

INFORME 2018-19

Conveni específic de col·laboració entre la Diputació de Barcelona i la Universitat Autònoma de Barcelona.

Programa de gestió i avaluació de les pastures a l'àmbit de la Xarxa de Parcs que gestiona la Diputació de Barcelona. Tercer informe sobre el Parc Natural del Garraf

Jordi Bartolomé Filella
Departament de Ciència Animal i dels Aliments
Universitat Autònoma de Barcelona

31 de juliol de 2019



Cavalls *Pottoka* pasturant al Corral de l'Esquerrà

INTRODUCCIÓ

En el marc d'aquest conveni, aquest any s'ha realitzat un seguiment estacional de tres zones de pineda a la zona de la Fassina. En aquestes s'han fet diferents tractaments d'aclarida, desbrossada, conreu i sembra per millorar la pastura. S'ha valorat la diversitat, la producció i la qualitat de la vegetació després dels tractaments.

D'altra banda, s'ha fet un seguiment de la composició de la dieta dels cavalls de raça *Pottoka* al Corral de l'Esquerrà, on han estat durant tot l'any. L'objectiu era conèixer les espècies més pasturades per aquests animals i valorar el seu paper en la prevenció d'incendis forestals. Alhora s'ha fet una comparació de la cobertura vegetal pasturada y de la no pasturada per tal de determinar la reducció de combustible en el sotabosc.

Finalment, tant per les ovelles del Mas Alba - Mas Vendrell com per als cavalls del Corral de l'Esquerrà s'ha determinat la qualitat de la dieta al llarg de l'any mitjançant l'anàlisi del contingut de nitrogen fecal.

METODOLOGIA

Àrea d'estudi

Les zones de pineda es situen entre la Fassina i el Maset de Dalt en el municipi de Jafra. Es tracta d'una pineda de pi blanc (*Pinus halepensis*) situada a la vora d'un barranc i a sobre d'antigues feixes de conreu. Pel que fa al seguiment de l'efecte dels cavalls sobre la vegetació, la zona d'estudi es localitza al Corral de l'Esquerrà. Es tracta d'una pineda que s'havia cremat l'any 1982 i que es va aclarir al 2008. Es troba en antigues terrasses, la cobertura arbòria presenta alzines disperses (*Quercus ilex*) i en el sotabosc hi són abundants el coscoll (*Quercus coccifera*) i el càrritx (*Ampelodesmos mauritanica*).

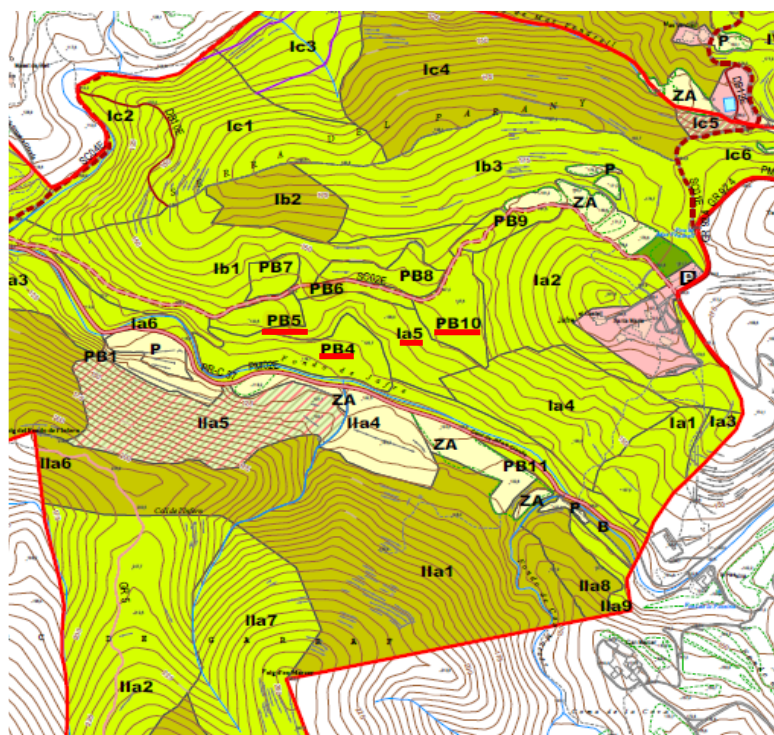
Característiques i maneig dels ramats

El ramat de cavalls de raça *Pottoka* el formen set individus que han estat pasturant una pineda d'unes 30 ha al llarg de l'any i que portava molts anys sense bestiar. Hi han estat en règim extensiu amb pastura lliure i sense suplement. Només se'ls ha subministrat aigua.

El ramat emplaçat al Mas Alba manté les característiques i el maneig. És un ramat d'unes 350 ovelles i unes 30 cabres per alletar xais. La zona de pastura és similar a la dels anys anteriors: des de la riera de Sitges fins a la cantera de PRONSA, arribant fins a Olivella i can Grau, i també inclou el turó de la Fleca. Sovint les tanquen al Mas Vendrell, on es recullen les mostres de femtes. Les pastures implantades al sotabosc de la Fassina serien utilitzades per aquest ramat.

Disseny experimental, recollida i anàlisi de mostres

La Figura 1 mostra la distribució de les unitats d'actuació (tractaments) fets al sotabosc de la pineda de la Fassina. Aquests tractaments van ser d'aclarida, desbrossada, llaurat i sembra a les unitats d'actuació *PB5* i *PB10* (bosc aclarit i sembrat), de només aclarida i desbrossada a la unitat *PB4* (bosc aclarit), i es va deixar la unitat *la5* sense fer-hi res (bosc control). El tractaments es van realitzar durant la primavera de 2018. Segons la informació proporcionada pel Servei de Parcs de la Diputació de Barcelona, en total es van sembrar 7.3ha, amb una dosi de sembra de 150kg/ha i la composició de la barreja de llavors va ser de 25% d'alfals (*Medicago sativa*), 25% de dàtil (*Dactylis glomerata*), 25% de brom (*Bromus* sp.), 20% de raigràs perenne (*Lolium perenne*) i 5% de trèvol (*Trifolium pratense*).



