensualment, des del mes d'abril fins el mes de novembre del 2010, efectuant-se un total de 8 dalls.

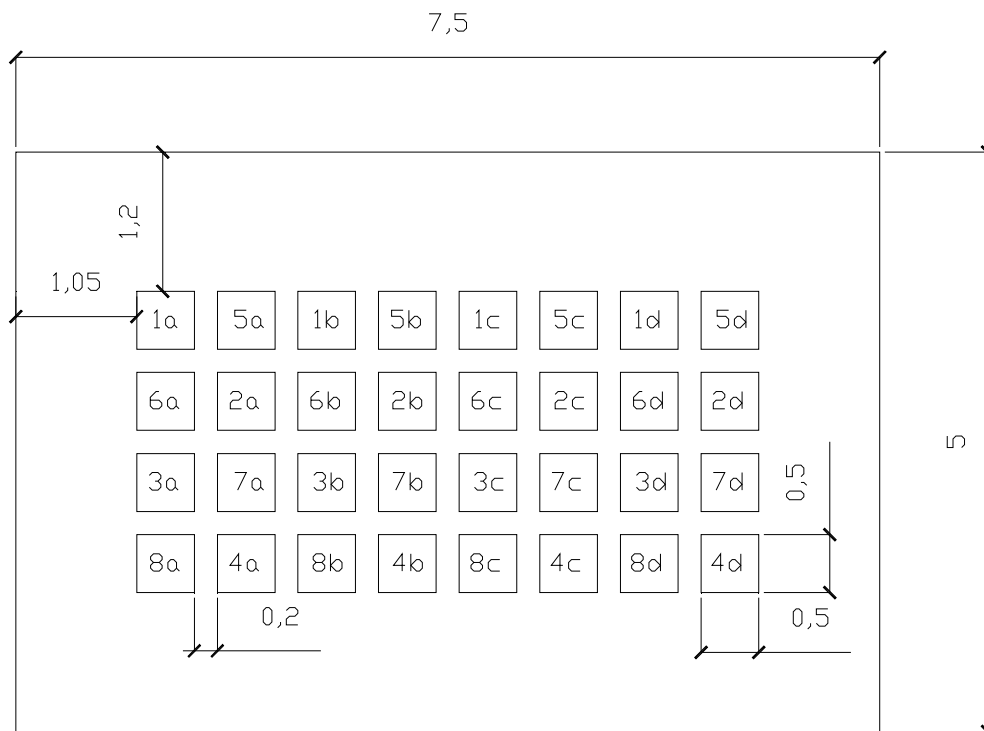
Les mostres s'obtingueren pel mètode destructiu, tallant amb tisores arran de terra tot el material vegetal en peu de quatre quadrats de 0,5 x 0,5 m per parcel·la i mostratge. Inicialment es va programar una distribució regular dels quadrats a segar en què a cada mostratge es tallaven quatre quadrats disposats en línia recta i alternadament, de manera que aquests no eren l'un al costat de l'altre ni al costat dels que s'havien tallat en el mostratge anterior (figura 7). Durant el mostreig de l'any 2010, es va seguir el mateix ordre establert en el mostreig de l'any 2009. A les parcel·les situades en vessants, la línia de quadrats seguia el pendent per tal d'incloure l'heterogeneïtat del terreny en el mostratge.

L'herba un cop dallada es col·locava en bosses de plàstic, convenientment identificades, es pesaven immediatament amb una balança de precisió per determinar el pes fresc i seguidament es congelaven (-20°C) fins el moment de ser processades.

## 4.3 Anàlisis

### 4.3.1 Biomassa i producció farratgera

La producció de les pastures s'ha calculat a partir de la biomassa aèria. Aquesta es pot definir com la quantitat de material vegetal present en una determinada superfície i en un determinat moment i s'expressa en unitats de matèria seca per superfície (Kg MS/ha) (CENMA, 2008).



**Figura 7.** Esquema de la parcel·la amb les mides i la distribució de quadrats interiors. Els nº indiquen el mostratge ( 1: abril, 2: maig, 3: juny, 4: juliol, 5: agost, 6: setembre, 7: octubre, 8: novembre. I les lletres (a,b,c,d) corresponen els quadrats segats a cada mostreig. Font: Marcé, 2010.

La biomassa aèria es va obtenir a partir del pes sec resultant després d'assecar les mostres a 60°C durant 48 hores en una estufa d'aire forçat. A partir de la biomassa de cadascun dels quadrats es va obtenir la biomassa aèria total a cada parcel·la i per cada mostreig. Els resultats s'han expressat en g matèria seca/m<sup>2</sup> (Marcé, 2010).

A partir de el pes sec i del pes fresc s'ha calculat el % de matèria seca per a cada parcel·la.

La producció anual d'herba s'ha calculat a partir de la suma dels increments positius de la biomassa aèria de cada mes. Per aquest càlcul, per cada mes es resta la biomassa d'un mes amb el mes anterior, i es sumen només els valors positius. Els valors de la producció s'han expressat en g matèria seca/m<sup>2</sup> i any (Marcé, 2010).



### 4.3.2 Qualitat farratgera

La qualitat farratgera s'ha determinat seguint els mateixos mètodes utilitzats en el primer estudi realitzat l'any 2009 (Marcé, 2010).

S'ha determinat la qualitat de l'herba de les mostres dallades, dels mesos de maig, juny, juliol i octubre, a partir de l'anàlisi bromatològica de l'herba realitzada al Laboratori Agroalimentari de Cabriels (DAR-Generalitat de Catalunya) .

Actualment el sistema més difós per l'anàlisi bromatològica és el NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy). Aquesta tècnica es basa en espectrofotometries moleculars on s'analitzen els rajos infrarojos quan interaccionen amb els components d'una mostra. L'objectiu de l'anàlisi es la caracterització de paràmetres físico-químics de les diferents mostres de dall i els principals avantatges d'aquesta tècnica són l'elevada resolució, la bona exactitud i que no és destructiva (CENMA, 2008).

Els paràmetres analitzats han estat: Proteïna Bruta (PB), Proteïna Digestible (PD), Fibra Bruta (FB), Fibra Neutra Detergent (FND), Lignina (LAD) i Unitats Farratgeres (UF).

Prèviament a l'anàlisi de les mostres mitjançant el NIRS, l'herba seca s'ha molturat mitjançant molins de martell per tal d'obtenir el diàmetre de partícula òptim per a ser processades (Marcé, 2010).

Per aquelles mostres que en determinats paràmetres els valors no queden inclosos en la recta patró del NIRS s'ha procedit a fer l'anàlisi convencional per via humida (taula 7).

**Taula 7.** Paràmetres de qualitat farratgera i mètode analític convencional aplicat.

<b>Paràmetres</b>	<b>Mètodes analítics</b>
Proteïna bruta (PB)	kjedahl
Proteïna Digerible (PD)	kjedahl
Fibra Bruta (FB)	Procediment de L'A.O.A.C (Association of Official Agricultural Chemist)
Fibra Neutra Detergent (FND)	Van Soest
Lignina (LAD)	Van Soest
Unitats Farratgeres (UFL)	Equacions de predicció del sistema INRA

### 4.3.3 Càlcul de càrrega ramadera admissible (CRA)

La càrrega ramadera admissible (CRA) o la capacitat de càrrega és el nombre d'animals que poden pasturar en un territori, garantint la persistència del recurs, és a dir, la pastura (Roquet 1987, CENMA 2008).

El nombre d'animals es sol expressar en termes d'Unitat de Bestiar Gros (UBG). Les equivalències del tipus de bestiar i la UBG s'expressen a la taula 8.

**Taula 8.** Equivalència del tipus de bestiar i UBG. (Font: DOGC núm. 4598 - 22/03/2006).

Tipus de bestiar	UBG
Toro	1
Vaca (a partir de 2 anys)	1
Vedells (de 6 mesos a 2 anys)	0,6
Equins (a partir de 6 mesos)	1
Ovelles	0,15
Cabres	0,15

La càrrega ramadera s'ha determinat seguint els mateixos mètodes utilitzats en el primer estudi realitzat l'any 2009, i s'ha calculat a partir de dues metodologies diferents (Marcé, 2010):

#### **Mètode 1**

A partir de la producció anual de matèria seca (expressada en kg MS/ha) de les diferents comunitats i tenint en compte quina és la capacitat d'ingestió d'una vaca tipus (kg MS/UBG.any) (UBG: Unitats de Bestiar Gros).

Segons CENMA (2008) la capacitat d'ingestió d'una vaca tipus és de 12,24 kg MS/UBG diaris i de 4467,44 kg MS/UBG anuals.

S'ha de considerar que no tota l'herba que es troba a les pastures és aprofitada pel bestiar, per això és aconsellable fer una correcció de les càrregues ramaderes finals admissibles. Segons Domènech et al. (2003) una de les pràctiques més utilitzades és la

proposada per l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) en la que es considera que s'utilitza només un 90% de l'herba que hi ha disponible, i que hi ha un 10% d'herba que és rebutjada pel bestiar (CENMA, 2008; Marcé, 2010).

## **Mètode 2**

L'altre forma de càlcul de la càrrega ramadera s'ha fet tenint en compte la producció anual de matèria seca (expressada en kg MS/ha), les unitats farratgeres (UF) i les hectàrees que tenim de les diferents comunitats (Marcé, 2010).

Per cada tipus de comunitat s'ha obtingut la producció total multiplicant la producció per les hectàrees i aplicant un percentatge en funció de l'herba que és aprofitada per part del bestiar. El percentatge aplicat ha estat el següent: Joncedes 50%, prat de dall 75%, pastures sembrades 90% i pastures mesòfiles 75%. La producció total s'ha multiplicat per les unitats farratgeres de cada tipus de comunitat i hem obtingut les unitats farratgeres totals (Marcé, 2010).

A partir del nombre d'unitats farratgeres que obtenim per a cada tipus de pastura i coneixent el nombre de unitats farratgeres que ingereix anualment una vaca tipus, hem calculat el nombre total de vaques que pot mantenir cada tipus de pastura (Marcé, 2010).

El valor utilitzat de UF/any que consumeix una vaca tipus és el proposat per Noguera (2009, comunicació personal): 2920 UF/any.

## **4.4 Anàlisi de dades**

Per avaluar estadísticament la variació de la biomassa i de qualitat farratgera, de les diferents comunitats, parcel·les, mesos i anys en què es van dur a terme els mostrejos, hem aplicat una anàlisi de la variància (ANOVA). Per a l'anàlisi detallada de les diferències entre cadascun dels factors considerats, hem realitzat una comparació múltiple *a posteriori* mitjançant el test de Duncan.

L'anàlisi de la variància serveix per comprovar si els valors d'un conjunt de dades numèriques són significativament diferents als valors d'un altre o més conjunts de dades. Aquesta anàlisi estadística s'ha fet mitjançant les variables originals o bé amb les variables transformades en cas que no complissin les condicions de normalitat. En la taula 9 es detallen les variables utilitzades i la transformació que s'ha aplicat (Marcé, 2010). Tots els tractaments estadístics s'han realitzat amb el programa SPSS (v.18.0).

**Taula 9.** Variables utilitzades per a l'estudi de la biomassa total, % de matèria seca i qualitat farratgera i transformacions aplicades en l'anàlisi estadística.

Variable	transformació
Biomassa total:	
Pes fresc (g/m <sup>2</sup> )	Arrel quadrada
Pes sec (g/m <sup>2</sup> )	
% de matèria seca	Cap transformació
Qualitat farratgera:	
Proteïna Bruta	Cap transformació
Proteïna Digerible	Cap transformació
Fibra Bruta	Cap transformació
Fibra Neutre Detergent	Cap transformació
Lignina	Cap transformació
Unitats Farratgeres	Logaritme

## 5. RESULTATS

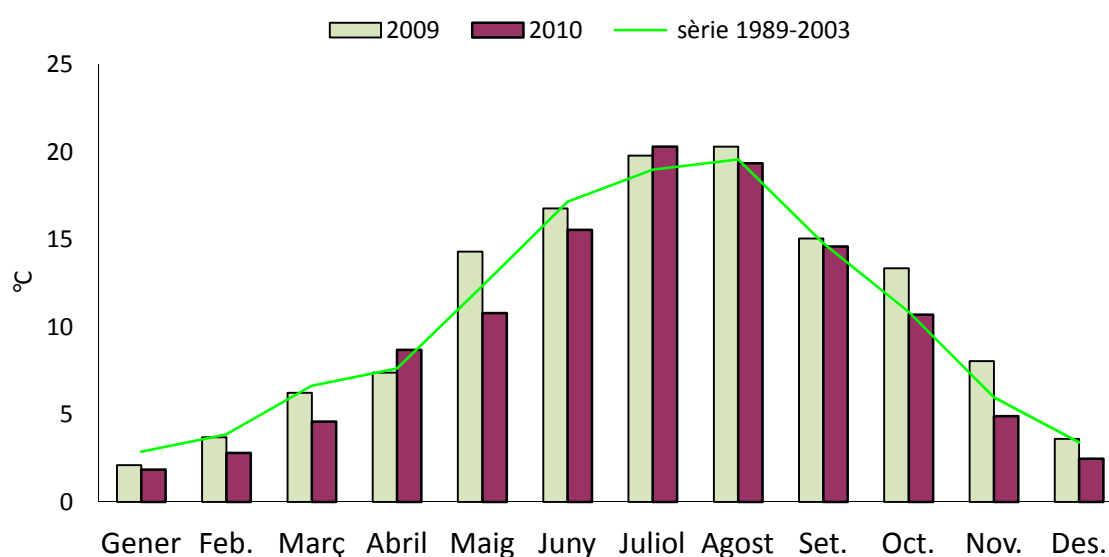
### 5.1 Dades climàtiques del període d'estudi.

L'any 2010 ha estat lleugerament més fred i menys plujós que la sèrie 1989-2003 i respecte l'any 2009 ha estat més fred i més plujós (taula 10).

**Taula 10.** Temperatures i precipitacions dels anys 2009 i 2010, i de la sèrie 1989-2003 a l'observatori de Rupit-Pruit.

	2009	2010	1989-2003
Tª mitjana anual (°C)	10,89	9,72	10,32
Tª mínima (°C) (mitjana anual)	5,32	4,64	4,16
Tª màxima (°C) (mitjana anual)	16,46	14,08	16,26
Precipitació anual (L/m <sup>2</sup> )	943,4	1001,56	1045,41

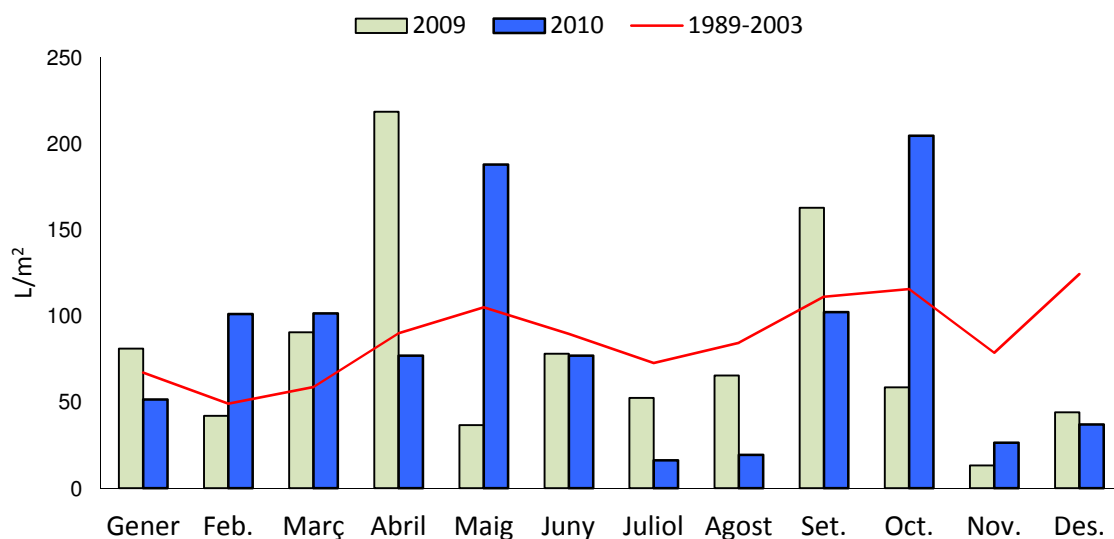
Les temperatures mitjanes mensuals de l'any 2010 segueixen una dinàmica similar a les de la sèrie dels anys 1989-2003 (figura 8). Durant gairebé tot l'any la temperatura mitjana mensual ha estat inferior a la sèrie dels anys 1989-2003. Només en els mesos d'abril i juliol la temperatura mitjana ha estat superior a la obtinguda a la sèrie 1989-2003.



**Figura 8.** Temperatures mitjanes mensuals de l'any 2009 i 2010 i de la sèrie 1989-2003, corresponents a l'observatori de Rupit i Pruit.

Comparant les precipitacions del 2010 respecte a la sèrie 1989-2003 s'observa que la distribució anual en aquest any d'estudi ha estat més irregular (figura 9). Destaquen valors de precipitació superiors en els mesos de febrer, març, maig i octubre, i precipitacions destacadament inferiors en els mesos de juliol, agost, novembre i desembre.

Si comparem les precipitacions del 2010 respecte a les obtingudes el 2009 s'observa que els pics de màxima precipitació estan desplaçats un mes, essent pel 2009 els mesos més plujosos abril i setembre, i pel 2010 maig i octubre.



**Figura 9.** Precipitacions mitjanes mensuals de l'any 2009, 2010 i de la sèrie 1989-2003, corresponents a l'observatori de Rupit i Pruit.

## 5.2 Evolució mensual de la biomassa

### 5.2.1 Parcel·les

La biomassa present a les parcel·les estudiades al 2010 varia significativament ( $p < 0,05$ ) entre les diferents parcel·les i entre els mesos mostrejats. Les diferències entre les parcel·les varia segons el mes de mostreig (taula 11).

**Taula 11.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (parcel·la, mes) per la variable matèria seca ( $g/m^2$ ) de l'any 2010.

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors estadístics F	Significació
Parcel·la	9184,263	10	918,426	0,000
Mes	8811,262	7	1258,752	0,000
Mes *Parcel·la	1862,645	70	26,609	0,000
Error	1206,795			

#### 5.2.1.1 Joncedes

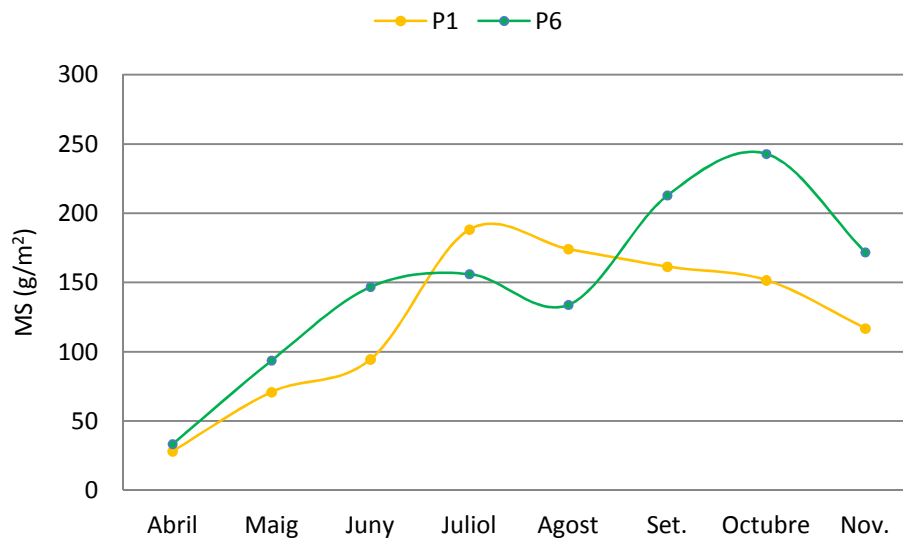
L'evolució de la biomassa a les joncedes no presenta diferències significatives entre les dues parcel·les mostrejades d'aquesta comunitat (taula 12). Tot i que la biomassa de la jonceda del Pla Boixer (P6) durant l'any 2010 ha estat superior a la jonceda de l'Avenc (P1), la mitjana anual no varia significativament entre les dues parcel·les (taula 12). Tant a la parcel·la del Pla Boixer com a la de l'Avenc hi ha un pic de màxima biomassa al juliol, i a la del Pla Boixer hi ha un segon pic de creixement notable a l'octubre (figura 10).

**Taula 12.** Mitjana ( $\text{g/m}^2$ ) i desviació estàndard de la biomassa mensual dels quatre quadrats de cadascuna de les parcel·les estudiades. Mitjana ( $\text{g/m}^2$ ) i desviació estàndard de la matèria seca del conjunt de mesos que es va dur a terme l'estudi per cada una de les parcel·les. Les diferents lletres (a, b, c ...) indiquen diferències estadísticament significatives ( $p < 0,05$ ) entre les parcel·les (test de Duncan).

