

ÍNDEX

| | Pàgina |
|---|--------|
| 1. Les superfícies vegetals | 1 |
| 1.1. <i>Prats o farratges plurianuals</i> | 1 |
| 1.2. <i>Farratges anuals</i> | 1 |
| 2. La flora dels prats catalans | 1 |
| 2.1. <i>Característiques</i> | 1 |
| 2.1.1. <i>Característiques botàniques</i> | 2 |
| 2.1.2. <i>Característiques ecològiques</i> | 3 |
| 2.1.3. <i>Valor d'utilització</i> | 3 |
| 2.2. <i>Descripció de les principals gramínies, lleguminoses i altres plantes</i> .. | 4 |
| 2.2.1. <i>Gramínies</i> | 5 |
| 2.2.2. <i>Lleguminoses</i> | 19 |
| 2.2.3. <i>Altres espècies d'interès</i> | 27 |
| 2.2.4. <i>Algunes de les principals espècies presents en els prats carents</i> | 29 |
| <i>d'interès agronòmic</i> | |
| 3. L'inventari florístic dels prats i aplicacions | 31 |
| 4. Factors que influencien en la coberta vegetal dels prats | 33 |
| 4.1. <i>Flora dels prats i clima</i> | 33 |
| 4.2. <i>Flora dels prats i sòl</i> | 34 |
| 4.3. <i>Flora dels prats i manera d'explotació</i> | 34 |
| 5. Aplicació de l'anàlisi florístic per a la catalogació dels prats | 35 |
| 5.1. <i>El sistema de les unitats de vegetació</i> | 35 |
| 5.2. <i>Classificació segons el nivell de productivitat</i> | 36 |
| 5.3. <i>El sistema dels coeficients de valor</i> | 36 |
| 6. Característiques biològiques de les espècies pradenques | 37 |
| 6.1. <i>Cicle de desenvolupament d'una gramínia pradenca</i> | 37 |
| 6.1.1. <i>Introducció</i> | 37 |
| 6.1.2. <i>Període vegetatiu</i> | 40 |
| 6.1.3. <i>Període reproductor</i> | 40 |
| 6.1.4. <i>Segons i posteriors cicles de producció</i> | 41 |
| 6.2. <i>Cicle de desenvolupament de les lleguminoses pradenques</i> | 43 |
| 6.2.1. <i>Introducció</i> | 43 |
| 6.2.2. <i>Factors de creixement de les lleguminoses</i> | 44 |
| 7. Les relacions entre espècies a les associacions de pradenques | 45 |
| 7.1. <i>Tipus de relacions</i> | 45 |
| 7.2. <i>Aptitud de les espècies a la vida associativa</i> | 45 |
| 7.3. <i>Incidència d'aquestes relacions sobre el prat</i> | 46 |
| 7.4. <i>Cas d'associacions entre gramínies i lleguminoses</i> | 46 |
| 8. Els prats permanents | 46 |
| 9. Els prats temporals | 48 |
| 10. Aplicacions pràctiques relatives a l'estudi dels prats | 51 |
| 10.1. <i>Utilització d'un mètode fitològic (metodologia d'inventari florístic) per a la determinació del valor pastoral d'un prat</i> | 51 |
| 10.2. <i>Quadre resum per a la determinació dels estadis de desenvolupament de les gramínies farratgeres</i> | 54 |
| 10.3. <i>Exemple de regulació de la càrrega ramadera per a l'aprofitament sostenible d'unes pastures d'alta muntanya</i> | 55 |
| 11. Bibliografia | 59 |

1. Superfícies vegetals farratgeres

Les superfícies vegetals emprades com a farratges pels remugants poden classificar-se en dos grans grups:

1.1. Prats o farratges plurianuals

Poden ésser de tres tipus:

- a) Permanents.
- b) Temporals.
- c) Artificials.

Un prat **permanent** és una formació herbàcia més o menys densa, composta per espècies vegetals espontànies, que recobreix completament el sòl i que pot ésser de dos tipus:

a.1.) *Natural*: superfícies pràcticament no influenciades per la mà de l'home. Parlem dels prats alpins i d'altres pastures d'alta muntanya.

a.2.) *Seminatural*: són superfícies on si nota la mà de l'home ja sigui mitjançant desbrossaments, abandó de cultius, sembres, etc.

En els dos casos no són prats alternatius i degut a les irregularitats estacionals la seva productivitat és força baixa.

El prat **temporal** és un cultiu herbaci i alternatiu, i està compost de gramínies i de lleguminoses.

El prat **artificial** és un prat *temporal* a base d'una sola espècie lleguminosa per tal millorar la qualitat del sòl. En aquest cas no es pretén una gran producció, com en el cas del prat temporal.

1.2. Farratges anuals

Els farratges anuals són els cultius que l'home implanta per obtenir-ne les millors collites.

2. La flora dels prats catalans

2.1. Característiques

La flora dels prats permanents és molt complexa i alhora les espècies que els componen poden classificar-se segons diversos criteris. La flora no és estable en el temps, ja que apareixen noves plantes alhora que en desapareixen d'altres. Els criteris per a la classificació de la flora dels prats poden ésser botànics, ecològics o d'ús.

2.1.1. *Característiques botàniques*

És tracta la descripció usual que es fa en els herbaris. Per exemple gramínies o lleguminoses, tipus de sistema radicular, caràcter agronòmic, etc.