PARC DEL GARRAF

PLA TÈCNIC DE GESTIÓ I MILLORA FORESTAL DE LES FINQUES JAFRE I CAN VENDRELL

TM OLIVELLA

PLANIFICACIÓ

Num. Plànol 03

Escala 1 / 5.000

Data febrer de 2018

El Cap de l'Oficina Tècnica de Parcs Naturals El Tècnic Redactor

Figura 1. Fragment del mapa on es localitzen les unitats d'actuació on s'han fet els diferents tractaments: PB4 (aclarida), PB5 i PB10 (aclarides i sembrades) i Ia5 (control).

Per determinar la producció i qualitat de la pastura es van dallar tres parcel·les d'un metre quadrat a cadascuna de les quatre unitats en cada estació de l'any. Aquestes mostres es van assecat a 60°C durant 48h i la determinació de la qualitat nutritiva es va realitzar al laboratori del Departament de Ciència Animal i dels Aliments de la UAB. Es van seguir els procediments de l'AOAC (1990) i de Van Soest *et al.* (1991) per tal d'obtenir la fracció de proteïna, fibres i lignina (FAD, FND i LAD). La digestibilitat de la matèria seca (DMS) es va estimar a partir de la fórmula proposada per Linn and Martin (1989):

$$\% \text{ DMS} = 88.9 - (\% \text{ FAD} \times 0.779)$$

Per al càlcul de la diversitat vegetal es va emprar una variant del mètode d'intercepció lineal (Canfield, 1941) i es van realitzar dos transectes de 10m de longitud a cada unitat en els quals s'anotaven les espècies vegetals que cada 10cm tocaven una agulla de 50 cm que es clavava al terra. Els transectes es van fer durant la primavera de 2019 per tal de recollir el màxim nombre d'espècies. La riquesa específica la va donar el nombre d'espècies i com a mesura de biodiversitat es va calcular l'índex de Shannon (Shannon, 1945).

L'efecte dels cavalls sobre la cobertura vegetal del sotabosc del Corral de l'Esquerra es va valorar a la primavera de 2019 a partir de la diferència entre la zona pasturada i la zona veïna no pasturada. A cadascuna de les dues zones es va emprar també el mètode d'intercepció lineal (Canfield, 1941), però en aquest cas mitjançant dos transectes de 50m de llarg on s'anotava la longitud dels segments que interceptava cada matoll.

Per a la determinació del contingut de la dieta dels cavalls es van recollir mostres fresques de femtes de cinc individus cada estació i es va emprar la tècnica microhistològica (Stewart, 1967). Aquesta tècnica es fonamenta en el reconeixement d'estructures micro-anatòmiques de restes d'epidermis vegetals que queden a les femtes. Per a cada mostra es va fer un recompte d'uns 200 fragments vegetals identificats a partir d'una col·lecció d'epidermis de referència. Aquesta col·lecció es va preparar amb mostres de l'inventari vegetal que es va fer a la zona i que inclou les següents 25 espècies: *Ampelodesmos mauritanica*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Brachypodium retusum*, *Carex sp.*, *Chamaerops humilis*, *Clematis vidalba*, *Daphne gnidium*, *Dorycnium hirsutum*, *Erica multiflora*, *Euphorbia characias*, *Hedera hëlix*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera implexa*, *Medicago sp.*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rubia peregrina* i *Smilax aspera*. La variació de la composició de la dieta al llarg de les estacions de l'any

s'ha realitzat mitjançant anàlisis de la variància (ANOVA) i la significació s'ha determinat mitjançant el test de Fisher's PLSD, emprant el programa estadístic StatView. Quan les dades no seguien una distribució normal es va emprar la transformació angular per analitzar la significació de les diferències. Per tal d'estimar la qualitat de la dieta, tant del ramat d'ovelles com del de cavalls, es van recollir mostres de femtes de cinc individus en cada estació de l'any i es va analitzar el contingut de nitrogen fecal seguint els procediments de l'AOAC (1990).

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Tractaments a la pineda de la Fassina

La biodiversitat de les parcel·les de la pineda de la Fassina on s'han fet tractaments s'ha mesurat com a riquesa específica i a partir de l'índex de Shannon. La riquesa específica ha estat de 15 espècies en la parcel·la control (Ia5), 16 en la parcel·la aclarida i sembrada (PB10) i 28 en la parcel·la només aclarida (PB4). L'índex de biodiversitat de Shannon ha estat de 2.67, 2.31 i 2.05 respectivament. S'observa que en les parcel·les on s'ha fet aclarida i/o sembra el nombre d'espècies és més elevat respecte al control, però alhora l'índex de biodiversitat és més baix. Això s'explica pel fet que els tractaments d'aclarida i sembra representen una pertorbació en el bosc on s'obra un espai que facilita la colonització per espècies oportunistes, pròpies dels primers estadis de successió secundària (p.e. *Eryngium campestre*, *Cardus* sp., *Psoralea bituminosa*, etc.). També s'hi afegeixen les espècies rebrotadores del sotabosc, com el garric (*Quercus coccifera*) o el llentiscle (*Pistacia lentiscus*). Però a l'hora de mesurar la biodiversitat cal considerar també l'abundància de cada espècie, i això és el que fa l'índex de Shannon. En les parcel·les pertorbades s'observa una clara dominància d'alguna espècie (p.e. *Brachypodium phoenicoides*) i una llarga cua d'espècies molt poc abundants (Figures 2 i 3), mentre que a la parcel·la control s'observen bastantes espècies amb una abundància mitjana (Figura 4), cosa que augmenta el valor de biodiversitat.