Mesos	P1	P2	P3	P4	P5
	Jonceda	Pastura sembrada	Pastura sembrada	Prat de Dall	Pastura sembrada
Abril	28,21 ± 6,94	122,01 ± 33,06	60,47 ± 9,46	78,65 ± 15,82	107,73 ± 20,39
Maig	70,93 ± 22,09	403,37 ± 94,15	184,80 ± 22,18	337,72 ± 79,71	394,27 ± 46,60
Juny	94,54 ± 12,73	772,43 ± 176,92	821,62 ± 129,75	364,08 ± 44,27	857,40 ± 49,21
Juliol	188,33 ± 70,93	871,80 ± 120,68	741,40 ± 178,37	532,83 ± 31,01	803,01 ± 170,43
Agost	174,14 ± 38,31	632,47 ± 60,28	628,55 ± 55,64	681,04 ± 155,42	664,54 ± 196,32
Setembre	161,46 ± 33,20	747,42 ± 100,77	730,79 ± 62,00	733,33 ± 128,39	741,45 ± 118,86
Octubre	151,68 ± 13,75	867,17 ± 172,37	741,15 ± 286,58	641,79 ± 22,34	690,14 ± 60,59
Novembre	116,86 ± 38,02	802,73 ± 133,04	790,13 ± 286,70	785,18 ± 101,08	645,77 ± 144,64
Mitjana	123,27 ± 55,72 a	652,42 ± 262,96 h, i	587,36 ± 294,06 f, g	519,33 ± 241,75 e	613,04 ± 246,45 g, h

Mesos	P6	P7	P8	P9	P10	P11
	Jonceda	Pastura Mesòfila	Pastura sembrada	Pastura sembrada	Pastura Mesòfila	Pastura Sembrada
Abril	33,45 ± 7,86	32,21 ± 12,61	114,37 ± 76,74	95,09 ± 33,09	35,50 ± 3,60	35,52 ± 24,99
Maig	93,78 ± 20,81	101,41 ± 24,06	257,12 ± 47,67	306,76 ± 49,79	164,12 ± 20,27	410,08 ± 137,28
Juny	146,92 ± 35,58	225,36 ± 52,83	786,10 ± 221,82	605,52 ± 79,92	379,26 ± 92,29	719,80 ± 147,56
Juliol	156,14 ± 34,44	367,31 ± 113,42	906,51 ± 121,44	525,22 ± 85,22	463,87 ± 58,26	565,40 ± 46,52
Agost	133,94 ± 45,21	147,68 ± 42,13	957,27 ± 80,51	365,48 ± 91,64	316,91 ± 107,90	571,28 ± 59,18
Setembre	212,98 ± 21,21	202,34 ± 47,32	873,32 ± 184,08	476,88 ± 100,38	274,05 ± 184,96	834,88 ± 187,26
Octubre	242,91 ± 33,45	323,92 ± 64,17	788,72 ± 87,85	450,36 ± 212,65	307,49 ± 54,33	723,45 ± 114,25
Novembre	171,89 ± 13,75	398,05 ± 116,32	892,25 ± 124,96	386,29 ± 108,42	275,51 ± 65,99	690,82 ± 97,79
Mitjana	149,00 ± 65,60a	224,79 ± 130,34 b	696,96 ± 322,97 i	401,45 ± 155,56 d	277,09 ± 130,37 c	568,90 ± 251,28 e, f





**Figura 10.** Evolució de la biomassa expressada en matèria seca ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) a les parcel·les de les joncades 2010 (P1: Avenc, P6: Pla Boixer)

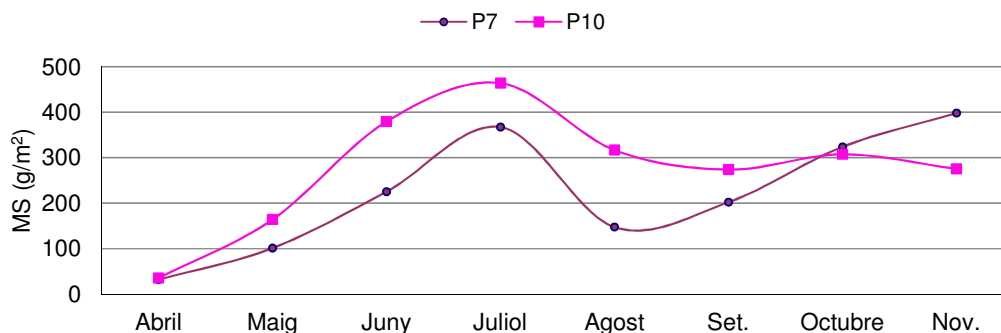
#### 5.2.1.2 Pastures mesòfiles

La dinàmica de creixement de l'herba en les pastures mesòfiles és similar en les dues parcel·les estudiades (figura 11). Hi ha un creixement continuat des del mes d'abril fins el juliol, quan s'assoleix el pic de màxima biomassa; el creixement disminueix a l'agost i s'estabilitza en la parcel·la P10 (sobre la rambla) a finals de novembre; en canvi en la parcel·la P7 (obaga de Rajols) torna a augmentar la biomassa a partir del setembre, per assolir un segon pic de creixement al novembre.

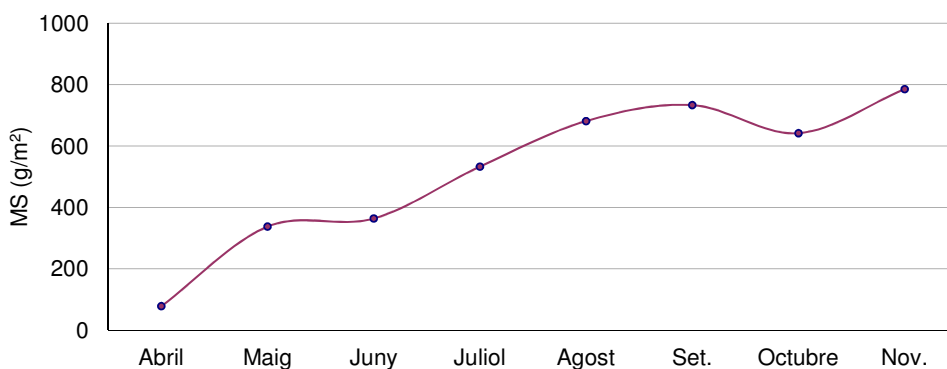
Durant gairebé tot l'any la biomassa ha estat superior a la pastura mesòfila de sobre la Rambla (P10) (taula 12).

#### 5.2.1.3 Prats de Dall

La biomassa obtinguda en el prat de dall (P4) es força elevada, equiparable a la obtinguda en la pastura sembrada de la Rambla (P11) (taula 12). La biomassa augmenta gradualment fins el setembre on assoleix el primer pic de biomassa, baixa lleugerament a l'octubre i torna a pujar el novembre per assolir el punt de màxima biomassa (figura 12).



**Figura 11.** Evolució de la biomassa expressada en grams de matèria sec /m<sup>2</sup> a les parcel·les de les pastures mesòfiles a l'any 2010 (P7: Obaga de Rajols, P10: sobre la Rambla)



**Figura 12.** . Evolució de la biomassa expressada en grams de matèria seca matèria/m<sup>2</sup> del prat de dall a l'any 2010 (parcel·la P4).

#### 5.2.1.4 Pastures sembrades

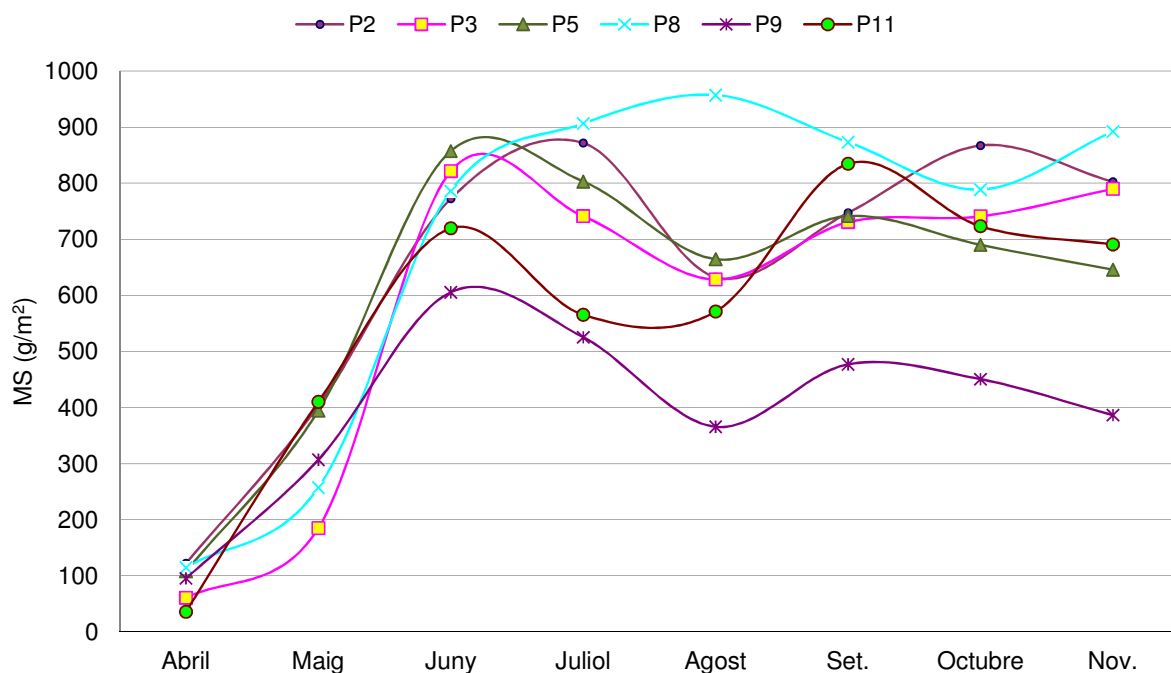
La biomassa de les pastures sembrades és la més elevada de totes les comunitats mostrejades (taula 12).

Les parcel·les de la part alta de la finca (P9 i P11) són les que tenen els valors més baixos de biomassa. La biomassa de la parcel·la P9 (Roques Foses) és significativament més baixa que la resta de pastures sembrades tan de la part alta com de la part baixa de la finca (figura 13; taula 13).

Els valors més alts de biomassa s'obtenen a la pastura sembrada de Rajols (P8), seguida de la de l'Abeurador (P2), la del Pla Boixer (P5) i la del Pujador (P3), que és la parcel·la menys productiva de la part baixa de la finca. Les diferències entre els valors de biomassa d'aquestes parcel·les són petites i no resulten significatives (taula 13).

Pel que fa a l'evolució del creixement de l'herba es pot observar que a totes les parcel·les estudiades hi ha una dinàmica semblant; amb un fort creixement d'abril fins a juny, quan s'assoleix el pic de màxima biomassa en totes les parcel·les, excepte en la de Rajols (P8) que és a l'agost (figura 13).

Hi ha un segon pic de màxima biomassa al setembre, excepte a la del Pujador (P2) que és a l'octubre i a la de Rajols (P8) que és el novembre (figura 13).



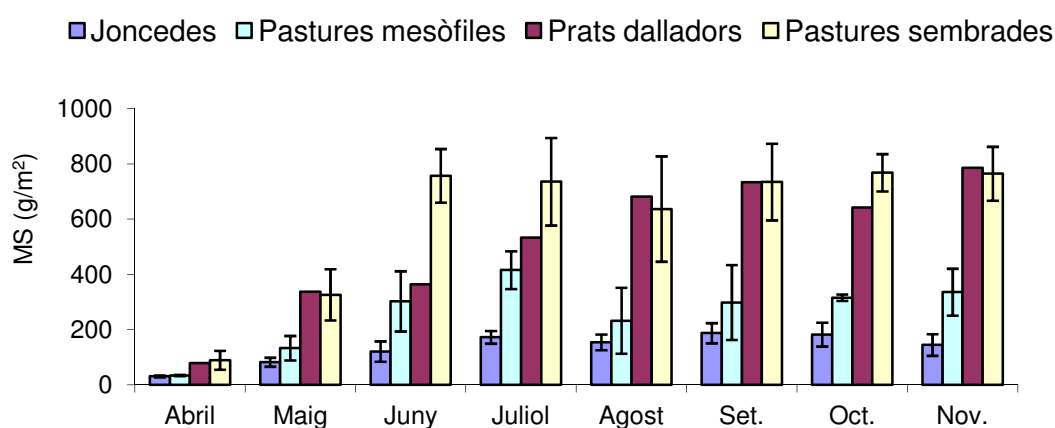
**Figura 13.** . Evolució de la biomassa expressada en matèria seca ( $\text{g/m}^2$ ) a les parcel·les de les pastures sembrades de l'any 2010 (per la localització de les parcel·les veure la taula 6 i la figura 6).

**Taula 13.** Mitjana ( $\text{g/m}^2$ ) i desviació estàndard de la biomassa mensual de les parcel·les pertanyents a les pastures sembrades. Les diferents lletres (a, b,c) indiquen diferències significatives ( $p < 0,05$ ) entre les parcel·les. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents (test de Duncan).

Parcel·la	Localització	Mitjana i desviació estàndard anual
P2	Avenc: Camps al costat del torrent de l'Abeurador	652,42 $\pm$ 262,96 a
P3	Avenc: Pujador	587,36 $\pm$ 294,06 a
P5	Pla Boixer	613,04 $\pm$ 246,45 a
P8	Rajols	696,96 $\pm$ 322,97 a
P9	Plans de dalt: Roques Foses	401,45 $\pm$ 155,56 b
P11	La Rambla	568,90 $\pm$ 251,28 a,b

### 5.2.2 Comunitats

A la figura 14 es mostra l'evolució mensual de la biomassa de les diferents comunitats durant el període d'estudi (d'abril a novembre de l'any 2010). Les pastures sembrades són les que tenen valors globals de matèria seca més elevats, seguit dels prats de dall, les pastures mesòfiles i per últim les joncedes, que tenen els valors més baixos.



**Figura 14.** Evolució de la biomassa a les quatre comunitats estudiades durant l'any 2010. Mitjana ( $\text{g matèria seca/m}^2$ ) i desviació estàndard.

Com es pot observar en la taula 14, es comprova que hi ha diferències significatives en el contingut de matèria seca entre comunitats, entre els mesos mostrejats, i entre comunitat i mes de mostreig ( $p < 0,05$ ).

En les joncedes la biomassa augmenta paulatinament assolint els valors màxims, al juliol i al setembre (figura 14).

La biomassa de les pastures mesòfiles als mesos d'abril i maig no varia significativament de la biomassa que hi ha a les joncedes. A partir del juny però, la biomassa augmenta més que en les joncedes i assoleix el valor màxim al juliol, assolint valors propers als obtinguts en el prat de dall (taula 15 i figura 14).

En els prats de dall la biomassa augmenta gradualment a partir del maig fins assolir els valors màxims a finals d'estiu (setembre) i a la tardor (novembre) (figura 14).

Gairebé tot l'any la biomassa dels prats de dall és semblant a la de les pastures sembrades. Només als mesos de juny i juliol la biomassa dels prats de dall és significativament més baixa i en aquests mesos no varia significativament de la biomassa de les pastures mesòfiles (taula 15).

En les pastures sembrades la biomassa augmenta ràpidament assolint un pic màxim els mesos de juny i juliol; com en les altres comunitats hi ha un segon pic de biomassa a la tardor (octubre) (taula 15 i figura 14).

**Taula 14.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable matèria seca ( $g/m^2$ ).

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors estadístics F	Significació
Comunitat	8411.137	3	2803.712	0.000
Mes	4909.692	7	701.385	0.000
Mes * Comunitat	1051.039	21	50.049	0.000
Error	2791.527	320		

**Taula 15.** Mitjana i desviació estàndard de la biomassa mensual de l'any 2010 (expressada en g pes sec/m<sup>2</sup>) de les quatre comunitats estudiades. Les diferents lletres (a,b,c,d) indiquen diferències significatives entre les comunitats. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$  test de Duncan).

Mes del 2010	Joncedes	Pastures mesòfiles	Prats de dall	Pastures sembrades
Abril	30,83 ± 3,71 a	33,86 ± 2,33 a	129,85 b	89,20 ± 34,04 b
Maig	82,36 ± 16,16 a	132,77 ± 4,34 a	337,72 b	326,07 ± 92,49 b
Juny	120,73 ± 37,03 a	302,31 ± 08,82b	364,08 b	756,64 ± 97,13 c
Juliol	172,24 ± 22,76 a	415,59 ± 68,28 b	532,83 b	735,56 ± 158,47 c
Agost	154,04 ± 28,43 a	232,30 ± 119,66 a	681,04 b	636,60 ± 190,51 b
Setembre	187,22 ± 36,43 a	298,22 ± 135,59 b	733,33 c	734,12 ± 138,52 c
Octubre	182,28 ± 43,28 a	315,70 ± 11,62 b	641,79 c	767,59 ± 67,66 c
Novembre	144,37 ± 38,91 a	335,65 ± 85,05 b	785,18 c	764,34 ± 97,42 c

### 5.2.3 Comparació de la biomassa entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

En general, la biomassa obtinguda al 2010 ha estat inferior a la que es va obtenir al 2009. Les diferències però, varien segons les comunitats i també segons els mesos de l'any (taula 16 i figura 15).

La biomassa de les joncedes al 2010 ha estat significativament inferior a la del 2009 i els pics de màxim creixement s'han endarrerit en el temps: al 2010 han estat al juliol i al setembre, en canvi al 2009 va ser a l'agost.

A les pastures mesòfiles la dinàmica del creixement de l'herba és semblant en els dos anys d'estudi (2009 i 2010), a partir de l'abril hi ha un creixement continuat fins a arribar al pic de màxima biomassa al juliol (taula 16 i figura 15). En aquestes pastures la biomassa del 2010 no ha variat significativament de la que hi va haver al 2009. Només a l'abril i al maig del 2010 la biomassa ha estat significativament més baixa que la del 2009 (taula 16 i figura 15).

En els prats de dall el creixement de l'herba segueix una dinàmica semblant en els dos anys d'estudi, amb un augment gradual de la biomassa fins assolir els valors màxims a l'agost al 2009 i al setembre al 2010 (taula 16 i figura 15). En aquest darrer any el

novembre hi ha un fort creixement assolint el màxim valor de biomassa de tot el període de mostreig.

Des de l'abril i fins a l'agost del 2010 la biomassa del prat de dall ha estat significativament inferior a la del 2009. En canvi de setembre a novembre la biomassa del 2010 ha estat lleugerament superior a la que hi va haver al 2009, amb diferències petites i no significatives (taula 15).

A les pastures sembrades la dinàmica de creixement de la biomassa ha estat semblant en els dos anys d'estudi (figura 15). En aquestes pastures d'abril a juliol la biomassa ha estat més baixa al 2010, mentre que d'agost fins al novembre la biomassa del 2010 ha estat superior la del 2009 (figura 15). Només en els mesos d'abril, maig i setembre les diferències són notables i resulten significatives; la resta de l'any les diferències són petites i no significatives (taula 16).

### **5.3 Percentatge de matèria seca**

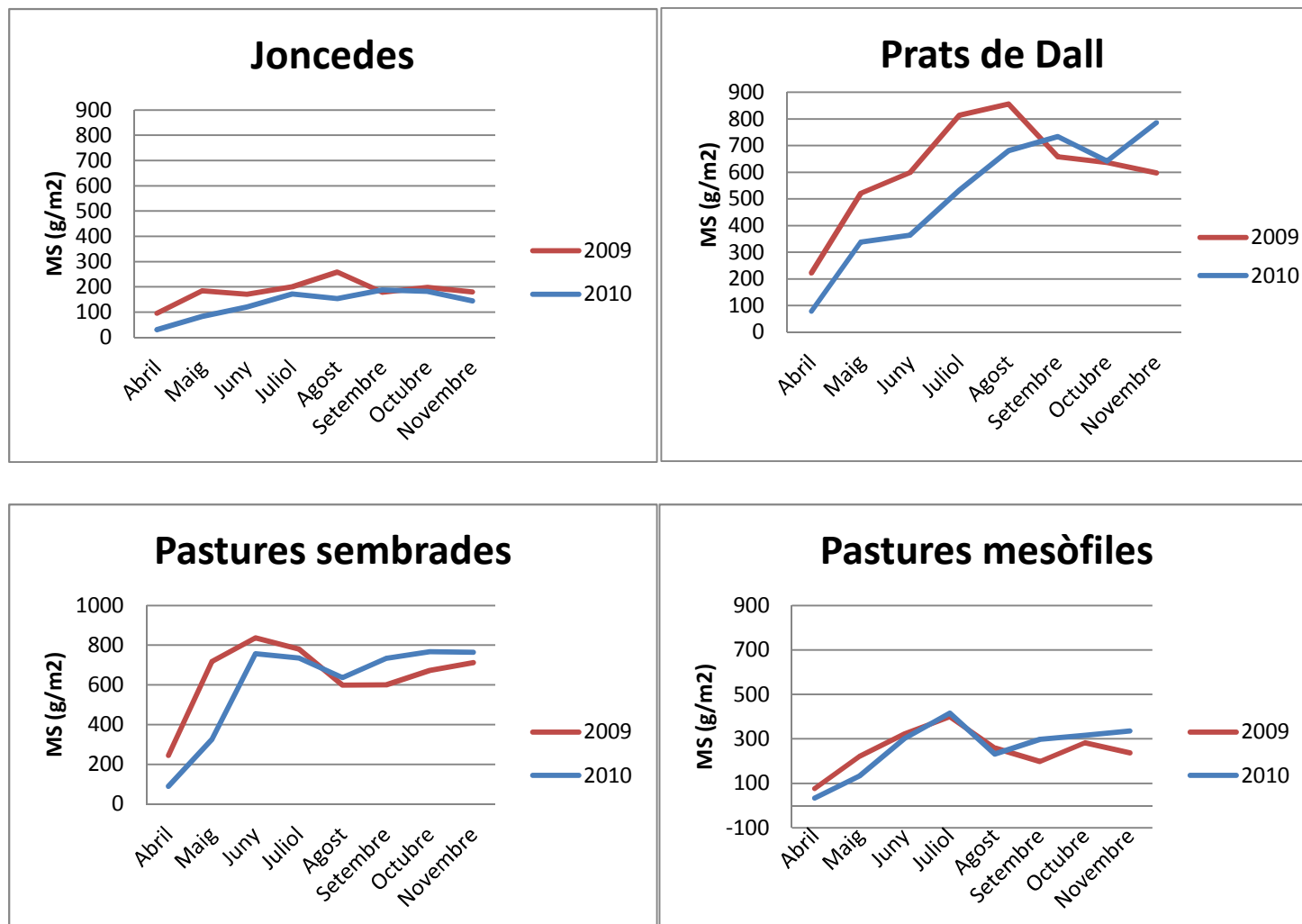
#### **5.3.1 Resultats del 2010**

El percentatge de matèria seca varia significativament entre les comunitats, i entre els mesos de mostreig (taula 17).

A totes les comunitats el percentatge de matèria seca és baix a la primavera i augmenta durant els mesos d'estiu (figura 16).

Les joncedes són la comunitat que presenta globalment un percentatge de matèria seca més alt. A l'abril és força elevat i va augmentant progressivament fins al novembre on assoleix el seu valor màxim (taula 18 i figura 16).

Els prats de dall i les pastures mesòfiles són les comunitats que tenen els percentatges més baixos de matèria seca; els valors segueixen una dinàmica semblant a les pastures sembrades però amb valors inferiors (taula 18 i figura 16). Les pastures sembrades són la segona comunitat amb més percentatge de matèria seca; a l'abril i al maig el percentatge és baix, i els valors més alts els presenten al juliol i a l'octubre (taula 18 i figura 16).