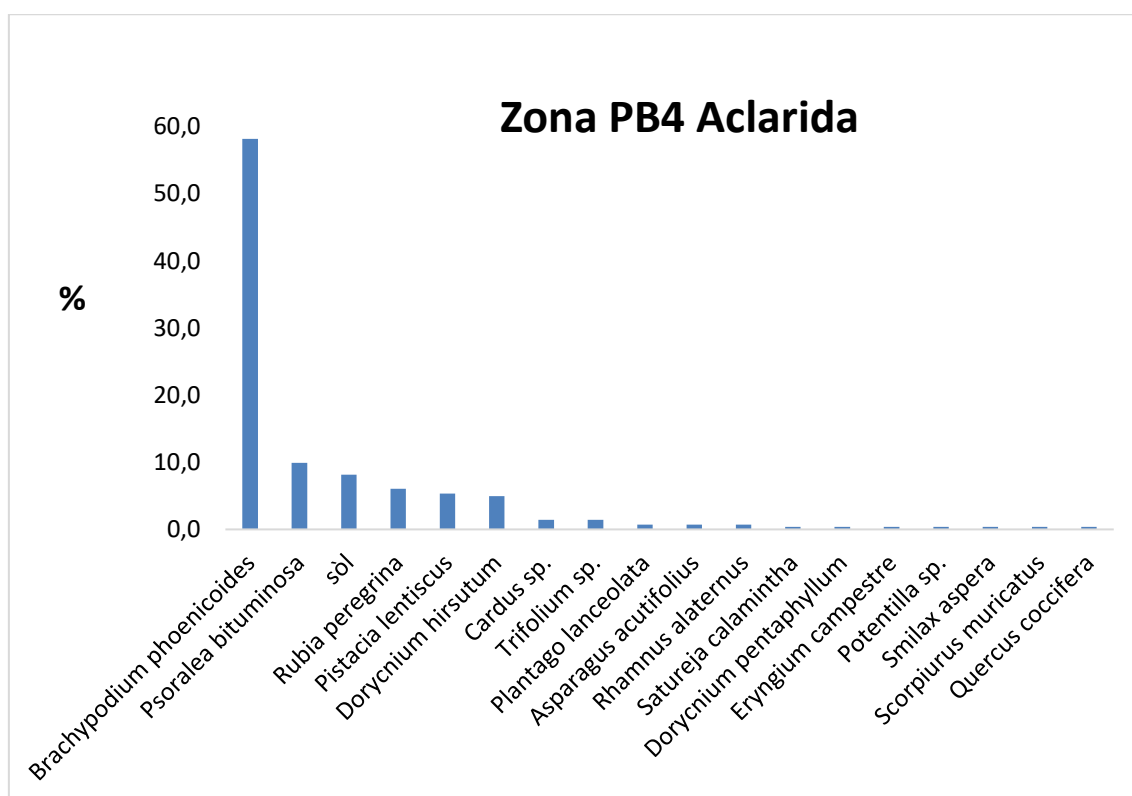


Figura 2. Percentatge de recobriment de les espècies del sotabosc en la pineda de la Fassina (Parc Natural del Garraf), concretament en la zona d'actuació **PB4**, on s'han aclarit els arbres i s'ha desbrossat el sotabosc. Les dades s'han obtingut a partir de dos transectes d'intercepció lineal de 20m amb contacte cada 10cm, realitzats a la primavera de 2019.

Sembla que l'aclarida de pins i la desbrossada del sotabosc afavoreix la colonització del fenàs de marge (*Brachypodium phoenicoides*), el qual esdevé clarament dominant (Figura 2), en detriment del càrritx (*Ampelodesmos mauritanica*) que ho és a la parcel·la control (Figura 4). En relació a la prevenció d'incendis,

la substitució d'una gramínia dominant per un altra no sembla gaire rellevant. Tot i això, cal considerar la menor envergadura del fenàs de marge, cosa que dificultaria la propagació de les flames a les capçades dels pins.



Figura 3. Percentatge de recobriment de les espècies del sotabosc en la pineda de la Fassina (Parc Natural del Garraf), concretament en la zona d'actuació *PB10*, on s'han aclarit els arbres, s'ha desbrossat el sotabosc, s'ha llaurat i s'ha sembrat. Les dades s'han obtingut a partir de dos transectes d'intercepció lineal de 20m amb contacte cada 10cm, realitzats a la primavera de 2019.

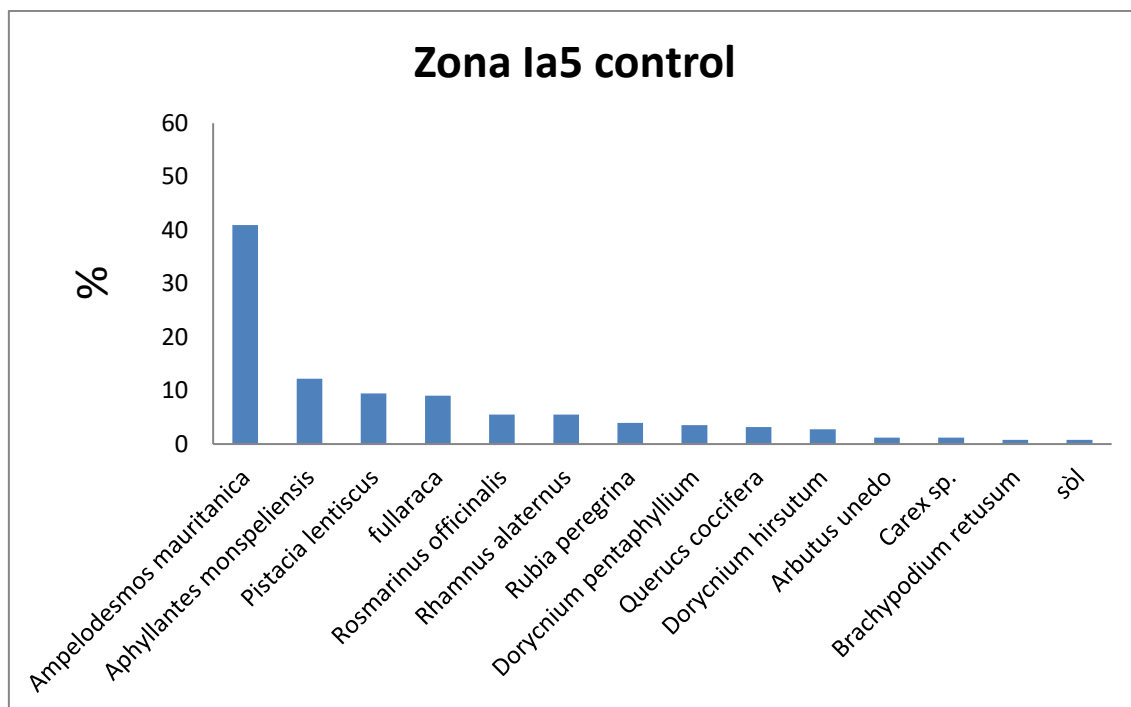


Figura 4. Percentatge de recobriment de les espècies del sotabosc en la zona d'actuació *Ia5*, que actua com a control, en la pineda de la Fassina (Parc Natural del Garraf) obtinguda a partir de dos transectes d'intercepció lineal de 20m amb contacte cada 10cm, realitzats a la primavera de 2019.

La sembra després del tractament d'aclarida i desbrossada sembla que aconsegueix que les espècies pratenques dominin la vegetació (Figura 3) i això seria favorable tant per la disminució del risc d'incendi com per la qualitat de l'aliment pel bestiar.

Les zones intervingudes presenten una cobertura semblant a la zona control però cal considerar que l'alçada de la vegetació d'aquesta zona és major, degut a l'abundància del càrritx. Això s'observa clarament en les imatges que es mostren a les Figures 5, 6 i 7.



Figura 5. Imatge de la parcel·la control (*la5*) feta a la tardor de 2018, on s'observa el domini del càrritx (*Ampelodesmos mauritanica*) en el sotabosc.



Figura 6. Imatge de la parcel·la aclarida i desbrossada (*PB4*) feta a la tardor de 2018, on s'observa com el fenàs de marge (*Brachypodium phoenicoides*) comença a dominar en el sotabosc.



Figura 7. Imatge de la parcel·la aclarida, desbrossada i sembrada (PB10) feta a la tardor de 2018, on s'observa l'inici de l'emergència de les espècies pradenques.

En relació a la producció de l'estrat herbaci del sotabosc, a la Taula 1 es mostren els resultats obtinguts. S'observa que la major producció es dona a la parcel·la control, amb quasi quatre tones de matèria seca per hectàrea. Evidentment, aquesta elevada producció es deguda al domini del càrritx. En la parcel·la aclarida i desbrossada es manté encara una producció de més d'una tona per hectàrea, gràcies a l'abundància del fenàs de marge. Però pel que fa a les parcel·les sembrades la producció és molt magra, de menys d'una dècima part que a la parcel·la control.

Taula 1 . Producció de matèria seca en cadascuna de les zones d'actuació (Primavera 2019)

	Mitjana (gMS/m²)	Desviació estàndard
la5 control	383,3	90,9
PB4 aclarida	109,5	29,9
PB5 sembrada	27,1	9,8
PB10 sembrada	31,8	4,4

La Taula 2 mostra els valors bromatològics de la vegetació en cada època de l'any i per cada tipus de tractament. Destaca el valor moderadament elevat de les parcel·les aclarides, desbrossades i sembrades (PB5 i PB10) en totes es estacions de l'any. El contingut de minerals en alguns casos arriba a ser de més del doble en aquestes parcel·les respecte a les altres. Recordem que un farratge de bona qualitat presenta valors de FND (indicador del contingut de paret cel·lular) menors del 50%, cosa que només passa en les mostres d'aquestes parcel·les. El contingut de lignina, en tant que és la fracció indigerible, es inversament proporciona a la qualitat de l'aliment. Com a referent es pot considerar que un bon farratge n'ha de tenir menys del 5%. En aquest cas sembla que el contingut no depèn tant del tractament com de l'estació. Així doncs, la qualitat seria millor a l'hivern i primavera i pitjor a l'estiu i la tardor. L'altre indicador de qualitat és el contingut de proteïna que per al manteniment d'una ovella hauria d'estar per sobre del 7% (o del 6% en el cas dels cavalls) i per a la producció (gestació i lactació) per sobre del 13,5% (11% en el cas dels cavalls). Només les parcel·les sembrades (PB5 i PB10) presenten valors de proteïna per sobre del 7%, i a l'estiu superen el 13,5%. També es considera que la digestibilitat d'un bon farratge ha d'estar per sobre del 70% i, un cop més, només hi arriben les parcel·les sembrades a la tardor i a l'hivern. En resum, el valor nutritiu de les parcel·les sembrades es prou bo per satisfer els requisits dels animals, tant per a manteniment com

per a producció, però en els altres casos (bosc aclarit i bosc control) aquest valor no arribaria a satisfer ni les necessitats de manteniment del bestiar.

Taula 2. Contingut de matèria mineral (MM), fibres neutre i àcid detergent (FND i FAD), lignina àcid detergent (LAD), proteïna bruta (PROT) i digestibilitat de la matèria seca (DMS) de les mostres de la pineda de la Fassina analitzades cada estació des de l'agost de 2018 fins al juny de 2019 (E: estiu, T: tardor, H: hivern i P: primavera). Els valors estan expressats en percentatge (%) sobre la matèria seca $\pm$ desviació estàndard.