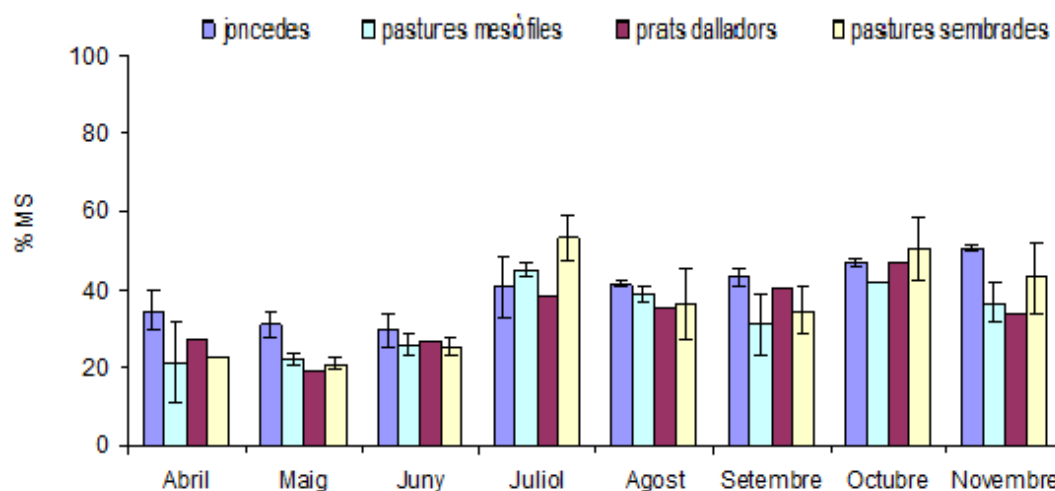
**Figura 15.** Evolució de la biomassa (g matèria seca/m<sup>2</sup>) en cada tipus de pastures els dos anys d'estudi. Els valors corresponen a la mitjana mensual de les parcel·les de cada comunitat.



**Taula 16.** Comparació de les mitjanes mensuals de biomassa per a cada comunitat en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Sig: valor obtingut en l'anàlisi de la variança d'un factor (any).

Comunitat	Joncetes			Pastures mesòfiles			Prats de dall			Pastures sembrades			Mitjana mensual
	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig.	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig.	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig	
Abril	95,45	30,83	0,012	76,86	33,86	0,011	222,76	78,65	0,000	244,69	89,20	0,000	109,04
Maig	184,70	82,36	0,001	221,98	132,77	0,003	520,96	337,72	0,150	718,23	326,07	0,000	315,60
Juny	170,21	120,73	0,026	322,02	302,31	0,672	598,51	364,08	0,029	837,00	756,64	0,295	433,94
Juliol	200,83	172,24	0,369	398,77	415,59	0,713	813,90	532,83	0,021	780,75	735,56	0,554	506,31
Agost	258,47	154,04	0,068	258,79	232,30	0,669	855,35	681,04	0,162	599,47	636,60	0,547	459,51
Setembre	179,06	187,22	0,655	198,17	298,22	0,040	657,68	733,33	0,442	600,64	734,12	0,026	448,56
Octubre	197,84	182,28	0,631	282,30	315,70	0,312	636,23	641,79	0,966	672,46	767,59	0,505	462,02
Novembre	179,48	144,37	0,495	237,11	335,65	0,060	597,38	785,18	0,173	712,26	764,34	0,864	469,47
Mitjana anual	183,26	134,26	0,001	249,50	258,30	0,697	612,85	519,33	0,127	645,69	601,26	0,604	400,55

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.



**Figura 16.** Evolució del percentatge de matèria seca (MS) de les comunitats. Mitjana ( $g/m^2$ ) i desviació estàndard.

**Taula 17.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable % matèria seca ( $g/m^2$ ).

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors de l'estadístic F	Significació
Mes	15532,979	7	46,627	0,000
Comunitat	1749,469	3	12,254	0,000
Mes * Comunitat	3798,142	21	3,800	0,000
Error	15229,039	320		

La mitjana del percentatge de matèria seca és significativament superior a la jonceda respecte de les altres comunitats. Entre aquestes (pastures mesòfiles, prats de dall i pastures sembrades) les diferències són menors i no resulten significatives (taula 18)

**Taula 18.** Mitjana i desviació estàndard del % de matèria seca mensual de les quatre comunitats estudiades. Les diferents lletres (a, b, i c) indiquen diferències significatives entre les comunitats. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$ , test de Duncan).

Mes	Joncedes	Prats mesòfils	Prats de dall	Prats sembrats
Abril	34,61 ± 5,04 a	21,37 ± 10,12 b	27,10 a,b	23,02 ± 6,84 a,b
Maig	30,98 ± 3,50 a	22,25 ± 1,33 c	19,08 b	21,06 ± 1,57 b,c
Juny	29,64 ± 4,48 a	25,95 ± 2,61 c	26,48 a,b	25,44 ± 2,18 c
Juliol	40,70 ± 7,88 a,b	44,92 ± 1,94 c	38,29 b	53,40 ± 5,99 c
Agost	41,49 ± 0,55 a	38,87 ± 7,77 a	35,67 a	36,51 ± 9,16 a
Setembre	43,19 ± 2,31 a	31,20 ± 0,08 b	40,51 a	34,57 ± 6,10 b
Octubre	47,16 ± 0,93 a	41,65 ± 5,11 a	47,14 a	50,40 ± 8,12 a
Novembre	50,58 ± 0,71 a	36,48 ± 8,72 b	34,04 b	43,06 ± 8,91 b
Mitjana Anual	39,79 ± 7,50 a	32,84 ± 9,00 b	33,54 b	35,93 ± 12,34 b

### 5.3.2 Comparació del percentatge de matèria seca entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

A totes les comunitats el percentatge de matèria seca ha estat en general més baix al 2010. Les diferències han estat més grans i significatives a les joncedes, a les pastures mesòfiles i als prats de dall, i menors i no significatives a les pastures sembrades (taula 19).

Tan a les joncedes, com a les pastures mesòfiles i als prats de dall durant gairebé tot l'any el percentatge de matèria seca del 2010 ha estat significativament inferior al del 2009. Al mes de juliol, a la jonceda les diferències han estat petites i no resultaven significatives, i a les pastures mesòfiles i als prats de dall al 2010 el percentatge de matèria seca va superar a la que presentaven aquest mes al 2009, amb diferències significatives a les pastures mesòfiles (taula 19).

**Taula 19.** Mitjanes mensuals de % de matèria seca en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Sig: valor obtingut en l'anàlisi de la variança d'un factor (any).

Mes	Joncades			Pastures mesòfiles			Prats de dall			Pastures sembrades		
	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig.	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig.	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig	2009 <sup>1</sup>	2010	Sig
Abril	40,82	34,61	0,028	24,61	21,37	0,347	24,86	27,10	0,016	20,70	23,02	0,484
Maig	34,10	30,98	0,054	27,06	22,25	0,000	23,88	19,08	0,006	24,85	21,06	0,000
Juny	37,70,	29,64	0,000	27,49	25,95	0,292	34,32	26,48	0,003	34,39	25,44	0,000
Juliol	41,12	40,70	0,871	34,29	44,92	0,000	34,87	38,29	0,208	37,57	53,40	0,000
Agost	59,29	41,49	0,000	59,23	38,87	0,000	48,88	35,67	0,001	61,03	36,51	0,000
Setembre	54,50	43,19	0,000	45,02	31,20	0,000	47,43	40,51	0,002	38,60	34,57	0,111
Octubre	55,80	47,16	0,000	42,27	41,65	0,939	47,19	47,14	0,990	43,65	50,40	0,060
Novembre	54,44	50,58	0,004	38,66	36,48	0,359	52,80	34,04	0,000	41,79	43,06	0,848
Mitjana anual	47,22	39,79	0,000	37,33	32,84	0,025	39,28	33,54	0,025	37,82	35,93	0,122

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

A les pastures sembrades el percentatge de matèria seca (%MS) també ha estat en general inferior al 2010 respecte del 2009. En la mitjana anual les diferències són petites i no resulten significatives, però mensualment hi ha hagut diferències significatives des del mes de maig fins a l'agost. Al juliol en aquestes pastures també hi ha un increment important de %MS, essent significativament superior al que tenien al 2009 (taula 19).

#### **5.4 Producció anual**

A la taula 20 es recullen els valors de producció anual de les pastures, dels dos anys d'estudi (2009 i 2010), calculada a partir de la suma dels increments positius de la biomassa mensual.

Les comunitats més productives han estat les pastures sembrades, i els prats de dall (aquests amb una producció lleugerament més baixa), i les menys productives han estat les joncedes. Entremig d'aquest dos extrems hi ha les pastures mesòfiles (taula 20).

Tan a les joncedes com a les pastures mesòfiles la producció varia poc entre les parcel·les estudiades d'aquestes comunitats. Tan al 2009 com al 2010 la producció de les joncedes del Pla Boixer (P6) és més alta que les del solell de la Font de l'Avellanosa (P1), i les pastures mesòfiles de l'obaga de Rajols (P7) són més productives que les que hi ha a sobre la Rambla (P10) (taula 20).

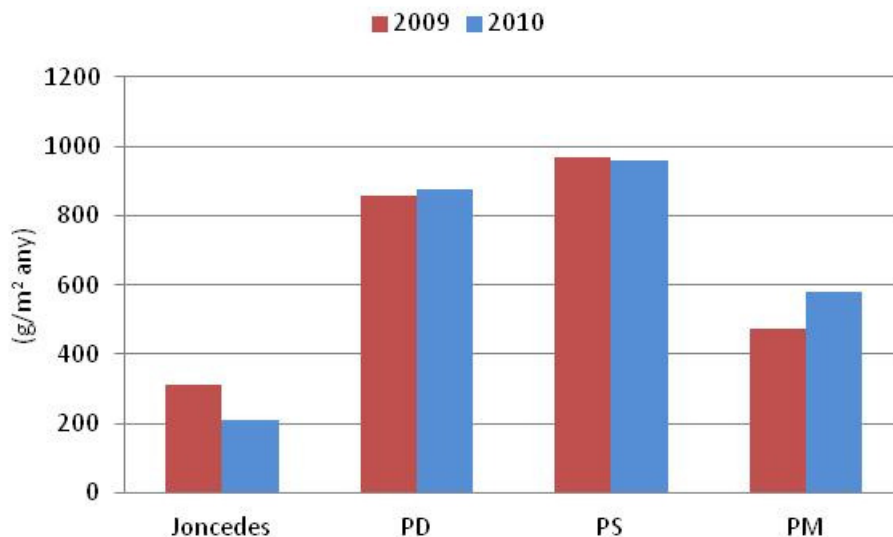
A les pastures sembrades la producció anual varia entre les diferents zones estudiades, tan el 2009 com al 2010, essent les més productives les pastures de Rajols (P8) i del Torrent de l'Abeurador (P1), a la part baixa de la finca, i les menys productives les pastures de la zona de les Roques Foses (P9), a la part alta de la finca (taula 20).

Si es compara la producció dels dos anys d'estudi (2009 i 2010) s'observa que la producció anual de les pastures mesòfiles ha estat lleugerament més alta al 2010 mentre que a les pastures sembrades i al prat de dall, la producció anual ha estat semblant en els dos anys d'estudi. A les joncedes la producció anual ha estat força més baixa en el 2010 (taula 20 i figura 17).

**Taula 20.** Producció anual (g/m<sup>2</sup> any) de cada una de les parcel·les i producció mitjana anual de cada comunitat durant els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

Comunitats	Parcel·les	Localitat	Producció anual (g matèria seca/m <sup>2</sup> any)	
			2009 <sup>1</sup>	2010
Joncedes	P1	Solell font de l'Avellanosa (Avenc)	251,41	188,33
	P6	Pla Boixer	376,24	235,19
	Mitjana		313,83	211,76
Pastures mesòfiles	P7	Obaga de Rajols	503,10	615,42
	P10	Sobre la Rambla	446,81	541,06
	Mitjana		474,96	578,24
Prats de dall	P4	Sota l'Avenc	855,35	876,73
Pastures sembrades	P2	Torrent de l'Abeurador	1082,24	1106,51
	P3	Pujador	1214,70	983,20
	P5	Pla Boixer	996,19	934,31
	P8	Sota Rajols	1421,99	1060,80
	P9	Roques Foses	412,132	693,89
	P11	La Rambla	692,60	989,28
	Mitjana		969,97	961,33

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.



**Figura 17.** Producció anual de les diferents comunitats en els dos anys estudiats (2009 i 2010). PD: Prats de dall; PS: pastures sembrades; PM; pastures mesòfiles.

## 5.5 Qualitat farratgera

### 5.5.1 Proteïna bruta (PB)

#### 5.5.1.1 Resultats del 2010

Les proteïnes estan formades per aminoàcids, i aquests, alhora per nitrogen. Aquest és l'element que diferencia les proteïnes dels altres compostos biològics, ja que elles contenen una major part de nitrogen en forma orgànica (CENMA, 2008).

La proteïna bruta present a l'herba de les parcel·les estudiades varia significativament entre els diferents mesos de mostreig, però no varia significativament entre les comunitats estudiades (taula 21).

La quantitat de proteïna bruta és més elevada a la primavera (maig), experimenta una baixada durant els mesos d'estiu i augmenta lleugerament durant la tardor (taula 22 i figura 18). Els quatre tipus de pastures tenen un contingut de proteïna bruta mitjana anual molt semblant (taula 22).

La diferència en el contingut de proteïna bruta entre les comunitats varia segons els mesos de mostreig. Si bé la mitjana anual és similar a les quatre comunitats (al voltant del 11%) mensualment hi ha diferències significatives entre les comunitats (taula 22).

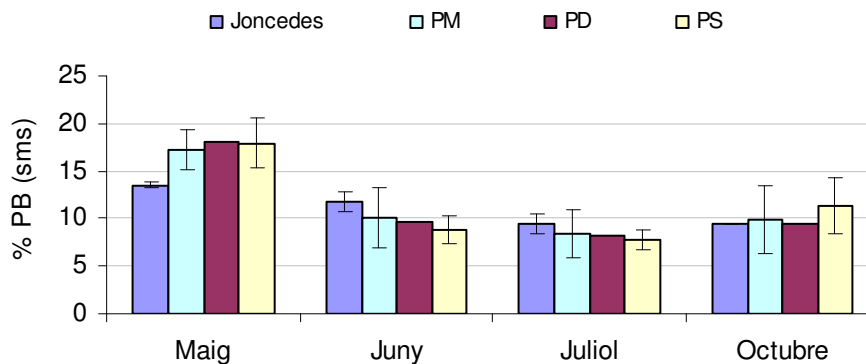
**Taula 21.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable proteïna bruta.

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors de l'estadístic F	Significació
Mes	1182,852	3	91,967	0,000
Comunitat	5,616	3	0,437	0,727
Mes * Comunitat	241,797	9	6,267	0,000
Error	685,955	160		

**Taula 22.** Mitjana i desviació estàndard de la proteïna bruta (expressada en % sobre matèria seca) de les diferents parcel·les que formen part de cada una de les comunitats a l'any 2010. Les diferents lletres (a,b,c) indiquen diferències significatives entre les comunitats i les diferents lletres (x,y,z) indiquen diferències significatives entre els mesos d'una mateixa comunitat. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$ ) segons el test de Duncan.

Proteïna Bruta (% sms)				
Mes	Joncedes	Pastures mesòfiles	Prats de dall	Pastures sembrades
Maig	13,51 ± 0,32 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	17,20 ± 2,05 <sup>b</sup> <sub>,x</sub>	18,13 <sup>b</sup> <sub>,x</sub>	17,95 ± 2,57 <sup>b</sup> <sub>,x</sub>
Juny	11,75 ± 1,07 <sup>a</sup> <sub>,y</sub>	10,01 ± 3,16 <sup>a,b</sup> <sub>,y</sub>	9,70 <sup>a,b</sup> <sub>,y</sub>	8,74 ± 1,46 <sup>b</sup> <sub>,y</sub>
Juliol	9,51 ± 1,04 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	8,37 ± 2,47 <sup>a,b</sup> <sub>y</sub>	8,24 <sup>a,b</sup> <sub>y</sub>	7,73 ± 1,01 <sup>b</sup> <sub>z</sub>
Octubre	9,43 ± 0,03 <sub>z</sub>	9,95 ± 3,55 <sub>y</sub>	9,54 <sub>y</sub>	11,27 ± 2,92 <sub>z</sub>
<i>Mitjana</i>	11,05 ± 1,96	11,38 ± 3,95	11,40	11,42 ± 4,60





**Figura 18.** *Contingut de la proteïna bruta (% sms) en les diferents comunitats durant l'any 2010. J: Joncedes; PD: Prat de dall; PS: pastures sembrades; PM: Pastures mesòfiles. sms: sobre matèria seca*

Al maig el contingut de proteïna bruta de les joncedes és significativament inferior a la que presenten les pastures mesòfiles, els prats de dall i les pastures sembrades; entre aquest tres tipus de pastures les diferències són petites i no resulten significatives.

Al juny i juliol les joncedes presenten valors de proteïna bruta significativament superiors a les pastures sembrades, i poc diferents (no significatius) del contingut de proteïna bruta de les pastures mesòfiles i els prats de dall.

A l'octubre, el contingut de proteïna bruta és semblant a totes les comunitats, les diferències són petites i no resulten significatives

#### *5.5.1.2 Comparació dels resultats de proteïna bruta entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).*

Globalment la mitjana anual del contingut de PB ha estat significativament superior al 2010 (taula 23). Les diferències més importants han estat al mes de maig, en el qual, a totes les comunitats el contingut de PB del 2010 ha estat significativament superior al que hi va haver al 2009.

Al juny del 2010 només a les joncedes la proteïna bruta ha estat significativament superior a la que hi havia al juny del 2009. A la resta de comunitats la proteïna bruta no ha variat significativament respecte de la que hi havia al juny del 2009.

Al juliol, tan a les pastures mesòfiles com a les pastures sembrades, la proteïna bruta del 2010 ha disminuït significativament respecte de la que hi havia al 2009. Mentre que les joncedes i el prat de dall s'ha mantingut similar. A l'octubre el contingut de proteïna bruta del 2010 no ha variat significativament respecte del 2009 (taula 23).

**Taula 23.** Mitjana i desviació estàndard de la proteïna bruta (expressada en % sms) de les diferents comunitats en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Significació obtinguda en l'anàlisi de la variança d'un factor (any) entre els dos anys.

Proteïna bruta (% sms)				
Mes	Comunitat	2009 <sup>1</sup>	2010	Significació
Maig	Joncedes	10,40 ± 0,31	13,51 ± 0,32	0,000
	Pastures mesòfiles	14,03 ± 0,44	17,20 ± 2,05	0,012
	Prats de dall	13,00	18,13	0,000
	Pastures sembrades	11,89 ± 3,42	17,95 ± 2,57	0,000
Juny	Joncedes	9,06 ± 0,06	11,75 ± 1,07	0,003
	Pastures mesòfiles	10,87 ± 1,07	10,01 ± 3,16	0,383
	Prats de dall	8,82	9,70	0,090
	Pastures sembrades	8,10 ± 1,62	8,74 ± 1,46	0,240
Juliol	Joncedes	9,40 ± 0,91	9,51 ± 1,04	0,844
	Pastures mesòfiles	10,45 ± 0,29	8,37 ± 2,47	0,023
	Prats de dall	9,26	8,24	0,192
	Pastures sembrades	9,65 ± 1,55	7,73 ± 1,01	0,000
Octubre	Joncedes	8,96 ± 1,37	9,43 ± 0,03	0,501
	Pastures mesòfiles	12,77 ± 0,51	9,95 ± 3,55	0,160
	Prats de dall	10,81	9,54	0,273
	Pastures sembrades	12,85 ± 2,22	11,27 ± 2,92	0,170
Mitjana	Comunitats	10,53 ± 2,65	11,40 ± 4,09	0,018

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

### 5.5.2 *Proteïna digestible (PD)*

#### 5.5.2.1 *Resultats del 2010*

No tota la proteïna bruta consumida per l'animal és aprofitada, és a dir, hi ha una proporció de les proteïnes de les pastures que es perden a través de les femtes, l'orina, etc. La diferència entre les proteïnes consumides i les excretades són les proteïnes digestibles (CENMA 2008).

La proteïna digestible present a les parcel·les estudiades varia significativament entre els diferents mesos de mostreig, però no varia significativament entre les comunitats estudiades (taula 24).

**Taula 24.** *Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable proteïna digestible. Dades de l'any 2010.*

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors de l'estadístic F	Significació
Mes	682,385	3	76,740	0,000
Comunitat	3,689	3	0,415	0,743
Mes * Comunitat	144,831	9	5,429	0,000
Error	474,248	160		

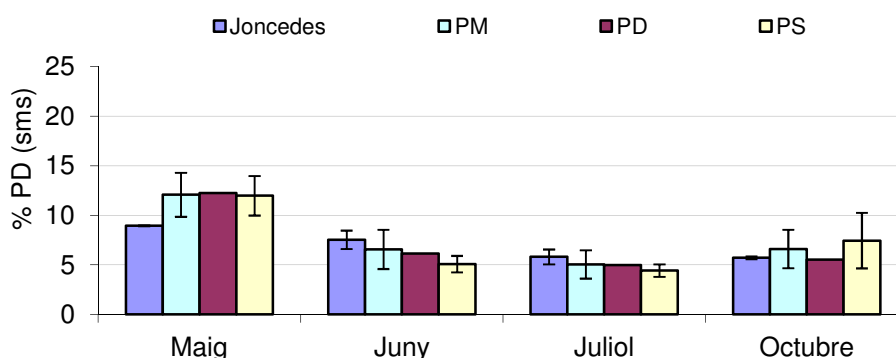
Si bé la mitjana anual de proteïna digerible és similar a les quatre comunitats (al voltant del 7%) mensualment hi ha diferències significatives entre les comunitats (figura 19 i taula 25). Al maig el contingut de proteïna digerible de les joncedes és significativament inferior a la que presenten les pastures mesòfiles, els prats de dall i les pastures sembrades; entre aquests tres tipus de pastures les diferències són petites i no resulten significatives.

Al juny les joncedes presenten valors de proteïna digestible significativament superiors al prat de dall i les pastures sembrades i poc diferents (no significatiu) del contingut de proteïna digestible de les pastures mesòfiles.

Al juliol les joncedes presenten valors superiors de PD que la resta de comunitats i significativament diferent que les pastures sembrades però poc diferents (no significatius) de les pastures mesòfiles i el prat de dall. I a l'octubre totes les comunitats estudiades presenten valors de PD poc diferents (no significatius) (taula 25).