Tractament	Est	MM	FND	FAD	LAD	PROT*	DMS
Aclarit i sembrat (PB5)	E	12,4 $\pm$ 0,24	41,6 $\pm$ 3,00	25,7 $\pm$ 1,33	7,4 $\pm$ 1,58	13,6	68,9 $\pm$ 1,04
Aclarit i sembrat (PB10)	E	17,5 $\pm$ 1,08	46,4 $\pm$ 1,98	26,4 $\pm$ 3,38	5,8 $\pm$ 1,56	· ·	68,4 $\pm$ 2,63
Aclarit (PB4)	E	8,4 $\pm$ 0,63	67,3 $\pm$ 2,84	43,9 $\pm$ 2,80	7,3 $\pm$ 3,69	· ·	54,7 $\pm$ 2,18
Control (la5)	E	8,8 $\pm$ 1,10	60,3 $\pm$ 1,80	35,8 $\pm$ 3,12	16,2 $\pm$ 5,56	· ·	61,0 $\pm$ 2,43
Aclarit i sembrat (PB5)	T	22,1 $\pm$ 1,32	39,8 $\pm$ 0,89	21,7 $\pm$ 0,96	4,7 $\pm$ 0,44	12,5 $\pm$ 2,02	72,0 $\pm$ 0,75
Aclarit i sembrat (PB10)	T	24,8 $\pm$ 8,72	45,9 $\pm$ 7,08	25,5 $\pm$ 4,26	6,0 $\pm$ 0,31	10,5 $\pm$ 3,30	69,1 $\pm$ 3,32
Aclarit (PB4)	T	6,7 $\pm$ 1,99	66,9 $\pm$ 3,31	39,9 $\pm$ 3,11	9,8 $\pm$ 3,21	6,8 $\pm$ 0,44	57,8 $\pm$ 2,42
Control (la5)	T	7,1 $\pm$ 0,62	71,7 $\pm$ 3,32	40,8 $\pm$ 4,18	7,4 $\pm$ 4,53	4,5 $\pm$ 0,18	57,2 $\pm$ 3,25
Aclarit i sembrat (PB5)	H	20,3 $\pm$ 10,21	35,5 $\pm$ 0,86	20,9 $\pm$ 5,56	4,8 $\pm$ 1,94	10,2 $\pm$ 3,21	72,6 $\pm$ 4,33
Aclarit i sembrat (PB10)	H	30,3 $\pm$ 2,77	34,0 $\pm$ 1,73	17,8 $\pm$ 0,36	3,6 $\pm$ 0,71	10,7 $\pm$ 2,24	75,0 $\pm$ 0,28
Aclarit (PB4)	H	11,9 $\pm$ 1,97	72,3 $\pm$ 2,24	37,6 $\pm$ 0,70	3,2 $\pm$ 0,26	4,4 $\pm$ 0,21	59,6 $\pm$ 0,55
Control (la5)	H	9,7 $\pm$ 0,97	66,7 $\pm$ 5,23	37,2 $\pm$ 3,66	4,0 $\pm$ 1,81	3,5 $\pm$ 0,40	59,9 $\pm$ 2,85
Aclarit i sembrat (PB10)	P	13,4 $\pm$ 1,27	52,9 $\pm$ 6,03	31,2 $\pm$ 0,99	6,0 $\pm$ 2,73	10,9 $\pm$ 0,67	64,6 $\pm$ 0,77
Aclarit i sembrat (PB5)	P	12,1 $\pm$ 1,14	45,4 $\pm$ 3,88	29,6 $\pm$ 2,93	7,2 $\pm$ 1,54	13,1 $\pm$ 0,86	65,8 $\pm$ 2,29
Aclarit (PB4)	P	8,8 $\pm$ 0,56	71,0 $\pm$ 3,25	36,3 $\pm$ 1,35	2,6 $\pm$ 0,23	5,8 $\pm$ 0,70	60,6 $\pm$ 1,05
Control (la5)	P	6,4 $\pm$ 0,61	68,8 $\pm$ 1,06	35,1 $\pm$ 0,57	3,8 $\pm$ 0,20	4,1 $\pm$ 0,69	61,5 $\pm$ 0,45

*A l'estiu només es va poder determinar el contingut de proteïna d'una mostra

Composició de la dieta dels cavalls del Corral de l'Esquerrà i efecte sobre la vegetació

La Figura 8 mostra la composició mitjana anual de la dieta dels cavalls *Pottoka* determinada a partir de les restes d'epidermis vegetals presents a les femtes. S'han detectat 14 espècies en la dieta de les 25 que formen la major part de la vegetació. S'observa que les graminoides, incloent el gènere *Carex*, representen més de la meitat de la dieta. D'aquestes, destaca el càrritx, el qual domina clarament la dieta. La resta són espècies llenyoses, sense que cap d'elles es pugui considerar dominant. Pel que fa a les herbàcies no graminoides, només s'ha trobat la rogeta (*Rubia peregrina*) i en una proporció quasi insignificant.

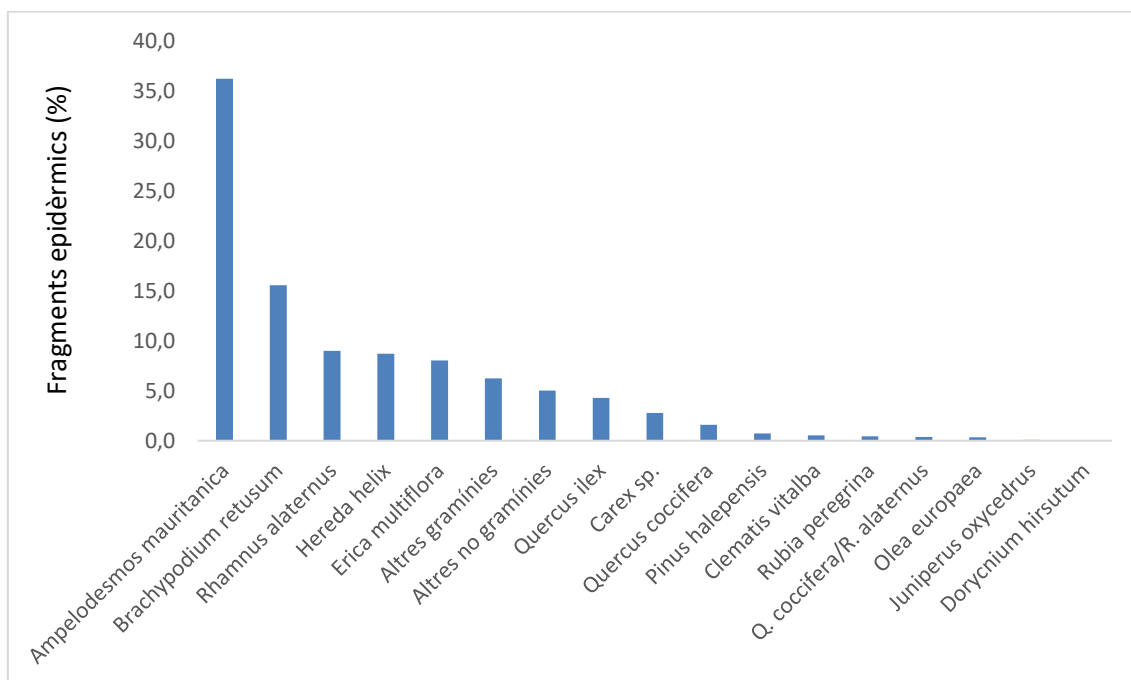


Figura 8. Composició mitjana anual de la dieta dels cavalls *Pottoka* al Garraf (n=20, 5 per estació)

Al comparar la composició de la dieta al llarg de l'any, s'observen diferències significatives entre estacions (Figures 9, 10 i 11). A l'estiu i la tardor els cavalls consumeixen més graminoides que no pas a l'hivern i primavera (Figura 9). Aquest patró ve determinat pel consum concret de càrritx, el qual segueix la mateixa pauta (Figura 10). En canvi les llenyoses, tal com era d'esperar, segueixen una pauta inversa (Figura 11), amb un menor consum a l'estiu i tardor i un major a l'hivern i primavera. Aquestes variacions difícilment es poden atribuir a la variabilitat climàtica o a la fenologia de les espècies, sinó que més aviat serien conseqüència de la disminució en la disponibilitat de les espècies preferides, degut al consum continuat al llarg de l'any. Això es veu clarament en el cas del càrritx, el qual representava més de la meitat de la dieta a l'inici de l'experiència (estiu de 2018) però en canvi no arribava a la cinquena part de cobertura de la vegetació en la zona no pasturada (Figura 12), indicant que aquesta seria una espècie molt preferida. Com que totes les espècies considerades són de fulla perenne, la seva presència a la vegetació es manté tot l'any. Això permet al cavalls menjar d'allò que més els agrada fins que quasi no en quedi i llavors augmentar el consum d'espècies menys preferides, com seria el cas de les llenyoses. Sembla que aquest canvi es produiria cap a l'hivern, o millor dit, als sis mesos d'haver estat confinats a la parcel·la. Segurament aquest canvi de proporcions entre graminoides i llenyoses es deu més a la càrrega ramadera aplicada (0.2 cavalls/ha/any) que no pas a l'estacionalitat.

La preferència dels cavalls per les espècies graminoides és una característica destacable en el paper que poden fer aquests animals en la reducció del combustible del sotabosc. Aquestes espècies en les pinedes mediterrànies acostumen a presentar grans quantitats de material sec en l'estructura de la planta, cosa que afavoreix la ignició i la propagació del foc. Es consideren el combustible fi del bosc i pocs herbívors tenen capacitat per controlar-lo. Les cabres, per exemple, acostumen a rebutjar les graminies.

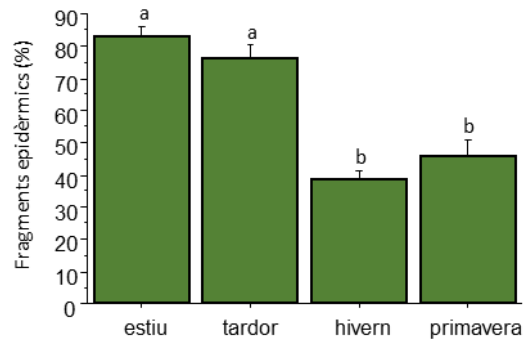


Figura 9. Contingut de gramínies en la dieta dels cavalls *Pottoka* al llarg de l'any. Les barres són les mitjanes de cinc individus i les línies a sobre les barres són els errors estàndard. Diferents lletres a sobre les línies indiquen diferències significatives (ANOVA i test de Fisher's PLSD, $p < 0,05$).

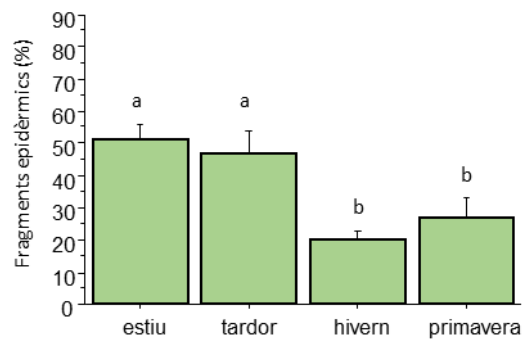


Figura 10. Contingut de càrritx (*Ampelodesmos mauritanica*) en la dieta dels cavalls *Pottoka* al llarg de l'any. Les barres són les mitjanes de cinc individus i les línies a sobre les barres són els errors estàndard. Diferents lletres a sobre les línies indiquen diferències significatives (ANOVA i test de Fisher's PLSD, $p < 0,05$).

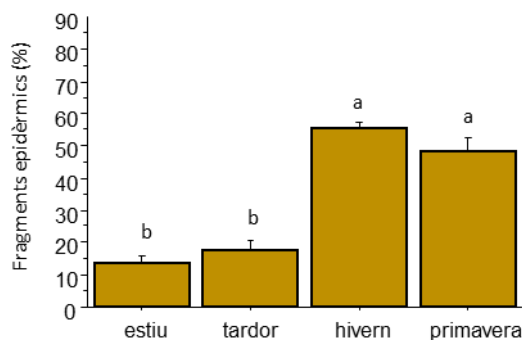


Figura 11. Contingut de llenyoses en la dieta dels cavalls *Pottoka* al llarg de l'any. Les barres són les mitjanes de cinc individus i les línies a sobre les barres són els errors estàndard. Diferents lletres a sobre les línies indiquen diferències significatives (ANOVA i test de Fisher's PLSD, $p < 0,05$).

El fet de que la dieta dels cavalls canviï quan les gramínies s'han esgotat i es faci molt més llenyosa permet traslladar el paper del control del combustible cap aquestes espècies. Però, en aquest cas algunes són clarament rebutjades, com és el cas del llentiscle (*Pistacia lentiscus*) o el romaní (*Rosmarinus officinalis*), molt abundants en la vegetació (Figures 12 i 13) però gens consumides pels cavalls (Figura 8).

L'efecte de la pastura amb cavalls sobre la cobertura vegetal del sotabosc al llarg d'un any és posa de manifest al comparar la Figura 12 i la 13. La primera mostra la cobertura d'una parcel·la sense pasturar mentre que la segona mostra la cobertura de la parcel·la veïna de 30ha, pasturada pels set cavalls *Pottoka*. S'observa que a la zona no pasturada el sòl sense cobertura només representa un 12% de la superfície mentre que a la zona pasturada més d'una tercera part de la superfície està sense vegetació. Aquest augment de superfície sense cobertura segurament és degut a l'efecte combinat del consum i del trepig per part dels animals. Al tractar-se de bestiar relativament gros, l'efecte del trepig és molt més important que quan la pastura es fa amb bestiar menor. L'altre efecte a destacar és la dràstica disminució de la cobertura de gramínies, el que hem anomenat combustible fi. En la parcel·la no pasturada aquestes representen més d'una quarta part de la cobertura, essent especialment abundant el càrritx. En canvi, a la parcel·la pasturada, les gramínies gairebé han desaparegut. Les restes de càrritx sec escampades pel terra posen de manifest la importància que havia tingut l'espècie abans de la pastura. Les imatges de les Figures 14 i 15 permeten veure de forma evident la diferència entre les dues parcel·les.