**Taula 25.** Mitjana i desviació estàndard de la proteïna digestible (expressada en % sobre matèria seca) de les diferents parcel·les que formen part de cada una de les comunitats a l'any 2010. Les diferents lletres (a,b,c) indiquen diferències significatives entre les comunitats i les diferents lletres (x,y,z) indiquen diferències significatives entre els mesos d'una mateixa comunitat. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$ ) segons el test de Duncan. (sms: sobre matèria seca).

Proteïna Digestible (% sms)				
Mes	Joncedes	Pastures mesòfiles	Prats de dall	Pastures sembrades
Maig	8,94 ± 0,05 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	12,08 ± 2,22 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	12,26 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	11,98 ± 1,99 <sup>b</sup> <sub>x</sub>
Juny	7,53 ± 0,93 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	6,57 ± 1,98 <sup>a,b</sup> <sub>y</sub>	6,13 <sup>b,c</sup> <sub>y</sub>	5,08 ± 0,83 <sup>c</sup> <sub>y</sub>
Juliol	5,81 ± 0,75 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	5,05 ± 1,42 <sup>a,b</sup> <sub>y</sub>	4,97 <sup>a,b</sup> <sub>y,z</sub>	4,43 ± 0,64 <sup>b</sup> <sub>z</sub>
Octubre	5,73 ± 0,14 <sub>z</sub>	6,60 ± 1,93 <sub>y</sub>	5,52 <sub>z</sub>	7,45 ± 2,80 <sub>z</sub>
Mitjana	7,00 ± 1,54	7,57 ± 3,09	7,22	7,23 ± 3,42



**Figura 19.** Contingut de la proteïna digestible (% sms) en les diferents comunitats durant l'any 2010. J: Joncedes; PD: Prat de dall; PS: pastures sembrades; PM: Pastures mesòfiles.

### 5.5.2.2 Comparació dels resultats de proteïna digestible entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

Globalment la mitjana anual del contingut de PD ha estat significativament superior al 2010 (taula 26).

Les diferències més importants han estat al mes de maig, en el qual, a totes les comunitats el contingut de PD del 2010 ha estat significativament superior respecte del que hi va haver el 2009.

**Taula 26.** Mitjana i desviació estàndard de la proteïna digerible (expressada en % sms) de les diferents comunitats en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Significació obtinguda en l'anàlisi de la variança d'un factor (any) entre els dos anys.

Proteïna Digestible (% sms)				
Mes	Comunitat	2009 <sup>1</sup>	2010	Significació
Maig	Joncedes	6,45 ± 0,28	8,94 ± 0,05	0,000
	Pastures mesòfiles	9,71 ± 0,26	12,08 ± 2,22	0,026
	Prats de dall	8,54	12,26	0,000
	Pastures sembrades	7,48 ± 2,46	11,98 ± 1,99	0,000
Juny	Joncedes	5,59 ± 0,00	7,53 ± 0,93	0,004
	Pastures mesòfiles	7,12 ± 0,47	6,57 ± 1,98	0,843
	Prats de dall	5,55	6,13	0,189
	Pastures sembrades	4,83 ± 1,04	5,08 ± 0,83	0,601
Juliol	Joncedes	5,68 ± 0,46	5,81 ± 0,75	0,742
	Pastures mesòfiles	6,65 ± 0,15	5,05 ± 1,42	0,005
	Prats de dall	5,58	4,97	0,227
	Pastures sembrades	5,83 ± 1,08	4,43 ± 0,64	0,000
Octubre	Joncedes	5,21 ± 0,96	5,73 ± 0,14	0,287
	Pastures mesòfiles	6,94 ± 0,69	6,60 ± 1,93	0,204
	Prats de dall	6,48	5,52	0,192
	Pastures sembrades	7,74 ± 1,44	7,45 ± 2,80	0,834
Mitjana	Comunitats	6,52 ± 1,90	7,25 ± 3,16	0,009

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

Al juny del 2010 només a les joncedes la proteïna digestible ha estat significativament superior a la que hi havia al juny del 2009. A la resta de comunitats la PD no ha variat significativament respecte de la que hi havia al juny del 2009.

Al juliol del 2010 tan a les pastures mesòfiles com a les pastures sembrades la PD ha estat significativament inferior a la que hi havia al juliol del 2009. A les altres dues comunitats la PD no ha variat significativament respecte de la que hi havia al juliol del 2009. A l'octubre el contingut de PD dels 2010 ha estat semblant a la que presentaven al 2009 (taula 26).

### 5.5.3 Fibra neutra detergent (FND)

#### 5.5.3.1 Resultats 2010

La fibra neutra detergent conté tots els components indigestibles (cendres), a més de l'hemicel·lulosa i la cel·lulosa. És una variable de gran interès ja que indica el grau de digestibilitat de la mostra (CENMA, 2008).

La fibra neutra detergent present a les parcel·les estudiades varia significativament entre les comunitats i al llarg de l'any entre els diferents mesos de mostreig (taula 27).

**Taula 27.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable fibra neutre detergent. Dades de l'any 2010

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors de l'estadístic F	Significació
Mes	3083,854	3	48,106	0,000
Comunitat	2771,753	3	43,237	0,000
Mes *Comunitat	729,662	9	3,794	0,000
Error	3418,969	160		

A totes les comunitats, excepte a les joncedes, el contingut de fibra neutra detergent augmenta a mesura que la planta es va desenvolupant, amb els valors més baixos al

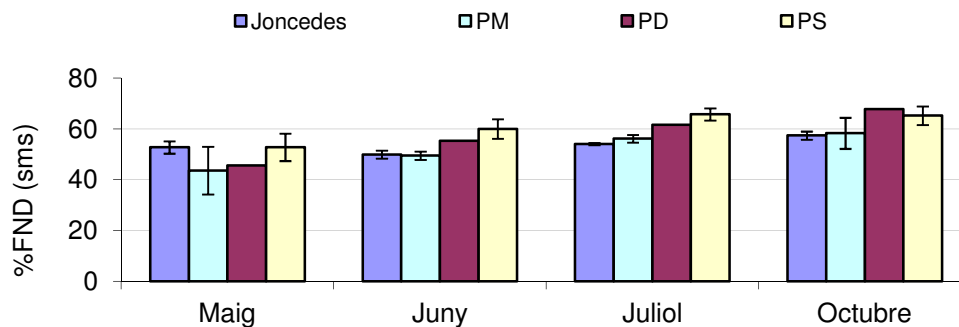
maig (43,61% en els prats mesòfils), i els més alts a l'octubre (67,70% als prats de dall) (taula 28).

Amb el test de comparació de mitjanes es separen clarament dos grups entre els quals hi ha diferències significatives en els valors de fibra neutra detergent. Un grup inclou les joncedes i les pastures mesòfiles, amb valors que oscil·len entre el 43,6 i el 58,3%. Només al maig la fibra neutra detergent va ser significativament més alta a les joncedes respecte de les pastures mesòfiles; els altres mesos aquestes dues comunitats presenten valors similars de fibra neutra detergent (figura 20 i taula 28).

L'altre grup està format per les pastures sembrades i els prats de dall, amb valors que oscil·len entre el 45,6% i el 67,7% els quals són significativament superiors als de les joncedes i de les pastures mesòfiles (taula 28). Si bé la mitjana global no varia significativament entre aquest dos tipus de pastures, els valors de fibra neutra detergent són en general més alts a les pastures sembrades (taula 28).

**Taula 28.** Mitjana i desviació estàndard de la fibra neutra detergent (expressada en % sms) de les diferents parcel·les que formen part de cada una de les comunitats a l'any 2010. Les diferents lletres (a,b,c) indiquen diferències significatives entre les comunitats i les diferents lletres (x,y,z) indiquen diferències significatives entre els mesos d'una mateixa comunitat. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$ ) segons el test de Duncan. (sms: sobre matèria seca).

Fibra neutra detergent (% sms)				
Mes	Joncedes	Pastures mesòfiles	Prats de dall	Pastures sembrades
Maig	52,70 ± 2,40 <sup>a<sub>x,y</sub></sup>	43,61 ± 9,43 <sup>b<sub>x</sub></sup>	45,64 <sup>b<sub>x</sub></sup>	52,76 ± 5,39 <sup>a<sub>x</sub></sup>
Juny	49,91 ± 1,61 <sup>a<sub>x</sub></sup>	49,47 ± 1,63 <sup>a<sub>y</sub></sup>	55,29 <sup>b<sub>y</sub></sup>	59,99 ± 3,83 <sup>c<sub>y</sub></sup>
Juliol	54,06 ± 0,37 <sup>a<sub>y,z</sub></sup>	56,16 ± 1,50 <sup>a<sub>z</sub></sup>	61,54 <sup>b<sub>z</sub></sup>	65,74 ± 2,41 <sup>b<sub>z</sub></sup>
Octubre	57,40 ± 1,59 <sup>a<sub>z</sub></sup>	58,29 ± 6,11 <sup>a<sub>z</sub></sup>	67,70 <sup>b<sub>w</sub></sup>	65,19 ± 3,67 <sup>b<sub>z</sub></sup>
Mitjana	53,52 ± 3,11 <sup>a</sup>	51,88 ± 6,68 <sup>a</sup>	57,54 <sup>b</sup>	60,92 ± 6,02 <sup>b</sup>



**Figura 20.** Contingut de la fibra neutra detergent (% sms) en les diferents comunitats durant l'any 2010. J: Joncedes; PD: Prat de dall; PS: pastures sembrades; PM: Pastures mesòfiles.

### 5.5.3.1 Comparació dels resultats de fibra neutra detergent entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

Comparant els valors de fibra neutra detergent obtinguts al 2010 amb els del 2009 s'observa que les diferències varien segons les comunitats (taula 29).

A les joncedes en tots els mesos considerats els valors de fibra neutra detergent varen ser significativament més baixos al 2010 (taula 29). En canvi, tant a les pastures mesòfiles com a les pastures sembrades les diferències entre els dos anys són petites i no significatives, tot i que en general els valors de fibra neutra detergent han estat lleugerament més alts al 2010.

En els prats de dall només al mes de maig el contingut de fibra neutra detergent ha estat significativament més alta al 2010; la resta de l'any els valors han estat molt similars en els dos anys d'estudi (taula 29).



**Taula 29.** Mitjana i desviació estàndard de la proteïna digerible (expressada en % sms) de les diferents comunitats en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Significació obtinguda en l'anàlisi de la variança d'un factor (any) entre els dos anys.

<b>Fibra neutre detergent (% sms)</b>				
<b>Mesos</b>	<b>Comunitat</b>	<b>2009<sup>1</sup></b>	<b>2010</b>	<b>Significació</b>
Maig	Joncedes	58,11 ± 2,90	52,70 ± 2,40	0,009
	Pastures mesòfiles	44,81 ± 4,85	43,61 ± 9,43	0,735
	Prats de dall	53,06	45,64	0,006
	Pastures sembrades	53,99 ± 10,91	52,76 ± 5,39	0,626
Juny	Joncedes	56,23 ± 0,61	49,91 ± 1,61	0,001
	Pastures mesòfiles	48,00 ± 6,17	49,47 ± 1,63	0,481
	Prats de dall	57,58	55,29	0,267
	Pastures sembrades	60,19 ± 3,57	59,99 ± 3,83	0,870
Juliol	Joncedes	57,58 ± 5,03	54,06 ± 0,37	0,033
	Pastures mesòfiles	52,62 ± 3,59	56,16 ± 1,50	0,058
	Prats de dall	61,62	61,54	0,973
	Pastures sembrades	62,57 ± 5,10	65,74 ± 2,41	0,030
Octubre	Joncedes	62,82 ± 5,15	57,40 ± 1,59	0,025
	Pastures mesòfiles	55,55 ± 6,63	58,29 ± 6,11	0,562
	Prats de dall	67,66	67,70	0,991
	Pastures sembrades	64,51 ± 5,89	65,19 ± 3,67	0,546
Mitjana	Comunitats	57,98 ± 7,77	57,57 ± 7,95	0,623

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

#### 5.5.4 Fibra bruta (FB)

##### 5.5.4.1 Resultats 2010.

La fracció de fibra bruta de les mostres, encara que no inclou a tots els constituents de la paret cel·lular, proporciona informació sobre la seva concentració i el seu grau de lignificació. Quan un aliment determinat augmenta la seva proporció de fibra bruta,

com succeeix a les pastures al madurar, sol ser degut a la major lignificació de les parets cel·lulars (CENMA, 2008).

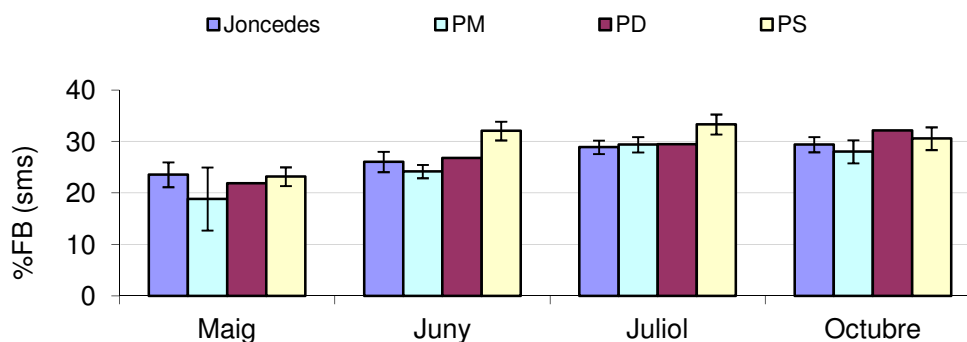
El contingut de fibra bruta varia significativament entre els diferents mesos de mostreig i entre les comunitats (taula 30).

**Taula 30.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable fibra bruta. Valors del 2010.

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors de l'estadístic F	Significació
Mes	1331,105	3	81,801	0,000
Comunitat	646,065	3	39,703	0,000
Mes * Comunitat	256,056	9	5,245	0,000
Error	867,861	160		

Els valors de fibra bruta oscil·len entre un 18,85% i un 33,34% en les comunitats estudiades. El contingut de fibra bruta augmenta a mesura que la planta es va desenvolupant i assoleixen els valors més alts al juliol a les pastures sembrades i els prats mesòfils i a l'octubre a les joncedes i als prats de dall (taula 31).

Les pastures sembrades són les comunitats amb un contingut de fibra bruta més elevat, seguit dels prats de dall, de les joncedes i de les pastures mesòfiles que és la comunitat amb menys contingut (taula 31 i figura 21).



**Figura 21.** Contingut de la fibra bruta (% sms) en les diferents comunitats durant l'any 2010. J: Joncedes; PD: Prat de dall; PS: pastures sembrades; PM: Pastures mesòfiles.

**Taula 31.** Mitjana i desviació estàndard de la fibra bruta (expressada en % sms) de les diferents parcel·les que formen part de cada una de les comunitats a l'any 2010. Les diferents lletres (a,b,c) indiquen diferències significatives entre les comunitats i les diferents lletres (x,y,z) indiquen diferències significatives entre els mesos d'una mateixa comunitat. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$ ) segons el test de Duncan. (sms: sobre matèria seca).

Fibra bruta (% sms)				
Mes	Joncedes	Pastures mesòfiles	Prats de dall	Pastures sembrades
Maig	23,5 ± 62,40 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	18,85 ± 6,12 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	21,90 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	23,20 ± 1,82 <sup>a</sup> <sub>x</sub>
Juny	26,06 ± 1,98 <sup>a,b</sup> <sub>y</sub>	24,20 ± 1,30 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	26,79 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	32,05 ± 1,81 <sup>c</sup> <sub>y</sub>
Juliol	28,92 ± 1,31 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	29,40 ± 0,95 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	29,46 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	33,34 ± 1,93 <sup>b</sup> <sub>z</sub>
Octubre	29,42 ± 1,49 <sup>a,b</sup> <sub>z</sub>	28,04 ± 2,24 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	32,16 <sup>c</sup> <sub>w</sub>	30,58 ± 2,21 <sup>b,c</sup> <sub>w</sub>
Mitjana	26,99 ± 2,72 <sup>a,b</sup>	25,12 ± 4,73 <sup>a</sup>	27,58 <sup>b</sup>	29,79 ± 4,54 <sup>c</sup>

#### 5.5.4.2 Comparació dels resultats de fibra bruta entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

Al 2010 el contingut de fibra bruta (FB) a les joncedes ha estat inferior a la de l'any anterior (2009), amb diferències significatives entre els mesos de maig i d'octubre, i petites i no significatives en els mesos de juny i juliol (taula 32).

A les pastures mesòfiles i als prats de dall els valors de FB del 2010 han estat força similars als del 2009. A les pastures mesòfiles només al juliol els valors de FB han estat significativament més alts al 2010 i en els prats de dall, al maig i a l'octubre les diferències han estat més accentuades i significatives (taula 32).

A les pastures sembrades en general els valors de FB han estat més alts al 2010. Al maig els valors de FB varen ser significativament més baixos, mentre que al juny i al juliol varen ser significativament més alts; a l'octubre s'han mantingut (taula 32).

**Taula 32.** Mitjana i desviació estàndard de la fibra bruta (expressada en % sms) de les diferents comunitats en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Significació obtinguda en l'anàlisi de la varianza d'un factor (any) entre els dos anys.

Fibra bruta (% sms)				
Mes	Comunitat	2009 <sup>1</sup>	2010	Significació
Maig	Joncedes	28,08 ± 0,68	23,56 ± 2,40	0,001
	Pastures mesòfiles	19,86 ± 0,34	18,85 ± 6,12	0,586
	Prats de dall	24,45	21,90	0,026
	Pastures sembrades	26,38 ± 5,63	23,20 ± 1,82	0,011
Juny	Joncedes	28,27 ± 0,28	26,06 ± 1,98	0,074
	Pastures mesòfiles	24,26 ± 2,56	24,20 ± 1,30	0,947
	Prats de dall	27,21	26,79	0,717
	Pastures sembrades	30,60 ± 1,80	32,05 ± 1,81	0,019
Juliol	Joncedes	29,31 ± 1,08	28,92 ± 1,31	0,638
	Pastures mesòfiles	26,51 ± 0,36	29,40 ± 0,95	0,013
	Prats de dall	29,58	29,46	0,843
	Pastures sembrades	29,80 ± 1,66	33,34 ± 1,93	0,000
Octubre	Joncedes	32,34 ± 1,92	29,42 ± 1,49	0,017
	Pastures mesòfiles	27,73 ± 3,48	28,04 ± 38,72	0,774
	Prats de dall	29,99	32,16	0,039
	Pastures sembrades	30,06 ± 2,04	30,58 ± 40,51	0,392
Mitjana	Comunitats	28,25 ± 3,86	28,22 ± 4,73	0,937

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

### 5.5.5 Lignina (LAD)

#### 5.5.5.1 Resultats 2010

La lignina és un clar reductor de la digestibilitat i conseqüentment és un factor invers a la qualitat (CENMA, 2008).

El contingut de lignina varia significativament entre les comunitats i al llarg de l'any entre els diferents mesos de mostreig (taula 33).

**Taula 33.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable lignina dels resultats del 2010.

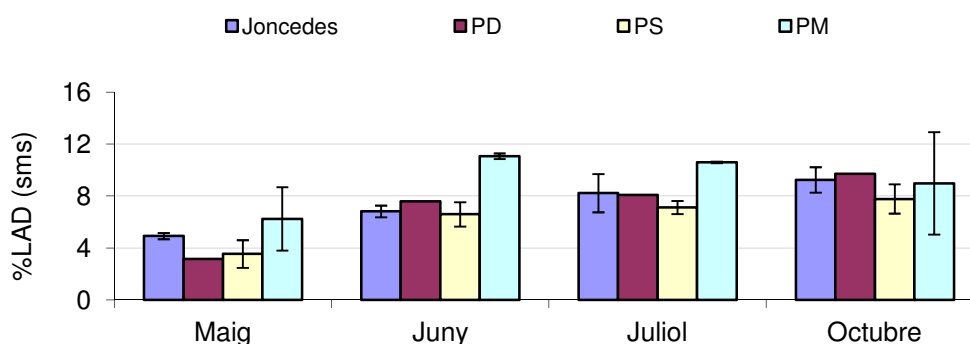
Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors de l'estadístic F	Significació
Mes	381,597	3	60,086	0,000
Comunitat	232,117	3	36,549	0,000
Mes * Comunitat	49,367	9	2,591	0,008
Error	338,714	160		

El contingut de lignina de les comunitats estudiades oscil·la entre un 3,14% i un 11,06%. Els valors més alts de lignina es troben a les pastures mesòfiles. Són les que presenten un contingut de lignina (LAD) significativament superior a la resta de comunitats (taula 34).

En general la lignina augmenta significativament de maig a octubre, obtenint els valors més elevats a l'octubre, excepte en el cas de les pastures mesòfiles, on el valor màxim de lignina s'assoleix al juny, i disminueix fins a l'octubre (taula 34 i figura 22).

**Taula 34.** Mitjana i desviació estàndard de la lignina (expressada en % sms) de les diferents parcel·les que formen part de cada una de les comunitats a l'any 2010. Les diferents lletres (a,b,c) indiquen diferències significatives entre les comunitats i les diferents lletres (x,y,z) indiquen diferències significatives entre els mesos d'una mateixa comunitat. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$ ) segons el test de Duncan. (sms: sobre matèria seca).

Lignina (% sms)				
Mes	Joncedes	Pastures mesòfiles	Prats de dall	Pastures sembrades
Maig	4,92 ± 0,24 <sup>a,b</sup> <sub>x</sub>	6,24 ± 2,44 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	3,14 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	3,54 ± 1,06 <sup>b,c</sup> <sub>x</sub>
Juny	6,81 ± 0,45 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	11,06 ± 0,22 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	7,58 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	6,59 ± 0,93 <sup>a</sup> <sub>y</sub>
Juliol	8,22 ± 1,47 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	10,60 ± 0,05 <sup>b</sup> <sub>z</sub>	8,07 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	7,11 ± 0,50 <sup>a</sup> <sub>y,z</sub>
Octubre	9,24 ± 0,98 <sub>z</sub>	9,50 ± 3,20 <sub>z</sub>	9,70 <sub>z</sub>	7,77 ± 1,53 <sub>z</sub>
Mitjana	7,30 ± 1,87 <sup>a</sup>	9,22 ± 2,18 <sup>b</sup>	7,12 <sup>a</sup>	6,39 ± 2,04 <sup>a</sup>



**Figura 22.** Contingut de lignina (% sms) en les diferents comunitats durant l'any 2010. J: Joncedes; PD: Prat de dall; PS: pastures sembrades; PM: Pastures mesòfiles.