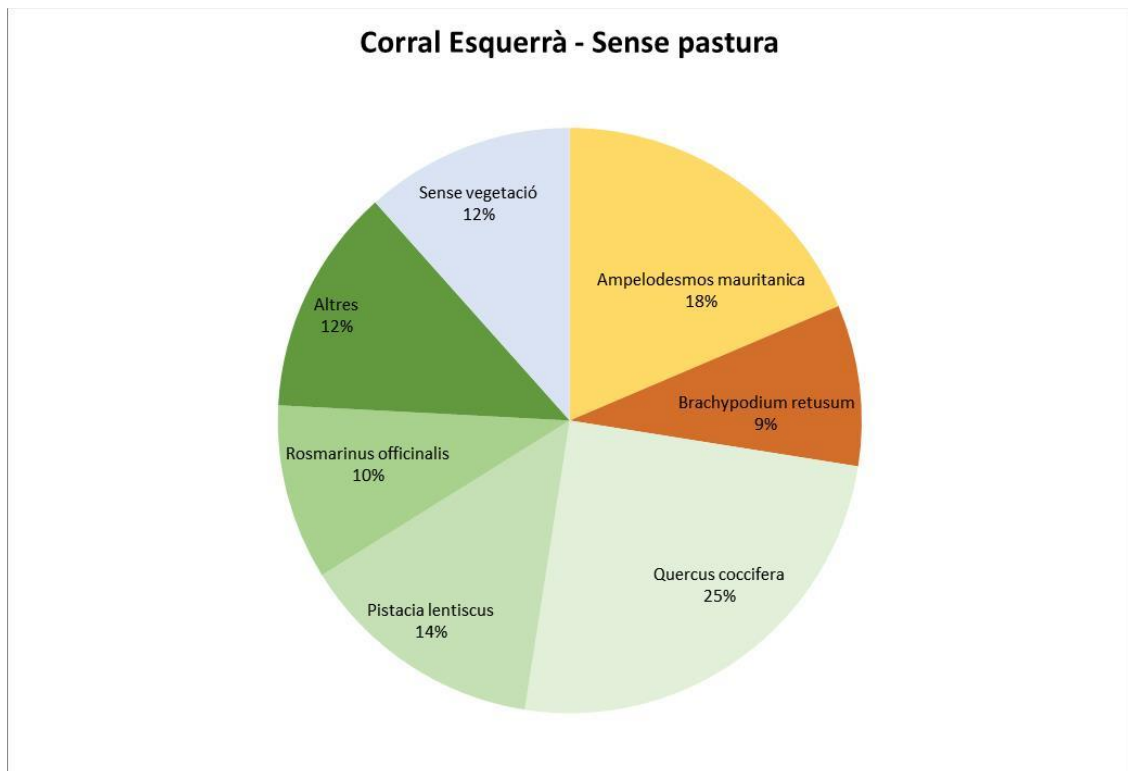


Figura 12. Cobertura vegetal de la zona no pasturada al Corral de l'Esquerrà (Parc Natural del Garraf) obtinguda a partir de dos transsectes d'intercepció lineal de 50m realitzats a la primavera de 2019.

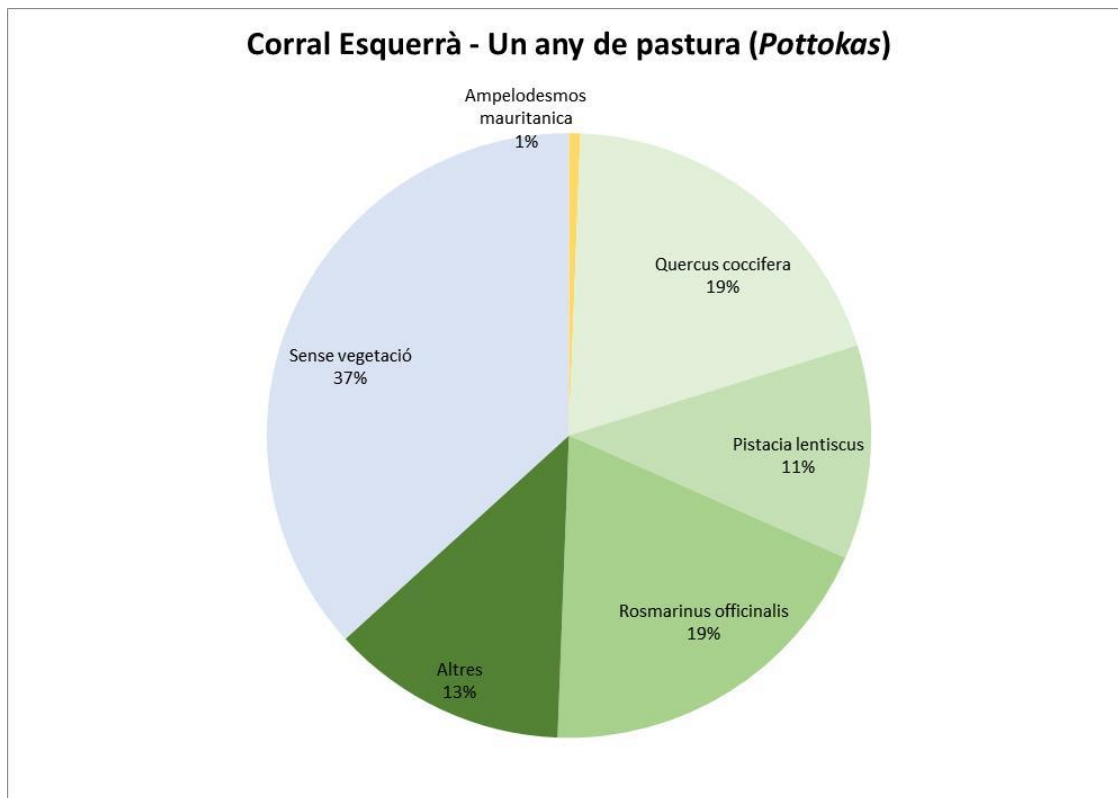


Figura 13. Cobertura vegetal de la zona pasturada per cavalls *Pottoka* al Corral de l'Esquerrà (Parc Natural del Garraf) obtinguda a partir de dos transectes d'intercepció lineal de 50m realitzats a la primavera de 2019.



Figura 14. Parcel·la del Corral de l'Esquerrà no pasturada. Destaca l'elevada cobertura del càrritx en el sotabosc.



Figura 15. Parcel·la del Corral de l'Esquerrà pasturada pels cavalls *Pottoka*. Destaca la desaparició del càrritx, del qual només queden restes trepitjades i escampades pel terra. Notis també l'extensió de superfície que apareix sense vegetació.

Qualitat de la dieta dels animals

La Taula 3 mostra el contingut de N fecal en les femtes de les ovelles i dels cavalls en els períodes en que la vegetació pot ser més limitant, com és l'estiu i l'hivern. En el cas dels cavalls, en ser el primer cop que es fa el seguiment, també s'ha determinat a la primavera. Aquest paràmetre és considerat un indicador de l'estat nutricional o de la qualitat de la dieta (Kamler & Homolka, 2005). En el cas de les ovelles, el N fecal està per sobre de l'1,5%, valor que es considera mínim en una dieta no deficient de N. En el cas dels cavalls els valors són molt baixos, inclús a la primavera. Això podria ser indicador de deficiència de N, segurament a causa de la baixa qualitat nutritiva dels recursos vegetals disponibles i de haver suportat un període molt llarg de permanència en la mateixa parcel·la.

Taula 3. Contingut de nitrogen fecal (SD: desviació estàndard)

	N - fecal (%)	SD
Cavalls - Estiu 2018	0,59	0,06
Ovelles - Estiu 2018	1,57	0,06
Cavalls - Hivern 2018-19	0,82	0,08
Ovelles - Hivern 2018-19	1,82	0,18
Cavalls - Primavera 2019	0,76	0,07

CONCLUSIONS

Dels resultats obtinguts es poden extreure les següents conclusions:

1. Els tractaments del sotabosc de la pineda de la Fassina no comporten una major diversitat d'espècies, doncs malgrat el bosc aclarit mostra una major riquesa d'espècies, deguda a l'aparició d'espècies oportunistes i rebrotadores, l'índex de biodiversitat de Shannon és més gran en la zona no intervinguda.
2. El tractament d'aclarida de la pineda, amb desbrossament, sembla que aconsegueix substituir el càrritx (*Ampelodesmos mauritanica*), com a espècie dominant, pel fenàs de marge (*Brachypodium phoenicodes*), reduint així les possibilitats que, en cas d'incendi, el foc arribi a les capçades.
3. El tractament d'aclarida i sembra sembla que aconsegueix substituir la dominància del càrritx per una codominància de les espècies sembrades, cosa que també dificultaria la propagació de les flames a les capçades en cas d'incendi.
4. Les pastures implantades produeixen aliment de bona qualitat al llarg de l'any, amb valors relativament alts de proteïna, bona digestibilitat i poca fibra però la quantitat produïda es tan baixa que segurament no compensa l'esforç econòmic i de ma d'obra que requereix la implantació.
5. El tractament d'aclarida, amb desbrossament, pot tenir un cert interès en termes de cost – benefici, doncs permet reduir el combustible mantenint una certa quantitat d'aliment, tot i que aquest és de baixa qualitat.
6. Els cavalls de raça *Pottoka* incorporen a la seva dieta bona part de les espècies del sotabosc de la pineda de pi blanc i presenten preferències per les espècies que constitueixen el combustible fi, com el càrritx i el fenàs de marge. Això els converteix en una bona eina de control d'aquest material.
7. Els cavalls de raça *Pottoka* són capaços d'adaptar la seva dieta a components més llenyosos quan les gramínies es fan escasses, però algunes d'aquestes espècies romanen rebutjades, com es el cas del llentiscle (*Pistacia lentiscus*) o del romaní (*Rosmarinus officinalis*), cosa que implicaria un altre tipus de gestió per al control d'aquestes espècies.
8. Una càrrega ramadera de 0.2 cavalls *Pottoka* per hectàrea i any permet augmentar tres cops la superfície de sòl descoberta, reduint així les possibilitats de propagació del foc. Alhora aconsegueix eliminar la major part de combustible fi (gramínies) i reduir la cobertura d'algunes llenyoses.
9. Aquesta càrrega ramadera mantinguda al llarg de l'any sembla que comporta una dieta deficient en N per als cavalls.
10. Les ovelles mantenen una dieta de qualitat durant els períodes en que els recursos poden ser més limitants, com és a l'estiu i a l'hivern.

RECOMANACIONS

Es recomana el tractament d'aclarida de la pineda amb desbrossada del sotabosc com a estratègia per a reduir el risc d'incendi i alhora aportar aliment al ramat d'ovelles, malgrat aquest sigui de baixa qualitat. Cal, doncs, mantenir una font de proteïna que permeti complementar les necessitats del bestiar. Alhora es recomana fer un segon any de seguiment de les pastures sembrades per tal de veure si augmenta la producció i es manté la qualitat.

També es recomana l'ús de cavalls *Pottoka* com a eina de control del sotabosc, però buscant algun complement alimentari que permeti augmentar la ingesta de proteïna. Un maneig basat en la rotació de parcel·les podria millorar la situació, tot mantenint l'efecte sobre el sotabosc.

Caldria fer un seguiment de les altres races de cavalls, que en aquests moments estan pasturant al Parc, per tal de comprovar si també poden jugar un paper important en la prevenció d'incendis.

BIBLIOGRAFIA

AOAC 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th edition (K Helrick editor) Arlington pp. 1230

Canfield, R.H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. *Journal of Forestry*, 39:3899-394

Kamler, J. and Homolka, M. 2005. Faecal nitrogen: a potential indicator of red and roe deer diet quality in forest habitats. *Folia Zool.* – 54(1–2): 89–98

Linn, J.G., Martin, N.P. 1989. Forage quality tests and interpretation. *Bulletin AG-FO-2637*. Minnesota Extension Service, University of Minnesota St. Paul, Minnesota.

Shannon, C.E. 1945. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27:339-423 and 623-656.

Van Soest, P. J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74, 3583-3597.

Viano, J., Masotti, V. Gaydou, E.M. Giraud, M. Bourreil, P.J.L. Ghiglione, C. 1996. Composition of Liliifloreae from Mediterranean pastures. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 44, pp 3126 – 3129.