#### 5.5.5.2 Comparació dels resultats de lignina entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

Al comparar els valors de lignina (LAD) obtinguts al 2010 amb els que presentaven el 2009, s'observa que a totes les comunitats el contingut de LAD del maig de 2010 és significativament inferior al que presentaven al 2009 (taula 35).

Al juny les diferències entre els dos anys varien segons les comunitats, de manera que a les joncedes els valors de LAD del 2010 són significativament més baixos que al 2009 i en canvi a les pastures mesòfiles i als prats de dall són significativament més alts. A les pastures sembrades el contingut de LAD al juny és similar en els dos anys.

Tan al juliol com a l'octubre, a totes les comunitats, el contingut de LAD del 2010 ha estat similar al del 2009, les diferències són petites i no resulten significatives.

**Taula 35.** Mitjana i desviació estàndard de la lignina (expressada en % sms) de les diferents comunitats en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Significació obtinguda en l'anàlisi de la varianza d'un factor (any) entre els dos anys.

Lignina (% sms)				
Mes	Comunitat	2009 <sup>1</sup>	2010	Significació
Maig	Joncedes	8,18 ± 0,38	4,92 ± 0,24	0,001
	Pastures mesòfiles	8,06 ± 0,93	6,24 ± 2,44	0,041
	Prats de dall	5,75	3,14	0,004
	Pastures sembrades	4,70 ± 0,96	3,54 ± 1,06	0,007
Juny	Joncedes	8,32 ± 0,07	6,81 ± 0,45	0,052
	Pastures mesòfiles	9,04 ± 1,10	11,06 ± 0,22	0,000
	Prats de dall	6,82	7,58	0,024
	Pastures sembrades	6,74 ± 1,19	6,59 ± 0,93	0,708
Juliol	Joncedes	9,17 ± 0,60	8,22 ± 1,47	0,228
	Pastures mesòfiles	10,50 ± 0,28	10,60 ± 0,05	0,837
	Prats de dall	9,02	8,07	0,200
	Pastures sembrades	8,28 ± 0,89	7,11 ± 0,50	0,002
Octubre	Joncedes	9,59 ± 1,25	9,24 ± 0,98	0,522
	Pastures mesòfiles	10,89 ± 0,27	9,22 ± 2,18	0,149
	Prats de dall	8,52	9,70	0,159
	Pastures sembrades	7,68 ± 1,45	8,32 ± 1,12	0,859
Mitjana	Comunitats	7,77 ± 2,08	7,08 ± 2,52	0,006

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

### 5.5.6 Unitats farratgeres (UF)

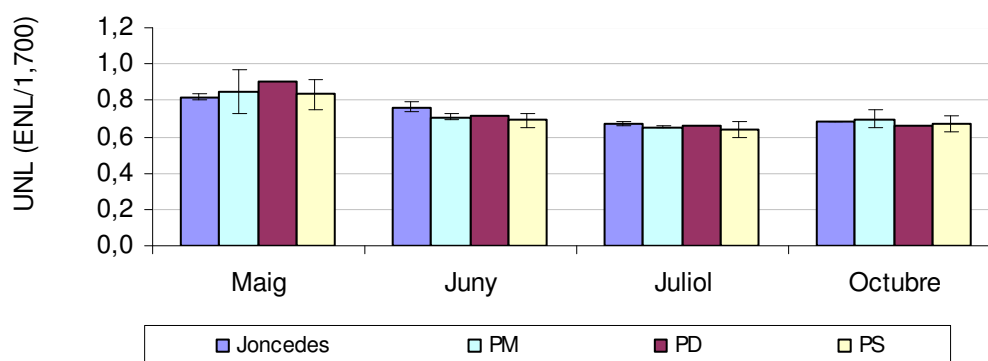
#### 5.5.6.1 Resultats 2010

Les unitats farratgeres aporten informació sobre el contingut d'energia en cada kg de matèria seca (CENMA 2008).

Les unitats farratgeres de les pastures estudiades varien significativament entre els diferents mesos de mostreig, però no varien significativament entre les comunitats (taula 36).

**Taula 36.** Resultats de l'anàlisi de la variància de dos factors (comunitat, mes) per la variable unitats farratgeres.

Font de variació	Suma de quadrats tipus III	G.II	Valors de l'estadístic F	Significació
Mes	0,670	3	66,562	0,000
Comunitat	0,022	3	2,232	0,087
Mes * Comunitat	0,044	9	1,451	0,171
Error	0,537	160		



**Figura 23.** Contingut de unitats farratgeres (% sms) en les diferents comunitats durant l'any 2010. J: Joncedes; PD: Prat de dall; PS: pastures sembrades; PM: Pastures mesòfiles.



Els valors de les unitats farratgeres varia entre 0,64% i 0,91%. Tot i que les diferències són petites i no resulten significatives, el valor més alt es troba al mes de maig en els prats de dall, seguit de les pastures mesòfiles, les pastures sembrades i les joncedes (taula 37).

A totes les comunitats les unitats farratgeres disminueixen significativament de maig a juliol, i augmenten lleugerament a l'octubre (taula 37 i figura 23).

**Taula 37.** Mitjana i desviació estàndard de les unitats farratgeres (expressada en energia neta de lactació (ENL/1,7) de les diferents parcel·les que formen part de cada una de les comunitats a l'any 2010. Les diferents lletres (a,b,c) indiquen diferències significatives entre les comunitats i les diferents lletres (x,y,z) indiquen diferències significatives entre els mesos d'una mateixa comunitat. Els valors que no comparteixen una mateixa lletra són significativament diferents ( $p < 0,05$ ) segons el test de Duncan.

Unitats farratgeres (ENL/1,700)				
Mes	Joncedes	Pastures mesòfiles	Prats de dall	Pastures sembrades
Maig	0,82 ± 0,02 <sub>x</sub>	0,85 ± 0,12 <sub>x</sub>	0,91 <sub>x</sub>	0,83 ± 0,08 <sub>x</sub>
Juny	0,76 ± 0,03 <sup>a</sup> <sub>,y</sub>	0,71 ± 0,02 <sup>b</sup> <sub>,y</sub>	0,74 <sup>a,b</sup> <sub>,y</sub>	0,69 ± 0,04 <sup>b</sup> <sub>y</sub>
Juliol	0,67 ± 0,01 <sub>z</sub>	0,65 ± 0,01 <sub>y</sub>	0,66 <sub>z</sub>	0,64 ± 0,04 <sub>z</sub>
Octubre	0,68 ± 0,00 <sub>z</sub>	0,70 ± 0,05 <sub>y</sub>	0,66 <sub>z</sub>	0,67 ± 0,04 <sub>y</sub>
Mitjana	0,73 ± 0,07	0,72 ± 0,08	0,73	0,71 ± 0,09

#### 5.5.6.2 Comparació dels resultats de les unitats farratgeres (UFL) entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010).

Al comparar els valors de les UF del 2010 amb les del 2009 s'observa que les UF del mes de maig són significativament més altes a totes les comunitats excepte en les pastures mesòfiles. Mentre que de juny a octubre els valors de les UF són molt similars a les que tenien al 2009, excepte al juliol, on el valor de les UF de les pastures

mesòfiles és significativament més baix al 2010, i a l'octubre el valor de les UF de les joncedes de l'any 2010 és significativament més alt (taula 38).

**Taula 38.** Mitjana i desviació estàndard de les unitats farratgeres (UFL) expressada en energia neta de lactació (ENL/1,700) de les diferents comunitats en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). Significació obtinguda en l'anàlisi de la variança d'un factor (any) entre els dos anys.

UFL (ENL/1,700)				
Mes	Comunitat	2009 <sup>1</sup>	2010	Significació
Maig	Joncedes	0,69 ± 0,05	0,82 ± 0,02	0,000
	Pastures mesòfiles	0,83 ± 0,02	0,85 ± 0,12	0,669
	Prats de dall	0,78	0,91	0,000
	Pastures sembrades	0,75 ± 0,09	0,83 ± 0,08	0,010
Juny	Joncedes	0,70 ± 0,03	0,76 ± 0,03	0,087
	Pastures mesòfiles	0,74 ± 0,05	0,71 ± 0,02	0,072
	Prats de dall	0,72	0,74	0,537
	Pastures sembrades	0,68 ± 0,0,	0,69 ± 0,04	0,654
Juliol	Joncedes	0,65 ± 0,01	0,67 ± 0,01	0,107
	Pastures mesòfiles	0,68	0,65 ± 0,01	0,038
	Prats de dall	0,65	0,66	0,221
	Pastures sembrades	0,66 ± 0,03	0,64 ± 0,04	0,114
Octubre	Joncedes	0,62 ± 0,01	0,68	0,000
	Pastures mesòfiles	0,67 ± 0,01	0,70 ± 0,05	0,407
	Prats de dall	0,66	0,66	1,000
	Pastures sembrades	0,67 ± 0,06	0,67 ± 0,04	0,170
Mitjana	Comunitats	0,70 ± 0,07	0,72 ± 0,09	0,037

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

## 5.6 Càrrega ramadera

### 5.6.1 Càrrega ramadera admissible a partir de la producció de les pastures (mètode 1)

La càrrega ramadera admissible (CRA) que podrien suportar les pastures de la finca dels cingles de l'Avenc calculada mitjançant el mètode 1 (veure apartat 4.3.3) es detalla a la taula 39. Si tenim en compte que tota l'herba produïda (producció total) és consumida pels animals, els valors de la CRA oscil·len entre 0,47 i 2,15 UBG/ha any (taula 39). Ara bé, si es té en compte, que no es consumeix tota l'herba produïda, sinó que hi ha al voltant d'un 10% (de mitjana) de rebuig, aleshores aplicant aquesta correcció obtenim els valors entre 0,43 i 1,94 UBG/ha any (taula 39).

Entre les comunitats estudiades hi ha diferències; les pastures sembrades i els prats de dall, són les que més càrrega ramadera poden suportar, amb valors de 1,94 i 1,77 UBF/ha any, respectivament. Les joncedes són la comunitat que menys càrrega ramadera pot suportar amb un valor de 0,43 UBG/ha any.

Pel que fa als caps de bestiar que pot suportar cada comunitat segons el nombre d'hectàrees, s'observa que la producció de les pastures sembrades pot sostenir unes 134 vaques, mentre que la comunitat que pot sostenir menys vaques són les joncedes, amb unes 12 vaques.

La mitjana de vaques per hectàrea que poden suportar el conjunt de comunitats és de 1,32 vaques/ha, de manera que el total de vaques que pot suportar tota la superfície pasturable, tenint en compte que hi ha diferents comunitats és d'un total de 188 vaques (taula 38).

Al comparar la capacitat de càrrega ramadera dels dos anys d'estudi (2009 i 2010), s'observa que tan en les prats de dall com en les pastures sembrades la CRA obtinguda al 2010 és molt semblant a la que es va obtenir al 2009 (taula 40). En canvi, a les joncedes la CRA del 2010 és força més baixa que la que es va obtenir al 2009, i en les pastures mesòfiles al 2010 s'obté una CRA superior a la del 2009. aquests resultats ha provat que els valors de la CRA global de tota la superfície pasturable siguin gairebé iguals en els dos anys d'estudi (2009 i 2010) (taula 40).

**Taula 39.** Càrrega Ramadera Admissible (CRA) expressada en UBG/ha·any, calculades mitjançant la producció de les pastures (mètode 1). Any 2010

Comunitat	Producció anual (Kg/ha any)	Kg MS/UBG any <sup>1</sup>	CRA (UBG/ha any)	CRA <sup>2</sup> (UBG/ha)	Nº VAQUES
Joncedes	2117,59	4467,44	0,47	0,43	11,76
pastures mesòfiles	5782,41		1,29	1,16	22,06
Prat de dall	8767,26		1,96	1,77	21,09
Pastures sembrades	9613,32		2,15	1,94	133,65
Total	26280,58	-	1,47	1,32	188,56

<sup>1</sup> Període de mostreig d'abril a novembre. <sup>2</sup> Valor corregit de la càrrega ramadera, estimant és un 10% d'herba és rebutjada pel bestiar.

**Taula 40.** Capacitat de càrrega ramadera de les comunitats estudiades durant els dos anys d'estudi 2009 i 2010.

Comunitat	2009 <sup>1</sup>		2010	
	CRA (UBG/ha any) <sup>2</sup>	Nº Vaques	CRA (UBG/ha any) <sup>2</sup>	Nº Vaques
Joncedes	0,63	17,36	0,43	11,76
Pastures mesòfiles	0,96	18,17	1,16	22,06
Prats de dall	1,72	20,54	1,77	21,09
Pastures sembrades	1,95	134,57	1,94	133,65
Total	1,32	190,64	1,32	188,56

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

<sup>2</sup> Valor corregit de la càrrega ramadera, estimant és un 10% d'herba és rebutjada pel bestiar.

### 5.6.2 Càrrega ramadera admissible a partir de la relació entre la producció de les pastures i les unitats farratgeres (mètode 2)

La càrrega ramadera que podrien suportar les pastures de la finca els Cingles de l'Avenc de Tavertet, calculada a partir de la producció i de les unitats farratgeres (mètode 2), varia entre unes 0,26 vaques /ha a les joncedes i 2,10 vaques/ha a les pastures sembrades (taula 41).

Considerant el nombre de caps que pot suportar cada comunitat i la superfície total que ocupen a la finca, a les pastures sembrades s'hi poden mantenir unes 145 vaques (taula 41). A les joncedes, que és la segona comunitat en nombre d'hectàrees, s'hi poden mantenir només unes 7 vaques (taula 41). A les pastures mesòfiles, tercera comunitat en nombre d'hectàrees, unes 20 vaques i per últim els prats de dall que poden mantenir unes 20 vaques.

Seguint aquest mètode del càlcul (mètode 2), la CRA de tot el conjunt de les pastures és d'unues 1,51 vaques/ha, de manera que en tota la superfície pasturable s'hi poden mantenir unes 193 vaques (taula 41).

**Taula 41.** Producció, hectàrees, unitats farratgeres (UFL) i càrrega ramadera total i per hectàrees de les diferents comunitats (mètode 2).

Comunitat 2010	Producció Kg MS/ha-any	Nº Hectàrees	Producció total (Kg MS/any)	Producció aprofitada	UFL	UFL totals	Nº Vaques	Vaques/ ha
Joncedes	2117,59	27,57	58384,27	29192,13	0,73	21310,26	7,30	0,26
Pastures mesòfiles	5782,41	18,93	109479,89	82109,92	0,73	59940,24	20,53	1,08
Prat de dall	8767,26	11,94	104675,73	78506,80	0,74	58095,03	19,90	1,67
Pastures sembrades	9613,32	69,01	663415,21	597073,69	0,71	423922,32	145,18	2,10
Total	26280,58	127,45	935955,11	786882,54	0,73	563267,85	192,90	1,51

Al comparar els dos anys d'estudi 2009 i 2010, s'observa que en els prats de dall i les pastures sembrades els valors són molt similars, en canvi en les joncedes i les pastures mesòfiles la CRA de l'any 2010 són inferiors (taula 42).

**Taula 42.** Càrrega ramadera admissible (expressada en nombre total de vaques i en nº vaques/ha) obtinguda pels dos anys d'estudi. Segons el mètode 2.

Comunitat	2009 <sup>1</sup>		2010	
	Vaques/ha	Vaques	Vaques/ha	Vaques
Joncedes	0,36	9,88	0,26	7,30
Pastures mesòfiles	0,89	16,89	1,08	20,53
Prats de dall	1,54	18,39	1,67	19,90
Pastures sembrades	2,09	144,47	2,10	145,18
Total	1,49	189,63	1,51	192,90

<sup>1</sup> Dades extretes de l'estudi de Marcé, 2010.

## 6.DISCUSSIÓ

### 6.1 Evolució mensual de la biomassa.

Les pastures sembrades són la comunitat on hi ha més biomassa, seguit dels prats de dall, les pastures mesòfiles i per últim les joncedes. Aquestes diferències estan relacionades amb les diferències que hi ha en la composició florística de cada comunitat.

Les pastures sembrades són prats on hi ha una mescla de diferents espècies especialment seleccionades per la seva productivitat (*Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*..). Els prats de dall degut a la seva composició són comunitats altament productives (Marcé, 2010). Les pastures mesòfiles són pastures grasses i força productives, tot i que tenen una producció inferior a les anteriors; en canvi, a les joncedes hi ha una proporció més alta d'espècies xeròfiles, algunes d'elles llenyoses, les quals són menys productives que les que predominen en els altres tipus de pastures.

La biomassa augmenta ràpidament durant la primavera fins a arribar al període estival, on tot i seguir augmentant, no ho fa tan ràpidament com a la primavera. Les pastures mesòfiles tenen el seu pic de màxima biomassa al juliol. Mentre que les joncedes assoleixen la seva màxima biomassa al setembre i els prats de dall i les pastures sembrades ho fan a finals de la tardor.

Els patrons de variació de la biomassa de les pastures depenen de les condicions climàtiques de cada any; les temperatures influeixen directament en els processos fisiològics i metabòlics de les plantes, i les precipitacions aporten l'aigua necessària per al seu creixement i el desenvolupament (Stoutjesdijk i Barkman, 1992, Casas 2008). La pluviometria s'ha citat com una de les variables més importants en el control de la dinàmica de la biomassa a les pastures (Marcé, 2010). Les escasses precipitacions del mes d'abril, inferiors a la mitjana i les fortes pluges del maig expliquen el fort creixement de biomassa en totes les comunitats durant el 2010. En aquest any les precipitacions de l'estiu (juliol i agost) varen ser inferiors a les del 2009, la qual cosa ha comportat una reducció del creixement de l'herba i per tan una disminució de la

biomassa respecte la que hi va haver al 2009. En canvi les pluges més abundants de la tardor del 2010 han afavorit el rebrot de l'herba a la tardor en els prats de dall i a les pastures sembrades, assolint els pics de màxima biomassa durant la tardor.

En general totes les comunitats estudiades, excepte les pastures mesòfiles, presenten valors inferiors de biomassa respecte el primer any d'estudi 2009, com ja s'ha dit anteriorment aquest fet pot estar relacionat amb factors meteorològics, però també podria estar influenciat per l'exclusió de les pastures al pastoreig, el moviment d'animals entre les pastures pot ser important com a font i distribució de llavors (Strykstra *et al.* 1997; Bakker *et al.* 2002). La dispersió de llavors es redueix quan les parcel·les es ballen i conseqüentment també ho fa la biodiversitat de la pastura. Cal tenir en compte que les condicions de germinació de les llavors també varia si es produeixen segues manuals de les pastures, degut a que no es creen petits espais de sòl despul·lat, com o fa el trepig del ramat (Spacková *et al.* 1998). Aquests factors poden haver fet variar la composició florística de les parcel·les en comparació al primer any d'estudi 2009, la qual cosa pot haver comportat canvis en la quantitat de biomassa. Aquesta hipòtesi es pot acabar de confirmar quan es compari l'inventari florístic de les parcel·les realitzat el primer any d'estudi (2009) amb els resultats de l'inventari florístic fet durant el tercer any (2011).

A les joncedes no hi ha grans variacions entre parcel·les, tot i que si que hi ha algunes diferències en la dinàmica de creixement i en el contingut de biomassa; a la parcel·la del pla Boixer (P6) hi ha més contingut de biomassa i presenta dos pics de màxim creixement, un el juliol i un altre a l'octubre, en canvi a la parcel·la del solell de la font de l'Avellanosa (P1) hi ha menys biomassa i el pic de màxim creixement és al juliol. Aquestes variacions poden ser degudes a les diferències abiòtiques entre les parcel·les; la parcel·la de la font de l'Avellanosa (P1) es troba en un prat pla semicobert per arbres orientada al sud-est, en canvi la parcel·la del Pla Boixer (P6) es troba en un vessant inclinat encarat a l'est i sense presència d'arbres. Els factors microtopogràfics poden influenciar en les característiques productives de les parcel·les. Així l'orientació de la parcel·la afecta a diferents paràmetres microclimàtics com ara el patró diari de llum i les temperatures assolides en les capes superficials del sòl (Canals, 1992). El



creixement de l'herba està directament relacionat amb la intensitat de la llum (Canals 1992).

La biomassa mitjana obtinguda a les joncedes de la finca dels Cingles de l'Avenc al 2010 ( $134,26 \text{ g/m}^2$ ) és més baixa que la obtinguda en l'estudi fet a les pastures de la Plana de Vic, Casas (2008), on els valors mitjans de les joncedes mesòfiles és molt superior ( $543 \text{ g/ m}^2$ ). Aquestes diferències entre els dos estudis es poden atribuir a la composició florística, donat que a les joncedes de la plana de Vic hi ha una major proporció de gramínies, i en canvi a les de a l'Avenc hi ha més quantitat de fòrbies (veure annex 1, inventaris fitocenològics) (Marcé, 2010).

En els prats de dall el creixement de biomassa és continuat assolint el pic de màxima biomassa al novembre; aquest fet pot ser degut a la manca de pluges a l'estiu, que ha propiciat que no hi hagués el pic de màxima biomassa durant el període estival, com va passar al 2009 (Marcé, 2010), i les fortes pluges de l'octubre, molt per sobre a la mitjana, poden haver fet augmentar el rebrot de les pastures al novembre. Com indica Marcé (2010) aquest valors també són força semblants als que obtenen Valls (2009) en pastures de muntanya del Berguedà ( $600\text{g/ m}^2$ ).

En el conjunt de les parcel·les de les pastures sembrades es poden diferenciar dos grups: 1) les que es troben a la part alta de la finca, la Rambla (P11) i Roques foses (P9) amb valors més baixos de biomassa, i 2) les que es situen a la part baixa, que inclou la zona del torrent de l'Abeurador (P2), el Pujador (P3), el Pla Boixer (P5) i Rajols (P8), les quals presenten valors més alts de biomassa.

Els valors superiors de biomassa de les parcel·les de la part baixa de la finca es poden atribuir per una banda a les característiques edàfiques i a la fertilització del sòl amb purins de porc a què van estar sotmeses aquestes parcel·les, i per l'altra a una major profunditat del sòl i una textura franco-argilosa (taula 1) que confereixen una major capacitat de retenció d'aigua al sòl, la qual cosa afavoreix el creixement i desenvolupament de les plantes.

Els nivells elevats de fòsfor que hi ha en els sòls de sota Rajols i les característiques edàfiques (taula 1, apartat 3.1.4), pot explicar que a la parcel·la de Rajols (P8) sigui la que presenti els valors de biomassa més elevats de totes les pastures sembrades.

En canvi, les característiques edàfiques de la zona alta, de textura franco-arenosa, la qual té una menor capacitat de retenció d'aigua del sòl, juntament amb una menor profunditat i nivells inferiors de fòsfor, potassi i nitrogen (taula 1), poden explicar que les pastures de la part alta tinguin valors inferiors de biomassa. Concretament la parcel·la de les Roques Foses (P9), que es troba en una carena, més exposada al vent i amb poca profunditat del sòl, és la parcel·la menys productiva de tot el conjunt de les pastures sembrades.

A les pastures mesòfiles no hi ha grans variacions entre parcel·les, el creixement de l'herba és similar, tot i que si que hi ha algunes diferències en la dinàmica de creixement i el contingut de biomassa; a la parcel·la de l'obaga de Rajols (P7) hi ha una major quantitat de biomassa respecte a la que presenta la parcel·la de sobre la Rambla (P10). Aquest fet es pot atribuir a les diferències que hi ha en la composició del sòl; a la part alta el sòl té textura franco-arenosa, la qual cosa comporta una menor capacitat de retenció d'aigua en el sòl, fet que pot limitar el desenvolupament de les plantes. En canvi a la zona de Rajols els sòls tenen una textura franco-argilosa, la qual permet que el sòl tingui una major capacitat de retenció hídrica. La parcel·la de l'obaga de Rajols (P7) presenta un segon pic de biomassa al novembre, mentre que la biomassa de la parcel·la de sobre la Rambla (P10) es manté més o menys estable d'agost fins a novembre. Aquestes diferències poden estar relacionades amb l'ampliació que es va fer en la parcel·la de l'obaga de Rajols (P7), la qual cosa va comportar que els dalls efectuats durant l'octubre i el novembre es fessin en una zona de la pastura que no havia estat exclosa del pastoreig l'any anterior (2009). Aquest fet pot haver causat variacions en el contingut de biomassa.

## **6.2 Percentatge de matèria seca**

El patró de variació de la matèria seca a les pastures al llarg de l'any segueix la dinàmica de la disponibilitat d'aigua el sòl. Quan hi ha més disponibilitat hídrica, des de la tardor fins la primavera, el percentatge de matèria seca és més baix, mentre que els

valors més alts de matèria seca s'assoleixen a ple estiu, quan disminueix la humitat del sòl (Casas, 2008). Aquest comportament també s'ha observat en part a les comunitats estudiades a la finca dels Cingles de l'Avenc.

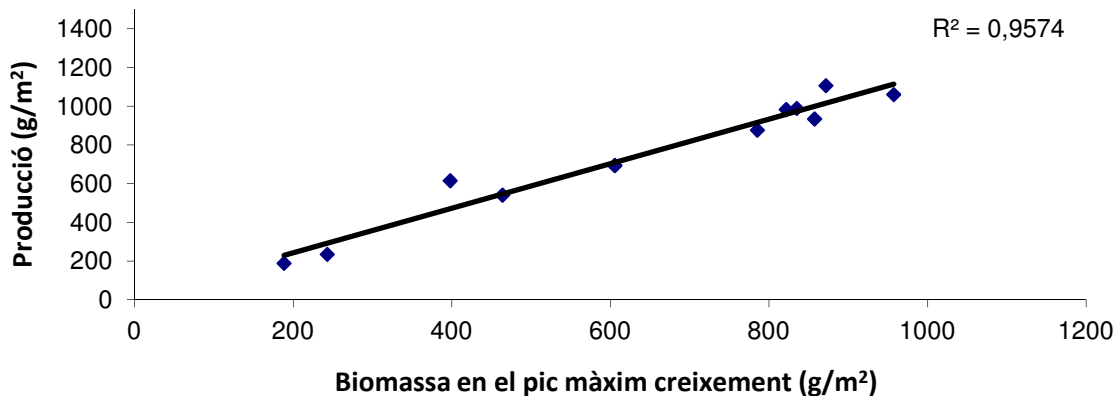
Les Joncedes són la comunitat que presenta de mitjana un percentatge de matèria seca més alt, el qual pot estar relacionat amb la presència d'una major proporció de camèfits llenyosos (Canals, 1992). El percentatge de matèria seca augmenta progressivament durant tota l'època de mostreig, fet que pot estar relacionat en que a mesura que es va desenvolupant les plantes, aquestes adquireixen un major estat de lignificació i per tan augmenta el percentatge matèria seca.

Les pastures sembrades són la segona comunitat amb més percentatge de matèria seca, seguit dels prats de dall i les pastures mesòfiles. En general aquestes tres comunitats segueixen una dinàmica semblant i presenten valors més baixos que les joncedes degut a que són comunitats més riques en hemicriptòfits (Marcé, 2010); a l'inici del període de mostreig el percentatge és baix, degut probablement a que hi ha més disponibilitat hídrica en el sòl i a l'estat fenològic del farratge que es troba en un moment de creixement i els brots són tendres. Durant el mes de juliol és quan el percentatge de matèria seca és més elevat, degut a la manca de disponibilitat hídrica del sòl.

Pel què fa a la comparació del percentatge de matèria seca de l'herba entre els dos anys d'estudi (2009 i 2010), s'observa que durant el 2010, en general el percentatge de matèria seca ha estat significativament inferior en totes les comunitats excepte a les pastures sembrades. Aquest fet pot estar relacionat amb el lleuger augment de les precipitacions en l'any 2010, i també al tipus de mostreig no selectiu portat a terme durant l'estudi, que pot haver provocat certes variacions en la composició florística de les comunitats, com seria en el cas de les joncedes, on al segon any d'estudi 2010 hi havia menys presència de camèfits llenyosos.

### 6.3 Producció anual

Comparant la producció anual obtinguda a partir de la suma dels increments positius, amb la que s'obté considerant la producció de la biomassa en el pic de màxim creixement, s'observa que hi ha una bona correlació entre ambdós mètodes (Marcé, 2010) (figura 24).



**Figura 24.** Correlació entre la producció anual i el valor màxim de biomassa del 2010.

Les pastures sembrades són les comunitats que tenen una producció més alta, fet que s'explica per la composició florística especialment dissenyada per aquest fi, i també degut a que la majoria de pastures sembrades mostrejades es troben a la part baixa de la finca, on hi ha les millors condicions edàfiques pel desenvolupament de les pastures (sols més profunds i menys pedregosos).

La segona comunitat més productiva és la del prat de dall, degut també possiblement a la composició florística i a la situació de la parcel·la mostrejada a la part baixa de la finca, amb característiques edàfiques més favorables per a la producció, com seria la profunditat del sòl i la textura franco-argilosa del sòl.

La tercera comunitat més productiva és la pastura mesòfila, i la menys productiva són les joncedes. Aquestes es caracteritzen per ser una comunitat amb forces plantes llenyoses, les quals són en general menys productives.

La producció anual del prat de dall i de les pastures sembrades ha estat similar en els dos anys d'estudi (2009 i 2010). En canvi, hi ha hagut un lleuger descens en la producció de les joncedes al 2010 i un increment a les pastures mesòfiles. La menor producció de les joncedes en el segon any, es pot atribuir a canvis detectats en la composició florística a causa de l'exclusió del pastoreig i al propi mostreig. L'augment de la producció de les pastures mesòfiles al 2010 pot estar relacionat amb l'increment que hi ha hagut en el rebrot de tardor.

#### **6.4 Qualitat farratgera**

La paret cel·lular de les plantes esta formada per diferents tipus de fibra, algunes d'elles indigestibles, mentre que el citoplasma conté els productes més nutritius i digestibles. Les fibres que componen la paret cel·lular estan formades per diversos tipus de polisacàrids, entre els quals destaquen la cel·lulosa, l'hemicel·lulosa i la lignina. Els herbívors que duen bacteris cel·lulolítics en el seu aparell digestiu (els remugants) poden digerir la cel·lulosa i parcialment l'hemicel·lulosa, però no la lignina (Fillat et al., 2008; CENMA, 2008). Així doncs la qualitat nutritiva d'una planta estarà relacionada amb la proporció de lignina que contingui la seva paret cel·lular i la proporció de proteïna que contingui el seu citoplasma.

Els valors elevats de fibra neutra detergent també redueixen la qualitat, alhora que provoquen una digestió més lenta de la fibra i augmenta el seu pas pel tracte digestiu; aquest aspecte és inversament proporcional a la ingestió de la matèria seca. En definitiva quanta més fibra neutra detergent tingui l'herba, menys consum voluntari es produeix per part de l'animal (Marcé, 2010).

A mesura que la planta envelleix augmenta la proporció de lignina i de fibres no digeribles per l'animal i es redueix el contingut en proteïna bruta. Per tant, un factor important que afecta la al valor nutritiu de les pastures és l'estat de desenvolupament i maduresa de les plantes. Aquest fet es pot observar en els resultats de qualitat farratgera obtinguts en les pastures de la finca dels Cingles de l'Avenc; totes les comunitats presenten valors més baixos de fibres i lignines i els valors més elevats de

proteïna a la primavera, quan les pastures estan menys desenvolupades. Durant l'estiu, quan les plantes arriben a la seva maduresa, els valors de fibra i lignina augmenten i baixa la quantitat de proteïna, disminuint per tant, la qualitat farratgera de les pastures. A la tardor, degut a l'augment de les pluges i a unes temperatures encara no massa fredes, es produeix en quasi totes les comunitats un rebrot de l'herba, que comporta un augment de proteïna respecte el període estival, aquest fet no es tradueix en una millora de la qualitat farratgera, ja que els valors de fibra i lignina són més elevats que durant l'estiu.

Els valors mitjans d'unitats farratgeres de les pastures de la finca dels Cingles de l'Avenc, són semblants entre les comunitats estudiades. Oscil·len entre un 0,71% i un 0,73% (ENL/1,700), per sobre del valor mínim d'unitats farratgeres que ha d'aportar la pastura per tal de cobrir les necessitats nutritives diàries d'una vaca tipus, que és de 0,65 UF/Kg MS (Fillat et al., 2008). Aquest valors són força similars amb els obtinguts a l'estudi les pastures de *Festuca eskia* (0,73% sms) i *Festuca paniculata* (0,73% sms) d'Andorra (CENMA, 2008), també són força similars als obtinguts per Domènech et al., (2003) a la Vall del Madriu-Perafita-Claror en les pastures de *Festuca eskia* i *Festuca airoides* (0,69% sms).

Les joncedes juntament amb els prats de dall tenen el valor d'unitats farratgeres més elevat. Ara bé, aquestes dues comunitats presenten valors de proteïna digerible baixes, comparades amb la resta de comunitats i el contingut de fibres és també força elevat, el que pot portar a considerar que no siguin les comunitats amb la millor qualitat farratgera de la finca.

Les pastures mesòfiles presenten els valors més elevats de proteïna digerible respecte a la resta de comunitats, i el contingut més baix en fibres. Ara bé, el valor de lignina és força alt, la qual cosa comporta una disminució de la seva qualitat farratgera.

En general els resultats de proteïna bruta (PB) obtinguts en aquest estudi oscil·len entre un 11,42 - 11,05% sobre matèria seca (sms), aquests valors indiquen que es tracta de material vegetal de qualitat per l'aprofitament animal (Plaixats et al., 2005). Els valors de PB són semblants als obtinguts a l'estudi fet en les comunitats de *Nardus stricta* (11,17% sms) d'Andorra (CENMA, 2008), també són semblants als obtinguts en

l'estudi de la Vall del Madriu-Perafita-Claror (Domènech et al., 2003), en el cas de les pastures de *Festuca eskia* (10,74% sms) i *Festuca airoides* (10,58 %sms).

Les pastures sembrades són la comunitat amb valor de proteïna bruta més elevat i el nivell més baix de lignina respecte a la resta de comunitats, ara bé tenen un alt contingut en fibres, que disminueixen la seva qualitat farratgera.

Comparant els dos anys d'estudi 2009 i 2010, els resultats són força semblants, cal destacar que durant la primavera del 2010 la qualitat de les pastures és en general més bona que l'obtinguda durant el mateix període del 2009; els valors de proteïna són més elevats, i els de fibra i lignina més baixos, aquest fet pot estar relacionat en un augment de les pluges durant el mes de maig del 2010, que influeix en el cicle fenològic de les plantes.

## 6.5 Càrrega ramadera

La càrrega ramadera és el nombre òptim d'animals que poden aprofitar els recursos pasturables d'una manera racional, sense comprometre la productivitat i la pervivència futura del sistema en cada cas, en funció de les condicions climàtiques, de l'estació de l'any, de l'estat de la pastura en el moment del seu aprofitament, de l'efecte que exerceixen els animals i de les actuacions de l'home (tals com la fertilització o l'aport d'aliment suplementari). Per això és necessari establir un concepte que permeti adequar la càrrega ramadera a cada ecosistema concret, en cada estació de l'any i per cada temporada de pastoreig. Aquest concepte és el de capacitat de càrrega ramadera (CRA) (Fernández Rebollo, 1995).

La càrrega ramadera que poden suportar les pastures dels Cingles de l'Avenc, es situa entre 0,26 vaques/ha a les joncedes i 2,10 vaques/ha a les pastures sembrades. El fet que les pastures sembrades sigui la comunitat que pot tenir una càrrega per hectàrea més elevada es deu al fet que és la més productiva, tot i no ser la comunitat amb el contingut energètic més elevat. En canvi, les joncedes són pastures poc productives i encara que tinguin valors més elevats d'unitats farratgers que les pastures sembrades, determina que sigui la comunitat que pot suportar la càrrega ramadera més baixa. Pel

que fa a les pastures mesòfiles, tot i ser de les comunitats amb valors energètics alts, la seva càrrega ramadera està per sota de les pastures sembrades degut als nivells baixos de producció. Els prats de dall també tenen valors energètics alts, però ocupen poca superfície la qual cosa redueix la seva capacitat de càrrega ramadera.

El nombre total de vaques que poden suportar les pastures sembrades, tenint en compte els dos mètodes utilitzats pel càlcul (apartat 4.3.3), és d'unes 134 a 145 vaques. Aquest valor s'explica per la producció elevada que tenen i perquè es tracta del tipus de comunitat que ocupa més superfície (69,01 ha). Les pastures mesòfiles, tot i ser la tercera comunitat en nombre d'hectàrees (18,93 ha), tenen una producció i uns valors d'unitats farratgera força elevats, de manera que poden suportar de 20 a 22 vaques. Els prats de dall tot i tenir el valor més elevat d'unitats farratgeres, la superfície total que ocupa és la més petita de tota la finca (11,94 ha) i per tan el nombre de vaques que pot suportar és de 20 a 21 vaques, que és lleugerament inferior al de les pastures mesòfiles. Les joncedes poden mantenir només de 7 a 12 vaques, degut sobretot a la baixa producció que tenen.

Donat que totes les vaques que pasturen a la finca formen un únic ramat, que va recorrent els diferents tipus de comunitats i zones, cal considerar la càrrega ramadera total de la finca (Marcé, 2010). Considerant els valors obtinguts de producció i de qualitat farratgera obtinguts a l'any 2010, la càrrega ramadera del conjunt de pastures que hi ha a la finca és de 1,3 a 1,5 vaques/ha. Tenint en compte el nombre total d'hectàrees de pastura, el nombre màxim de vaques que hi poden pasturar és d'unes 190 vaques.

Els valors obtinguts en l'any 2010 són molt semblants als que es varen obtenir al 2009 (Marcé, 2010). Cal destacar el fet que, degut a que les pastures mesòfiles i els prats de dall varen ser més productives al 2010, també ha augmentat lleugerament la seva capacitat de càrrega ramadera. Aquest fet ha contrarestat la menor capacitat de càrrega de les joncedes durant l'any 2010 i ha provocat que els valors totals de càrrega ramadera del conjunt de pastures fossin pràcticament iguals en els dos anys d'estudi (2009 i 2010).



La càrrega ramadera pot variar d'un any per l'altre, en funció de la producció, de factors humans i condicions climàtiques, per aquest motiu és interessant observar els canvis que es poden produir durant els tres anys d'estudi, per tal de poder considerar un valor de càrrega ramadera representatiu del conjunt de la finca.

El ramat actual format per uns 95 caps de bestiar adult i uns 47 vedells i vedelles es inferior al que teòricament podrien suportar el conjunt de les pastures de la finca (190 vaques). Això explica el fet que les pastures presenten en general un bon estat de conservació i que el ramat presenti també un bon estat nutricional.

Tot i així, com es detalla a l'estudi realitzat per Valls (2009) sobre la optimització dels recursos i del maneig per a una explotació de vaques de cria als cingles de l'Avenc de Tavertet, cal destacar l'elevada erosió d'algunes zones, sobretot a prop dels abeuradors, menjadores i a les mosqueres, per exemple la zona del Pla Boixer o a la part alta la zona de les Roques Foses. En contraposició, hi ha zones de pastura que el ramat no les utilitza pràcticament mai, sobretot al llarg de l'estiu, aquestes zones estan concentrades a la zona dels prats de sobre la font de l'Avellanosa i la Roca Llarga. Sovint són zones que queden allunyades dels punts d'aigua i les saleres (Valls, 2009).



## 7 CONCLUSIONS

- Els valors màxims de biomassa a l'any 2010 s'obtenen al juliol a les pastures mesòfiles, al setembre a les joncedes, al juny i a l'octubre a les pastures sembrades i al setembre i el novembre als prats de dall.
- De les quatre comunitats estudiades, les pastures sembrades són les que presenten els valors mensuals de biomassa i producció anual més elevats ( $961,33 \text{ g/m}^2 \cdot \text{any}$ ), seguit del prat de dall ( $876,73 \text{ g/m}^2 \cdot \text{any}$ ), de les pastures mesòfiles ( $578,24 \text{ g/m}^2 \cdot \text{any}$ ) i per últim les joncedes ( $211,76 \text{ g/m}^2 \cdot \text{any}$ ).
- Durant l'any 2010, la producció de les pastures sembrades i els prats de dall ha estat semblant que la obtinguda durant l'any 2009. La producció de les joncedes ha estat inferior i la de les pastures mesòfiles superior a la producció de l'any 2009.
- En relació al percentatge de matèria seca els valors més alts, en general, s'obtenen a la tardor per les joncedes i els prats de dall, degut a una major lignificació de les plantes, i a l'estiu en les pastures mesòfiles i els prats sembrats, que és quan hi ha menys humitat en el sòl. Els prats dall, les pastures sembrades i les pastures mesòfiles de mitjana tenen valors molt semblants (33,54 %, 35,93 % 32,84 % respectivament), en canvi a les joncedes el percentatge és superior (39,79 %) degut a la major proporció de camèfits llenyosos.
- Durant l'any 2010, el percentatge de matèria seca ha estat significativament més baix que l'any 2009, excepte en les pastures sembrades que ha estat semblant en els dos anys d'estudi.
- La qualitat farratgera de totes quatre comunitats presenten valors òptims durant el mes de maig i disminueix a mesura que la pastura envelleix, obtenint paràmetres menys favorables per la qualitat en els mesos de tardor.
- Els resultats de qualitat farratgera obtinguda durant l'any 2010 en general és més bona que la obtinguda durant l'any 2009.

- La carrega ramadera obtinguda l'any 2010 permet que hi hagi de 1,32 a 1,51 vaques per hectàrea que equival a un ramat d'unes 190 vaques. Aquests resultats són molt similars als obtinguts en l'estudi de l'any 2009 (Marcé, 2010).

## 8. BIBLIOGRAFIA

ANDREU M. 2002. *Estudi de diferents tipus de pastures del Cabrerès*. Treball final de carrera. Vic: Universitat de Vic. EPS.

BAKKER, J.P., ELZINGA, J.A. & de VRIES, Y. 2002. Effects of long-term cutting in a grassland system: perspectives for restoration of plant communities on nutrient-poor soils. *Applied Vegetation Science*, 5: 107–120.

BOUDEWIJN BELTMAN. 2003. Impact of mowing regime on species richness and biomass of a limestone hay meadow in Ireland. Department of Geobiology, Utrecht University, P.O. 800.84, NL-3508TB Utrecht, *The Netherlands Bulletin of the Geobotanical Institute ETH*, 69: 17–30.

BREA FROIZ, M T. 1992. *Efectos del pastoreo rotacional y continuo en un sistema de producción con vacas de carne y su posible influencia en las características de la pradera*. Tesis doctoral. Santiago de Compostela. Universidad de Santiago de Compostela.

CANALS, M.R. 1992. *Dinàmica de l'herba i qualitat de les pastures subalpines del Pla de Rus*. Projecte final de carrera. Lleida. Universitat de Lleida. ETSEA.

CASAS, M.C. 2008. *Estudi tipològic, ecològic i funcional de les pastures de la plana de Vic*. Barcelona. Institut d'Estudis Catalans.

CENMA. 2008. *Memòria de l'estudi de pastures de la parròquia d'Ordino. Producció, qualitat, diversitat i aprofitament ramader de les pastures d'alta muntanya de la parròquia d'Ordino*. Universitat de Lleida.

DE BLAS, C., GONZALEZ, G., ARGAMENTERIA, A. 1986. *Nutrición y alimentación del ganado*. Madrid. Mundi-Prensa.

DOMÈNECH, M. 2003. *Estudi de les pastures supraforestals a la vall de Madriu-Perafita-Claror (Principat d'Andorra)*. Projecte Final de Carrera. Universitat de Lleida.

DORCA, J. 2008. *El parlar de Collsacabra*. Barcelona. Institut d'Estudis Catalans.

DUTHIL, J. 1980. *Producción de forrajes*. Madrid. Mundi-Prensa.

FONT, J. 2004. *Osona: la terra i la gent*. Vic. EUMO

FERNÁNDEZ REBOLLO, P. 1995. *Metodología para determinar la capacidad sustentadora animal en un contexto de uso múltiple. Aplicación al ecosistema Mediterráneo*. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. Córdoba, ETSIAM.

FILLAT, F., GARCÍA-GONZÁLEZ, R., GÓMEZ, D., REINÉ, R. 2008. *Pastos del Pirineo*. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

FOLCH, R. 1981. *La vegetació dels Països Catalans*. Barcelona. Ketres.

GARCÍA-GONZÁLEZ, R., REMÓN, J.L., GÓMEZ-GARCÍA, D., AZORÍN, J., LORDA, M. 2009. *Valoración eco-pastoral de los pastos del monte Lakora. En La Multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas*. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. p. 245- 251.

GRUP DE NATURALISTES D'OSONA (GNO)-ICHN. 2009. *Pla de gestió dels cingles de l'Avenc de Tavertet*. Vic, Inèdit.

GUÀRDIA, R., CASAS, C., NINOT, J. M. 1998. *Phenological patterns in Mediterranean pastures and scrubs of Catalonia. Acta Bot. Barc.* 45: 557-576. [Homenatge a Oriol de Bolós ].

JACKSON, L.E., ROY, J 1986. *Growth patterns of mediterranean annual and perennial grasses under simulated rainfall regimes of southern France and California*. Acta Oecol. Vol. 7: 1991-212.

MACDONALD, P., EDWARDS, R.A., GREENHALGH, J.F.D. 1979. *Nutrición animal*. Zaragoza. Acribia.

MARCÉ, A. 2010. *Estudi de la producció i de la qualitat farratgera de les pastures de la finca dels Cingles de l'Avenc (Tavertet) 2009*. Treball Final de Carrera. Universitat de Vic. Inèdit.

McNAUGHTON, S.J. 1968. *Structure and function in California grasslands*. Ecology, núm.49, p. 962-972.

McNAUGHTON, S.J., M.B COUGHENOUR, L.L WALLACE 1982. *Interactive processes in grassland ecosystems, IN: Grasses and grassland. Systemtics and ecology pp. 146-166.* Ed. J.R: Estes, R.J Tyre and J.N Brumben. Oklahoma Univ. Press. Oklahoma.

NOGUERA, A. 1963. *Collsacabra*. Barcelona, Gràfiques Diamant.

PÉREZ C., FANALO R., 2003. *L'aprofitament ramader a la Vall del Madriu-Perafita\_Claror (Principat d'Andorra)*. L'Atzavara vol. 15, pàg 69-72.

PLAIXATS, J., BARTOLOMÉ, J., G. LOPEZ, Z., ALBANELL, E. 2005. Les pastures del Pla de la Calma. Assaig per a la recuperació de superfícies envaïdes per matolls. *VI trobada d'estudiosos del Montseny*, Diputació de Barcelona: 41-45.

PIZZIO, R.M., ROYO PALLARÉS, O. 2000. *Manejo del pastoreo, carga animal en pasturas*. E.E.A. INTA Mercedes, Corrientes. Argentina.

PUIGDEMUNT M. 2001. *Estudi de la producció farratgera de diferents tipus de pastures*. Treball final de carrera. Vic. Universitat de Vic. EPS.

ROQUET, P. 1987. *Estudi de les pastures naturals d'Andorra. Planificació de l'aprofitament i millores*. Andorra la Vella, Ed. Crèdit Andorrà.

SEBASTIÀ M.T. 1992. *Dinàmica estacional de l'herba als prats montans de Sant Jaume de Frontanyà*. *Fol. Misc. Bot.*, 8: 189-197.

SERPA 2009. *Informe ambiental preliminar*. Pla d'Ordenació Urbanístic Municipal de Rupit i Pruit (Osona). Rúpit, Ajuntament de Rúpit. Inèdit.

SPACKOVÁ, I., KOTOROVÁ, I. & LEPS, J. 1998. Sensitivity of seedling recruitment to moss, litter and dominant removal in an oligotrophic wet meadow. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 33, 17–30.

STOUTJESDIJK, Ph.; BRAKMAN, J.J. 1992. *Microclimate, vegetation and fauna*. Suecia: Opulus Press AB.

STRYKSTRA, R.J., VERWEIJ, G.L. & BAKKER, J.P. 1997. Seed dispersal by mowing machinery in a Dutch brook valley system. *Acta Botanica Neerlandica*, 46, 387–401.

TAULL, M., CHOCARRO, C., FANLO, R. 2006. *Calidad bromatológica de los pastos supraforestales del parque nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.

TIESZEN, L.L., J.K. DETLING. 1982. *Productivity of grassland and tundra*. In: Encyclopedia of plant Physiology. Vol12 D. D.L Lange, P.S. Nobel, C:B Ormond and H. Ziegler eds. Berlin.

TRIAS, R., NOGUERA, J. MAYNEGRE, J. 2008. *Informe tècnic de posada en funcionament de l'explotació ramadera Rajols, situada al T.M de Tavertet (Osona)*. GestRUM S.C.P. Inèdit.

VALLS, A. 2009. *Optimització dels recursos i del maneig per a una explotació de vaques de cria als cingles de l'Avenc de Tavertet*. Projecte final de carrera. Lleida. Universitat de Lleida. ETSEA.

VIGO, J. 2005. *Les comunitats vegetals. Descripció i classificació*. Barcelona. Universitat de Barcelona.

[museugeologic.blogspot.com.es/2012/05/amics-del-museu-coll-de-malla-i-cingles.html](http://museugeologic.blogspot.com.es/2012/05/amics-del-museu-coll-de-malla-i-cingles.html)  
(Consulta: 30 d'agost 2012).



## 9 ANNEXOS

### 9.1 Annex 1. Inventaris fitocenològics de les parcel·les

*Taula A1.1. Inventaris fitocenològics de les joncedes.*

Associació: *Plantagini-Aphyllanthesetum*

Parcel·la	P1	P6
Localitat	Solell de la font de l'Avellanosa	Pla Boixer
Coordenades		
X:	453413	454465
Y:	4650531	4651349
Altitud (m)	994	1102
Exposició	E	E
Inclinació (°)	-	10
Recobriment (%)	95	95
<b>Característiques de l'Associació i de l'Aliança (<i>Aphyllanthion</i>)</b>		
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	1.2	3.3
<i>Hippocrepis comosa</i>	1.2	1.2
<i>Globularia vulgaris</i>	+2	+
<i>Chamaecytissus supinus</i>	+	.
<i>Catananche caerulea</i>	.	+
<i>Linum tenuifolium</i>	.	+
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	.	+
<b>Característiques de l'Ordre (<i>Rosmarinetalia</i>) i de la Classe (<i>Ononido-Rosmarinetea</i>)</b>		
<i>Koeleria vallesiana</i>	2.2	2.2
<i>Carex humilis</i>	1.2	2.2
<i>Coronilla minima</i>	+	1.2
<i>Carduncellus monspeliensis</i>	+2	+
<i>Thesium divaricatum</i>	+2	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+
<i>Avenula pratensis</i>	3.3	.
<i>Jasonia tuberosa</i>	1.2	.
<i>Avenula bromoides</i>	.	1.2
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	.	1.2
<i>Helianthemum appeninum</i>	.	+
<i>Helianthemum italicum</i>	.	+
<i>Lavandula latifolia</i>	.	+
<b>Diferencials mesòfiles dels Bromion, Brometalia, i Festuco-Brometea</b>		
<i>Bromus erectus</i>	2.2	2.2
<i>Helianthemum nummularium</i>	1.2	1.2
<i>Plantago media</i>	1.2	1.2
<i>Prunella laciniata</i>	2.2	1.2
<i>Scabiosa columbaria</i>	1.2	+
<i>Teucrium pyrenaicum</i>	1.2	2.2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+

<b>Parcel·la</b>	<b>P1</b>	<b>P6</b>
<i>Salvia pratensis</i>	+	+
<i>Carex caryophillea</i>	1.2	.
<i>Ononis spinosa</i>	1.2	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	.
<i>Thymus serpyllum</i>	+2	.
<i>Veronica austriaca ssp. teucrium</i>	+2	.
<b>Companyes</b>		
<i>Lotus corniculatus</i>	2.2	1.2
<i>Genista scorpius</i>	1.2	1.2
<i>Hieracium pilosella</i>	1.2	1.2
<i>Potentilla neumanianna</i>	1.2	1.2
<i>Dorycnium hirsutum</i>	1.2	+
<i>Carex flacca</i>	1.2	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+2	1.2
<i>Eryngium campestre</i>	+	1.2
<i>Stachys heraclea</i>	1.2	+
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	+2	+
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	3.3	.
<i>Achillea millefolium</i>	1.2	.
<i>Briza media</i>	1.2	.
<i>Carex liparocarpos</i>	1.2	.
<i>Centaurium erytraea</i>	1.2	.
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1.2	.
<i>Arrhenaterum elatius</i>	+	.
<i>Cerastium pumilum</i>	+	.
<i>Cirsium eriophorum</i>	+	.
<i>Cuscuta ephytimum</i>	+2	.
<i>Daucus carota</i>	+	.
<i>Festuca gr. rubra</i>	+2	.
<i>Inula salicina</i>	+2	.
<i>Knautia arvensis</i>	+	.
<i>Medicago arabica</i>	+	.
<i>Medicago lupulina</i>	+2	.
<i>Melilotus officinalis</i>	+	.
<i>Phleum pratense</i>	+2	.
<i>Picris hieracioides</i>	+	.
<i>Plantago serpentina</i>	+	.
<i>Poa pratensis</i>	+	.
<i>Quercus humilis (pl)</i>	+	.
<i>Rosa canina (pl)</i>	+	.
<i>Sideritis hirsuta</i>	+	.
<i>Trifolium ochroleucon</i>	+2	.
<i>Trifolium striatum</i>	+2	.
<i>Vicia sativa</i>	+	.
<i>Festuca gr. ovina</i>	.	2.2
<i>Plantago lanceolata</i>	.	2.2
<i>Thymus vulgaris</i>	.	1.2

<b>Parcel·la</b>	<b>P1</b>	<b>P6</b>
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	+
<i>Galium pumilum</i>	.	+
<i>Linum usitatissimum</i>	.	+
<i>Ononis minutissima</i>	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	+2

**Taula A1.2.** Inventaris fitocenològics de les pastures mesòfiles.Associació: *Euphrasio-Plantaginetum mediae*

Parcel·la	P10	P7
Localitat	Sobre la Rambla	Obaga de Rajols
Coordenades		
X:	453345	454229
Y:	4652181	4651845
Altitud (m)	1140	1080
Exposició	S	N
Inclinació (°)	3	8
Recobriment (%)	100	100
<b>Característiques d'Associació i Aliança (<i>Bromion erecti</i>)</b>		
<i>Medicago lupulina</i>	1.2	3.3
<i>Prunella laciniata</i>	1.2	1.2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3.3	.
<i>Bromus erectus</i>	1.2	.
<i>Carex caryophylla</i>	1.2	.
<i>Galium verum</i>	+2	.
<i>Plantago media</i>	.	2.2
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	+
<b>Característiques de l'Ordre (<i>Brometalia</i>) i la Classe (<i>Festuco-Brometea</i>)</b>		
<i>Eryngium campestre</i>	+	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	+
<i>Ononis spinosa</i>	2.2	.
<i>Thymus serpyllum ssp. chamaedrys</i>	+	.
<i>Veronica austriaca ssp. teucrium</i>	+	.
<i>Phleum phleoides</i>	.	1.2
<i>Sanguisorba minor</i>	.	+
<b>Companyes</b>		
<i>Lolium perenne</i>	1.2	3.3
<i>Plantago lanceolata</i>	2.2	2.2
<i>Poa pratensis</i>	1.2	2.2
<i>Lotus corniculatus</i>	2.2	1.2
<i>Achillea millefolium</i>	1.2	1.2
<i>Trifolium pratense</i>	1.2	3.2
<i>Trifolium repens</i>	+	1.2
<i>Dactylis glomerata</i>	+	2.2
<i>Centaurea jacea</i>	+	+
<i>Cerastium pumilum</i>	+	+
<i>Medicago sativa</i>	+	+

<b>Parcel·la</b>	<b>P10</b>	<b>P7</b>
<i>Trifolium glomeratum</i>	3.3	.
<i>Trifolium ochroleucon</i>	2.2	.
<i>Holcus lanatus</i>	2.2	.
<i>Trifolium campestre</i>	2.2	.
<i>Potentilla reptans</i>	1.2	.
<i>Hyppochaeris radicata</i>	1.2	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	1.2	.
<i>Rinanthus mediterraneus</i>	1.2	.
<i>Festuca arundinacea</i>	.	1.2
<i>Phleum pratense subsp. bertolonii</i>	.	1.2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+2	.
<i>Briza media</i>	+2	.
<i>Carlina acaulis</i>	+	.
<i>Centaureum erythraea ssp.erythraea</i>	+	.
<i>Chamaecytissus supinus</i>	+2	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.
<i>Daucus carota</i>	+	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+	.
<i>Linum ussitatissimum</i>	+	.
<i>Vicia sativa</i>	+2	.
<i>Vulpia ciliata</i>	+2	.
<i>Luzula pratensis</i>	+	.
<i>Orchis coriophora</i>	+2	.
<i>Carduncellus monspeliensium</i>	.	+
<i>Festuca gr. rubra</i>	.	+
<i>Picris hieracioides</i>	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+
<i>Trifolium striatum</i>	.	+2

**Taula A1.3.** Inventari fitocenològic del prat de dallAliança *Arrhenatherion*

Parcel·la	P4
Localitat	Feixes de l'Avenc
Coordenades	
X:	453733
Y:	4650753
Altitud (m)	1016
Exposició	S-SW
Inclinació (°)	-
Recobriment (%)	100
<b>Característiques de l'Aliança i de l'ordre (<i>Arrhenatheretalia</i>)</b>	
<i>Trisetum flavescens</i>	3.2
<i>Dactylis glomerata</i>	3.2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2.2
<i>Phleum pratense</i>	1.2
<i>Daucus carota</i>	1.2
<i>Cynosurus cristatus</i>	1.2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+2
<i>Tragopogon pratensis</i>	+
<i>Bromus hordeaceus</i>	+
<b>Característiques de la Classe (<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>)</b>	
<i>Trifolium pratense</i>	3.3
<i>Lolium perenne</i>	3.2
<i>Trifolium repens</i>	1.2
<i>Lathyrus pratensis</i>	+2
<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Achillea millefolium</i>	+2
<i>Festuca arundinacea</i>	1.2
<i>Poa pratensis</i>	2.2
<b>Companyes</b>	
* <i>Centaurea jacea</i>	1.2
* <i>Medicago lupulina</i>	1.2
* <i>Plantago media</i>	1.2
* <i>Lotus corniculatus</i>	1.2
* <i>Ononis spinosa</i>	1.2
* <i>Scabiosa columbaria</i>	1.2
* <i>Bromus erectus</i>	1.2
<i>Convolvulus arvensis</i>	1.2
<i>Briza media</i>	1.2
* <i>Galium verum</i>	+
<i>Eryngium campestre</i>	+
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Vicia sativa</i>	+
<i>Malva sylvestris</i>	+

<b>Parcel·la</b>	<b>P4</b>
<i>Torilis nodosa</i>	+
<i>Picris hieracioides</i>	+
<i>Geranium columbinum</i>	+
<i>Linum usitatissimum</i>	+
<i>Plantago major</i>	+
<i>Danthonia decumbens</i>	+

\* Espècies mesòfiles (*Bromion, Brometalia, Festuco-Brometea*)

**Taula A1.4.** Inventaris fitocenològics de les pastures sembrades

Parcel·la	P2	P3	P5	P8	P9	P11
Localitat	Abeurador	Pujador	Pla Boixer	Rajols	Roques Fosses	La Rambla
Coordenades:						
X:	453434	453765	454502	454301	453728	453291
Y:	4650405	4650459	4651210	4651882	4651828	4651634
Altitud (m)	970	990	1070	1065	1150	1120
Recobriment (%)	100	100	100	100	100	100
<b>Espècies sembrades</b>						
<i>Lolium perenne</i> (Raigràs anglès)	4.3	3.3	5.5	4.3	4.3	3.2
<i>Dactylis glomerata</i> (Dàctil)	1.2	2.2	+	3.3	2.2	3.2
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca alta)	3.3	4.3	.	2.2	+	1.2
<i>Trifolium repens</i> (Trèvol blanc)	.	1.2	1.2	.	2.2	4.3
<i>Trifolium pratense</i> (Trèvol de prat o trèvol violeta)	+	+	.	.	1.2	1.2
<i>Medicago sativa</i> (Alfals)	1.2	+	.	.	.	1.2
<b>Companyes</b>						
<b>Gramínies</b>						
<i>Poa pratensis</i>	1.2	+	1.2	.	1.2	3.2
<i>Hordeum murinum</i>	.	.	+	1.2	+2	.
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	1.2	1.2
<i>Bromus erectus</i>	.	.	.	.	.	1.2
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	.	3.3
<i>Bromus maximus</i>	.	.	.	2.2	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	1.2	.	.	.	.	.
<i>Phleum pratense ssp. bertoloni</i>	.	1.2	.	.	.	.
<b>Lleguminoses</b>						
<i>Medicago lupulina</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Medicago nigra ssp. nigra</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Medicago orbicularis</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Medicago polymorpha</i>	.	1.2	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	+2	.	.	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Trifolium fragiferum</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Trifolium glomeratum</i>	.	+	.	.	+	.
<i>Trifolium nigrescens</i>	.	.	+	.	1.2	.
<i>Vicia sativa</i>	+2	+	.	.	.	+
<b>Altres</b>						
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	.	.	1.2	+2
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	.	+2
<i>Centaurea calcitrapa</i>	+2	+2	.	.	.	.
<i>Cerastium pumilum</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Cichorium intybus</i>	1.2	+	+	.	.	.
<i>Cirsium gr. eriophorum</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	1.2	1.2	1.2	.	.	+
<i>Daucus carota</i>	+	.	.	.	.	+
<i>Eryngium campestre</i>	+	+	.	.	.	+



Parcel·la	P2	P3	P5	P8	P9	P11
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Galium verum</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Geranium rotundifolium</i>	+	1.2	+	+	+2	+
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Leontodon hispidus</i>	+2	.	.	.	.	.
<i>Leontodon rothi</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Leontodon taraxacoides</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	1.2
<i>Malva sylvestris</i>	+	+	+	+	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	.	2.2	1.2
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	.	.	1.2
<i>Rumex crispus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	.	.	.	1.2
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Sonchus tenerrimus</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	1.2	+
<i>Torilis arvensis</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Torilis nodosa</i>	+	1.2	.	.	.	.
<i>Verbena officinalis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Veronica polita</i>	.	.	.	.	.	+

## 9.2 Annex 2. Resultats de matèria fresca

**Taula A2.** Resultats de matèria fresca dels 8 mesos de mostreig i de cada un dels quadrats mostrejats a cadascuna de les parcel·les a l'any 2010. (desvest: desviació estàndard, MF: matèria fresca).

MF (P1)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	96,40	105,60	90,00	76,80	92,20	12,10
Maig	149,20	238,80	312,00	291,20	247,80	72,59
Juny	326,00	436,80	364,00	307,60	358,60	57,18
Juliol	424,80	626,40	795,20	316,80	540,80	212,66
Agost	579,20	450,40	309,60	373,20	428,10	116,02
Setembre	302,80	333,60	325,60	484,00	361,50	82,70
Octubre	365,60	298,40	374,80	275,60	328,60	49,07
Novembre	128,40	220,80	252,00	348,80	237,50	90,88

MF (P2)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	793,20	618	916,8	738,4	766,60	124,02
Maig	2610,80	1481,6	1652,00	2288,00	2008,10	530,91
Juny	3485,60	2396,00	2242,40	3653,60	2944,40	727,88
Juliol	1796,40	1988,00	1890,00	1499,20	1793,40	211,16
Agost	1184,00	1436,80	1414,80	1577,20	1403,20	162,88
Setembre	1732,00	1692,4	1514,00	2258,80	1799,30	320,67
Octubre	1743,60	1218,8	1827,20	1090,00	1469,90	369,66
Novembre	1477,60	1827,2	1370,80	1586,00	1565,40	195,40

MF (P3)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	285,60	253,20	335,2	234,4	277,10	44,13
Maig	728,00	954,00	678,00	771,20	782,80	120,32
Juny	2869,60	4298,80	4421,20	3380,40	3742,50	744,57
Juliol	1092,40	1277,60	1442,00	2038,40	1462,60	409,57
Agost	1184,00	1436,80	1414,80	1577,20	1403,20	162,88
Setembre	1558,00	1660,4	1886	2060,40	1791,20	225,79
Octubre	1240,00	1645,2	1635,6	1304,40	1456,30	214,24
Novembre	1473,60	1542,4	2714,8	1381,60	1778,10	627,93

MF (P4)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	316,80	256,80	257,60	322,40	288,40	36,10
Maig	1274,80	2448,8	1384,8	1924,4	1758,20	540,88
Juny	1459,6	1128,8	1469,6	1398	1364	159,96
Juliol	1531,6	1502,4	1144,4	1432	1402,6	177,14
Agost	1528,4	2168,8	1456,4	2561,2	1928,7	529,47
Setembre	1568,8	1961,2	2010,4	1665,2	1801,4	217,46
Octubre	1409,6	1193,2	1367,6	1512,4	1370,7	133,05
Novembre	2186,4	1792	2628	2693,6	2325	420,70

MF (P5)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	493,20	351,60	486,80	615,20	486,70	107,71
Maig	1759,2	1512	2152,8	1727,2	1787,8	266,95
Juny	4465,2	3393,2	3170	3192,4	3555,2	614,91
Juliol	2151,6	1540,4	1315,6	1006,8	1503,6	484,22
Agost	2242	1368,4	1132,4	1136	1469,7	526,57
Setembre	1370,4	2211,6	2240	2326,8	2037,2	447,23
Octubre	1412	968,8	1313,2	1460	1288,5	221,72
Novembre	1760	1728,8	1230,4	2126,4	1711,4	367,99

MF (P6)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	69,20	73,60	113,20	94,40	87,60	20,30
Maig	202,00	235,60	330,00	366,40	283,50	77,40
Juny	337,60	486,00	568,00	394,40	446,50	101,48
Juliol	226,80	371,60	360,00	392,00	337,60	75,04
Agost	262,00	205,20	488,40	336,00	322,90	122,64
Setembre	554,00	519,60	548,00	430,80	513,10	56,88
Octubre	422,00	475,20	311,20	580,40	447,20	112,04
Novembre	331,20	340,00	299,20	377,20	336,90	32,08

MF (P7)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	272,80	284,80	118,40	244,00	230,00	76,34
Maig	652,40	500,80	444,00	324,80	480,50	136,06
Juny	1133,20	682,40	1132,40	803,20	937,80	230,50
Juliol	854,8	498,8	1034,80	958,80	836,8	237,10
Agost	306,00	468,00	476,80	164,00	353,70	148,86
Setembre	536,80	460,80	1076,80	640,00	678,60	275,44
Octubre	906,40	872,80	1082,80	581,20	860,80	207,91
Novembre	1610,80	901,60	1878,00	1160,00	1387,60	439,06

MF (P8)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	446,80	270	404	316	359,20	80,63
Maig	1522,80	1513,20	1490,00	735,20	1315,30	386,98
Juny	2522,80	3986,80	3579,60	2720,40	3202,40	695,64
Juliol	1470,00	1744,80	1921,20	2036,00	1793,00	246,40
Agost	2637,60	2686,80	3460,00	2622,80	2851,80	406,39
Setembre	4712,40	1668,80	2789,20	3068,80	3059,80	1256,88
Octubre	2233,60	1521,60	1522,40	1497,60	1693,80	360,05
Novembre	1969,60	1706,00	1558,40	1825,20	1764,80	174,79

MF (P9)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	690,00	626,00	273,20	322,40	477,90	210,56
Maig	1196	1692,40	1605,2	1623,6	1529,30	225,35
Juny	2060,40	1868,00	2134,40	2248,40	2077,80	159,82
Juliol	998	735,6	726	785,2	811,20	127,21
Agost	1086,00	1293,20	1600,00	1143,20	1280,60	230,16
Setembre	1894,00	1518,40	1803,20	0,00	1303,90	883,87
Octubre	651,60	1322,00	819,20	1924,80	1179,40	572,79
Novembre	928,80	1561,20	1136,40	1197,60	1206,00	263,26

MF (P10)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	123,20	107,20	128,80	138,80	124,50	13,22
Maig	614,80	632,80	790,00	798,00	708,90	98,59
Juny	1442,40	1096,00	1418,00	1480,80	1359,30	177,43
Juliol	1193,2	971,6	956	894,4	1003,80	130,59
Agost	1109,60	895,60	1296,80	509,60	952,90	337,94
Setembre	1213,60	1108,40	0,00	1252,80	893,70	598,91
Octubre	621,60	729,20	606,80	746,40	676,00	71,96
Novembre	433,60	918,80	617,20	658,00	656,90	200,03

MF (P11)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	351,20	100,80	82,80	139,60	168,60	124,02
Maig	2142,8	2651,6	1591,2	1852	2059,40	454,56
Juny	2916,4	2936,4	2850,4	1822,4	2631,40	540,58
Juliol	1092,4	1203,6	1059,6	1182,8	1134,60	69,50
Agost	2588,4	2828	2144,8	2025,2	2396,60	376,05
Setembre	1976,4	3140,4	3296,8	3108,4	2880,50	608,33
Octubre	1952	1693,6	1639,6	2262,4	1886,90	285,05
Novembre	2760	2106,8	2157,6	2142	2291,60	312,99

### 9.3 Annex 3. Resultats de matèria seca.

**Taula A3.** Resultats de matèria seca dels 8 mesos de mostreig i de cada un dels quadrats mostrejats a cadascuna de les parcel·les a l'any 2010. (Desvest: desviació estàndard, MS: matèria seca).

MS (P1)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	18,22	34,26	29,87	30,48	28,21	6,94
Maig	41,71	67,49	92,96	81,55	70,93	22,09
Juny	81,60	108,69	101,63	86,26	94,54	12,73
Juliol	141,87	214,05	276,35	121,06	188,33	70,93
Agost	209,95	197,71	124,41	164,50	174,14	38,31
Setembre	135,52	147,69	152,56	210,08	161,46	33,20
Octubre	159,65	151,00	163,48	132,59	151,68	13,75
Novembre	68,56	112,41	126,00	160,46	116,86	38,02

MS (P2)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	133,21	108,51	161,67	84,63	122,01	33,06
Maig	542,26	333,32	365,43	372,49	403,37	94,15
Juny	934,23	672,61	574,34	908,52	772,43	176,92
Juliol	911,29	1004,82	854,67	716,42	871,80	120,68
Agost	549,97	644,32	640,76	694,81	632,47	60,28
Setembre	765,65	656,97	685,18	881,87	747,42	100,77
Octubre	1078,48	753,27	934,17	702,78	867,17	172,37
Novembre	761,17	888,89	633,89	926,97	802,73	133,04

MS (P3)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	67,22	63,40	64,79	46,48	60,47	9,46
Maig	176,30	214,68	162,24	186,00	184,80	22,18
Juny	724,56	894,78	966,70	700,43	821,62	129,75
Juliol	563,65	680,69	734,67	986,60	741,40	178,37
Agost	683,29	640,77	550,91	639,21	628,55	55,64
Setembre	704,72	681,08	716,19	821,17	730,79	62,00
Octubre	841,10	576,88	1095,28	451,32	741,15	286,58
Novembre	694,88	674,53	1213,30	577,81	790,13	286,70

MS (P4)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	96,92	63,70	67,29	86,69	78,65	15,82
Maig	272,97	447,09	284,50	346,34	337,72	79,71
Juny	373,82	301,15	404,99	376,34	364,08	44,27
Juliol	549,19	534,34	488,85	558,94	532,83	31,01
Agost	563,48	732,99	549,84	877,85	681,04	155,42
Setembre	599,91	845,50	841,02	646,89	733,33	128,39
Octubre	664,99	623,80	656,83	621,54	641,79	22,34
Novembre	773,10	647,89	875,69	844,06	785,18	101,08

MS (P5)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	111,29	81,01	108,09	130,55	107,73	20,39
Maig	418,82	340,90	445,07	372,29	394,27	46,60
Juny	922,59	807,03	836,43	863,55	857,40	49,21
Juliol	1020,93	745,98	830,88	614,27	803,01	170,43
Agost	934,62	685,03	523,59	514,90	664,54	196,32
Setembre	565,14	819,16	804,80	776,70	741,45	118,86
Octubre	710,09	603,55	702,29	744,63	690,14	60,59
Novembre	697,92	605,87	468,80	810,49	645,77	144,64

MS (P6)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	27,36	26,43	42,55	37,45	33,45	7,86
Maig	72,72	79,75	106,75	115,92	93,78	20,81
Juny	105,42	160,25	188,40	133,60	146,92	35,58
Juliol	104,49	173,96	172,67	173,45	156,14	34,44
Agost	112,58	86,05	190,74	146,37	133,94	45,21
Setembre	224,82	213,15	230,82	183,13	212,98	21,21
Octubre	211,61	216,37	271,82	271,82	242,91	33,45
Novembre	168,87	171,25	157,12	190,31	171,89	13,75

MS (P7)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	42,94	43,15	19,45	23,30	32,21	12,61
Maig	129,76	108,26	95,37	72,27	101,41	24,06
Juny	269,50	172,71	272,13	187,09	225,36	52,83
Juliol	391,26	203,00	461,70	413,28	367,31	113,42
Agost	154,61	165,72	183,35	87,04	147,68	42,13
Setembre	174,74	162,78	268,60	203,25	202,34	47,32
Octubre	329,97	321,91	400,34	243,46	323,92	64,17
Novembre	404,83	275,11	552,79	359,45	398,05	116,32

MS (P8)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	79,15	229,42	75,50	73,39	114,37	76,74
Maig	280,10	287,46	274,90	186,04	257,12	47,67
Juny	512,80	988,46	942,93	700,21	786,10	221,82
Juliol	751,42	898,15	1046,38	930,10	906,51	121,44
Agost	870,64	947,72	1065,46	945,28	957,27	80,51
Setembre	1063,54	630,39	950,04	849,31	873,32	184,08
Octubre	919,18	729,48	759,69	746,54	788,72	87,85
Novembre	932,31	810,51	775,81	1050,37	892,25	124,96

MS (P9)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	128,45	118,55	64,71	68,66	95,09	33,09
Maig	237,12	305,39	336,56	347,98	306,76	49,79
Juny	505,88	642,55	691,15	582,50	605,52	79,92
Juliol	650,92	498,02	461,93	490,00	525,22	85,22
Agost	325,55	386,62	482,07	267,69	365,48	91,64
Setembre	535,24	494,15	330,29	547,84	476,88	100,38
Octubre	262,91	458,30	334,76	745,47	450,36	212,65
Novembre	265,49	388,47	528,16	363,03	386,29	108,42

MS (P10)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	34,69	30,97	36,86	39,49	35,50	3,60
Maig	144,45	149,08	184,41	178,54	164,12	20,27
Juny	351,24	296,52	357,86	511,42	379,26	92,29
Juliol	541,20	416,58	476,39	421,32	463,87	58,26
Agost	366,34	308,66	421,95	170,69	316,91	107,90
Setembre	377,02	325,74	0,00	393,42	274,05	184,96
Octubre	251,29	361,57	271,35	345,76	307,49	54,33
Novembre	202,15	361,74	278,17	259,99	275,51	65,99

MS (P11)						
Mes	a	b	c	d	total: g/m <sup>2</sup>	Desvest
Abril	72,03	21,36	17,61	31,09	35,52	24,99
Maig	398,12	606,00	294,72	341,49	410,08	137,28
Juny	865,55	754,26	745,15	514,25	719,80	147,56
Juliol	513,17	626,26	564,48	557,69	565,40	46,52
Agost	578,88	645,20	501,69	559,35	571,28	59,18
Setembre	557,99	896,00	970,27	915,25	834,88	187,26
Octubre	764,16	627,69	635,19	866,78	723,45	114,25
Novembre	750,20	776,40	678,88	557,80	690,82	97,79

## 9.4 Annex 4. Resultats del percentatge de matèria seca

**Taula A4.** Resultats del percentatge de matèria seca dels 8 mesos de mostreig i de cada un dels quadrats mostrejats a cadascuna de les parcel·les a l'any 2010. (Desvest: desviació estàndard, %MS: percentatge matèria seca).

%MS (P1)						
Mes	a	b	c	d	% total	Desvest
Abril	18,90	32,44	33,19	39,69	31,05	8,73
Maig	27,96	28,26	29,80	28,01	28,50	0,87
Juny	25,03	24,88	27,92	28,04	26,47	1,75
Juliol	33,40	34,17	34,75	38,21	35,13	2,13
Agost	36,25	43,90	40,18	44,08	41,10	3,70
Setembre	44,75	44,27	46,86	43,41	44,82	1,47
Octubre	43,67	50,60	43,62	48,11	46,50	3,45
Novembre	53,40	50,91	50,00	46,00	50,08	3,07

%MS (P2)						
Mes	a	b	c	d	% total	Desvest
Abril	16,79	17,56	17,63	11,46	15,86	2,96
Maig	20,77	22,50	22,12	16,28	20,42	2,86
Juny	26,80	28,07	25,61	24,87	26,34	1,40
Juliol	50,73	50,54	45,22	47,79	48,57	2,61
Agost	46,45	44,84	45,29	44,05	45,16	1,00
Setembre	44,21	38,82	45,26	39,04	41,83	3,38
Octubre	61,85	61,80	51,13	64,48	59,81	5,93
Novembre	51,51	48,65	46,24	58,45	51,21	5,28

%MS (P3)						
Mes	a	b	c	d	% total	Desvest
Abril	23,54	25,04	19,33	19,83	21,93	2,80
Maig	24,22	22,50	23,93	24,12	23,69	0,80
Juny	25,25	20,81	21,87	20,72	22,16	2,12
Juliol	51,60	53,28	50,95	48,40	51,06	2,02
Agost	57,71	44,60	38,94	40,53	45,44	8,52
Setembre	45,23	41,02	37,97	39,85	41,02	3,08
Octubre	67,83	35,06	66,97	34,60	51,11	18,81
Novembre	47,16	43,73	44,69	41,82	44,35	2,22

%MS (P4)						
Mes	a	b	c	d	% total	Desvest
Abril	30,59	24,80	26,12	26,89	27,10	2,48
Maig	21,41	18,26	20,54	18,00	19,55	1,69
Juny	25,61	26,68	27,56	26,92	26,69	0,81
Juliol	35,86	35,57	42,72	39,03	38,29	3,34
Agost	36,87	33,80	37,75	34,27	35,67	1,93
Setembre	38,24	43,11	41,83	38,85	40,51	2,34
Octubre	47,18	52,28	48,03	41,10	47,14	4,61
Novembre	35,36	36,15	33,32	31,34	34,04	2,16



<b>%MS (P5)</b>						
<b>Mes</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>% total</b>	<b>Desvest</b>
Abril	22,56	23,04	22,20	21,22	22,26	0,77
Maig	23,81	22,55	20,67	21,55	22,15	1,35
Juny	20,66	23,78	26,39	27,05	24,47	2,90
Juliol	47,45	48,43	63,16	61,01	55,01	8,22
Agost	41,69	50,06	46,24	45,33	45,83	3,44
Setembre	41,24	37,04	35,93	33,38	36,90	3,27
Octubre	50,29	62,30	53,48	51,00	54,27	5,53
Novembre	39,65	35,05	38,10	38,12	37,73	1,93

<b>%MS (P6)</b>						
<b>Mes</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>% total</b>	<b>Desvest</b>
Abril	39,53	35,91	37,59	39,67	38,18	1,78
Maig	36,00	33,85	32,35	31,64	33,46	1,93
Juny	31,23	32,97	33,17	33,87	32,81	1,12
Juliol	46,07	46,81	47,96	44,25	46,27	1,56
Agost	42,97	41,94	39,05	43,56	41,88	2,00
Setembre	40,58	41,02	42,12	42,51	41,56	0,91
Octubre	50,14	45,53	87,35	46,83	57,46	20,02
Novembre	50,99	50,37	52,51	50,45	51,08	0,99

<b>%MS (P7)</b>						
<b>Mes</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>% total</b>	<b>Desvest</b>
Abril	15,74	15,15	16,43	9,55	14,22	3,16
Maig	19,89	21,62	21,48	22,25	21,31	1,00
Juny	23,78	25,31	24,03	23,29	24,10	0,86
Juliol	45,77	40,70	44,62	43,10	43,55	2,19
Agost	50,53	35,41	38,46	53,07	44,37	8,73
Setembre	32,55	35,33	24,94	31,76	31,14	4,41
Octubre	36,40	36,88	36,97	41,89	38,04	2,58
Novembre	25,13	30,51	29,44	30,99	29,02	2,67

<b>%MS (P8)</b>						
<b>Mes</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>% total</b>	<b>Desvest</b>
Abril	17,72	84,97	18,69	23,22	36,15	32,64
Maig	18,39	19,00	18,45	25,30	20,29	3,36
Juny	20,33	24,79	26,34	25,74	24,30	2,72
Juliol	51,12	51,48	54,46	45,68	50,69	3,66
Agost	33,01	35,27	30,79	36,04	33,78	2,37
Setembre	22,57	37,78	34,06	27,68	30,52	6,75
Octubre	41,15	47,94	49,90	49,85	47,21	4,14
Novembre	47,34	47,51	49,78	57,55	50,54	4,80

<b>%MS (P9)</b>						
<b>Mes</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>% total</b>	<b>Desvest</b>
Abril	18,62	18,94	23,68	21,30	20,63	2,36
Maig	19,83	18,04	20,97	21,43	20,07	1,51
Juny	24,55	34,40	32,38	25,91	29,31	4,81
Juliol	65,22	67,70	63,63	62,40	64,74	2,29
Agost	29,98	29,90	30,13	23,42	28,35	3,29
Setembre	28,26	32,54	18,32	30,38	27,38	6,29
Octubre	40,35	34,67	40,86	38,73	38,65	2,81
Novembre	28,58	24,88	46,48	30,31	32,56	9,55

<b>%MS (P10)</b>						
<b>Mes</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>% total</b>	<b>Desvest</b>
Abril	28,16	28,89	28,62	28,45	28,53	0,31
Maig	23,49	23,56	23,34	22,37	23,19	0,55
Juny	24,35	27,05	25,24	34,54	27,79	4,63
Juliol	45,36	42,88	49,83	47,11	46,29	2,93
Agost	33,02	34,46	32,54	33,49	33,38	0,82
Setembre	31,07	29,39	31,40	31,40	30,82	0,96
Octubre	40,43	49,58	44,72	46,32	45,26	3,81
Novembre	46,62	39,37	45,07	39,51	42,64	3,75

<b>%MS (P11)</b>						
<b>Mes</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>% total</b>	<b>Desvest</b>
Abril	20,51	21,19	21,26	22,27	21,31	0,72
Maig	18,58	22,85	18,52	18,44	19,60	2,17
Juny	29,68	25,69	26,14	28,22	27,43	1,86
Juliol	46,98	52,03	53,27	47,15	49,86	3,27
Agost	22,36	22,81	23,39	27,62	24,05	2,42
Setembre	28,23	28,53	29,43	29,44	28,91	0,62
Octubre	39,15	37,06	38,74	38,31	38,32	0,90
Novembre	27,18	36,85	31,46	26,04	30,38	4,90

## 9.5 Annex 5. Resultats de qualitat farratgera.

**Taula A5.** Resultats de qualitat farratgera dels 4 mesos de mostreig i de cadascuna de les parcel·les a l'any 2010. (Desvest: desviació estàndard)

MAIG	PB (% smN)		PD (% sms)		FB (% sms)		FND (% sms)		LAD (% sms)		UFL (ENL/1,700)	
	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest
P1	13,28	1,13	8,98	0,78	21,87	1,63	51,00	5,42	4,75	0,27	0,83	0,03
P2	16,73	1,65	11,16	1,27	23,15	1,58	48,88	4,99	2,70	0,43	0,86	0,02
P3	17,39	1,46	11,65	0,99	22,63	0,16	48,98	1,76	3,93	1,71	0,86	0,03
P4	18,13	0,33	12,26	0,32	21,90	1,17	45,64	2,08	3,14	0,40	0,91	0,02
P5	16,79	0,91	11,09	0,65	23,97	0,85	49,88	2,27	2,17	0,29	0,90	0,03
P6	13,73	0,52	8,91	0,25	25,26	1,03	54,39	2,75	5,09	1,39	0,81	0,04
P7	18,65	2,71	13,65	2,09	14,52	0,95	36,94	1,33	4,51	0,26	0,93	0,02
P8	23,14	1,13	16,00	1,05	19,93	1,34	54,96	4,82	3,10	1,64	0,89	0,12
P9	16,37	2,02	10,75	1,50	24,48	1,40	62,76	5,58	4,97	0,39	0,70	0,04
P10	15,75	1,86	10,51	1,38	23,18	1,56	50,28	7,39	7,97	1,16	0,76	0,05
P11	17,27	1,36	11,22	1,06	25,04	2,21	51,13	4,11	4,36	2,37	0,77	0,07

JUNY	PB (% smN)		PD (% sms)		FB (% sms)		FND (% sms)		LAD (% sms)		UFL (ENL/1,700)	
	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest
P1	12,51	1,86	8,19	1,37	24,66	1,55	51,05	3,35	6,49	1,60	0,78	0,09
P2	9,07	1,97	5,49	1,27	29,52	1,16	58,19	1,88	5,84	1,32	0,76	0,03
P3	9,16	1,08	5,45	0,68	30,53	1,12	54,93	3,02	6,35	1,73	0,70	0,03
P4	9,70	0,57	6,13	0,51	26,79	1,30	55,29	2,23	7,58	0,25	0,72	0,02
P5	8,97	1,29	5,21	0,77	31,96	0,89	62,25	1,80	6,14	0,74	0,71	0,01
P6	10,99	1,69	6,88	1,40	27,46	3,07	48,77	4,31	7,13	0,70	0,74	0,06
P7	7,77	0,56	5,17	0,33	23,28	0,88	48,32	2,89	11,21	0,74	0,72	0,02
P8	10,98	1,07	6,17	0,67	34,50	1,34	64,83	4,44	6,26	1,72	0,66	0,03
P9	7,22	1,58	4,18	1,02	32,51	1,54	57,03	3,01	8,44	0,36	0,64	0,02
P10	12,24	1,14	7,97	0,72	25,12	0,58	50,62	2,07	10,91	0,99	0,70	0,01
P11	7,03	1,25	4,01	0,66	33,30	2,44	62,72	3,41	6,52	0,77	0,66	0,02

JULIOL	PB (% smN)		PD (% sms)		FB (% sms)		FND (% sms)		LAD (% sms)		UFL (ENL/1,700)	
	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest
P1	10,25	1,47	6,34	0,96	27,99	1,13	54,32	1,63	9,26	1,05	0,66	0,03
P2	7,41	1,56	4,42	1,13	31,07	3,33	64,20	8,23	6,86	2,33	0,68	0,09
P3	7,40	0,56	4,27	0,35	32,44	0,38	64,07	1,60	7,61	0,54	0,64	0,01
P4	8,24	0,47	4,97	0,30	29,46	0,58	61,54	3,02	8,07	1,19	0,66	0,01
P5	8,39	1,43	4,86	0,91	32,49	1,61	65,03	5,64	6,46	1,10	0,67	0,04
P6	8,78	0,80	5,28	0,64	29,84	2,25	53,79	1,26	7,18	0,11	0,68	0,03
P7	6,63	0,70	4,04	0,22	28,73	3,72	55,10	4,62	10,56	1,07	0,66	0,03
P8	9,45	1,58	5,43	0,93	32,75	0,93	63,89	3,46	6,73	1,69	0,66	0,03
P9	6,87	0,46	3,75	0,30	36,36	1,04	69,89	3,66	7,66	0,89	0,59	0,03
P10	10,12	0,63	6,05	0,52	30,07	1,61	57,22	2,42	10,64	0,26	0,65	0,04
P11	6,86	0,84	3,83	0,58	34,94	2,02	67,36	2,41	7,36	1,40	0,59	0,03

Octubre	PB (% smN)		PD (% sms)		FB (% sms)		FND (% sms)		LAD (% sms)		UFL (ENL/1,700)	
	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest	Mitjana	Desvest
P1	9,41	0,95	5,83	0,83	28,37	2,51	58,53	4,88	9,93	0,98	0,69	0,03
P2	8,38	0,72	4,76	0,65	33,94	3,60	68,91	3,81	8,37	1,05	0,60	0,05
P3	9,03	1,45	5,30	0,99	31,45	1,79	67,32	5,04	8,38	1,41	0,65	0,04
P4	9,54	1,85	5,52	1,07	32,16	0,20	67,70	4,34	9,70	1,42	0,66	0,05
P5	11,41	1,30	8,16	3,26	29,64	1,86	66,88	1,89	10,11	0,87	0,66	0,04
P6	9,45	1,16	5,63	0,79	30,48	1,10	56,27	1,95	8,54	0,49	0,68	0,02
P7	8,21	1,03	5,23	0,69	26,45	1,22	53,97	2,82	11,77	0,63	0,66	0,04
P8	15,81	1,76	11,80	4,21	29,67	0,33	62,87	1,83	7,51	0,97	0,70	0,01
P9	13,23	1,21	7,97	0,67	29,62	0,81	62,61	2,68	6,19	1,36	0,73	0,02
P10	13,23	1,21	7,97	0,67	29,62	0,81	62,61	2,68	6,19	1,36	0,73	0,02
P11	11,70	0,90	7,24	0,83	28,19	2,26	59,98	2,00	7,24	0,58	0,72	0,04