2.1.2. *Característiques ecològiques*

És una classificació en base a diversos aspectes que incideixen en la productivitat. Parlem de la llum, aigua, sòl, clima, relació entre espècies, etc.

- a) *Llum*: heliòfiles estrictes (que necessiten llum), tolerants (mitja llum), esciòfiles (que viuen a l'ombra).
- b) *Aigua*: hidròfiles (que necessiten aigua), mesòfiles (tolerants), xeròfiles (que viuen en condicions de secada).
- c) *Sòl*: les plantes es classifiquen segons el tipus de sòl que necessiten o bé toleren. Per exemple plantes acidòfiles, halòfiles (medi salí), etc.
- d) *Clima*: les plantes es classifiquen segons les característiques climàtiques pròpies de la zona on es desenvolupen.
- e) *Relació entre espècies*: existeixen dos tipus de relació que són l'*antagonisme* i la *cooperació*.

e.1. *Antagonisme*: és la competència entre les plantes associades en un prat que es presenta quan les necessitats són superiors als recursos del medi on es troben.

e.2. *Cooperació*: és la complementarietat entre les diferents espècies d'un prat, com per exemple en quan al ritme de creixement, l'època de l'any, la nutrició, el sistema d'exploració, etc.

2.1.3. *Valor d'utilització*

És la mesura de la productivitat i de la qualitat farratgera (valor nutritiu, apetència, palatabilitat, etc.).

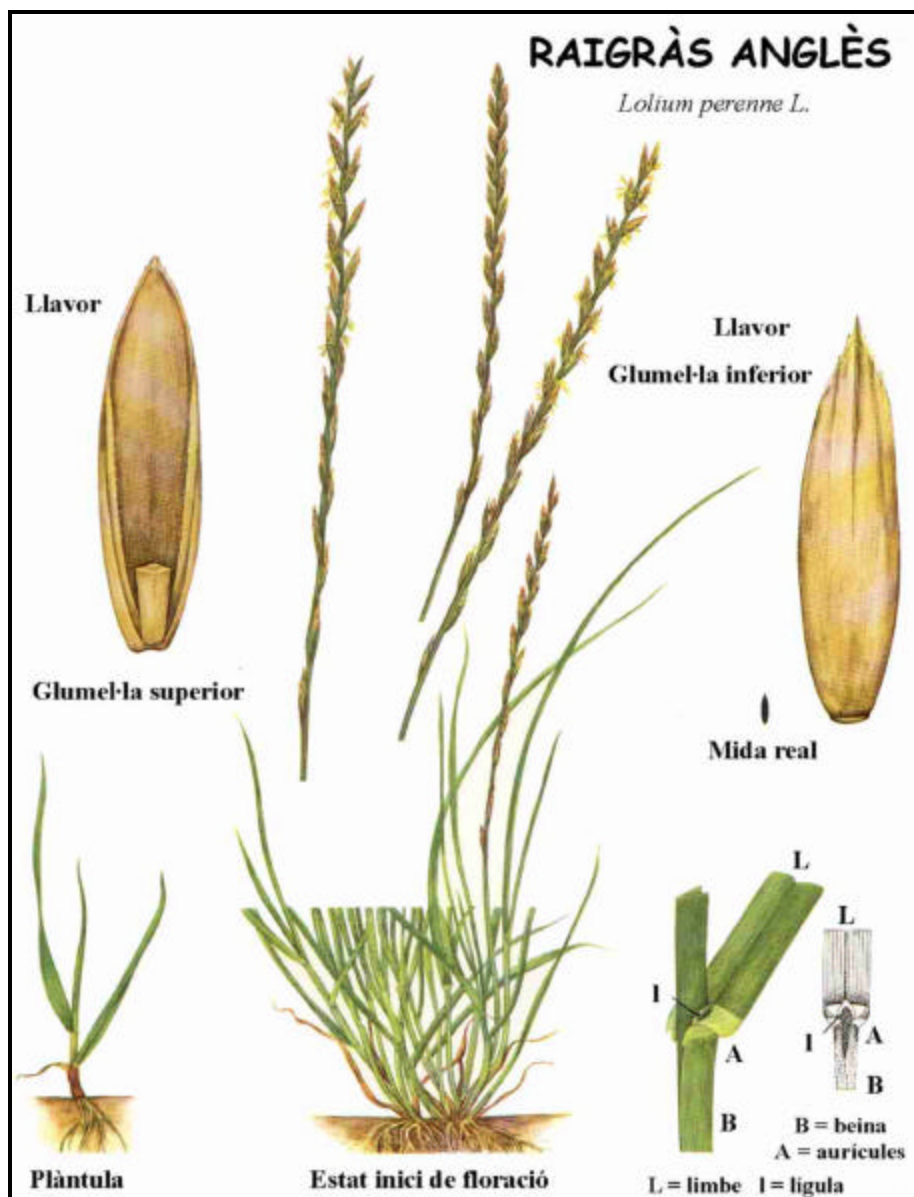
2.2. **Descripció de les principals gramínies, lleguminoses i altres plantes**

Tot seguit, en les planes següents, es descriu de manera resumida la flora de major importància en els prats catalans, tot indicant-ne la nomenclatura i les principals característiques morfològiques i d'interès agronòmic.

2.2.1. Gramínies

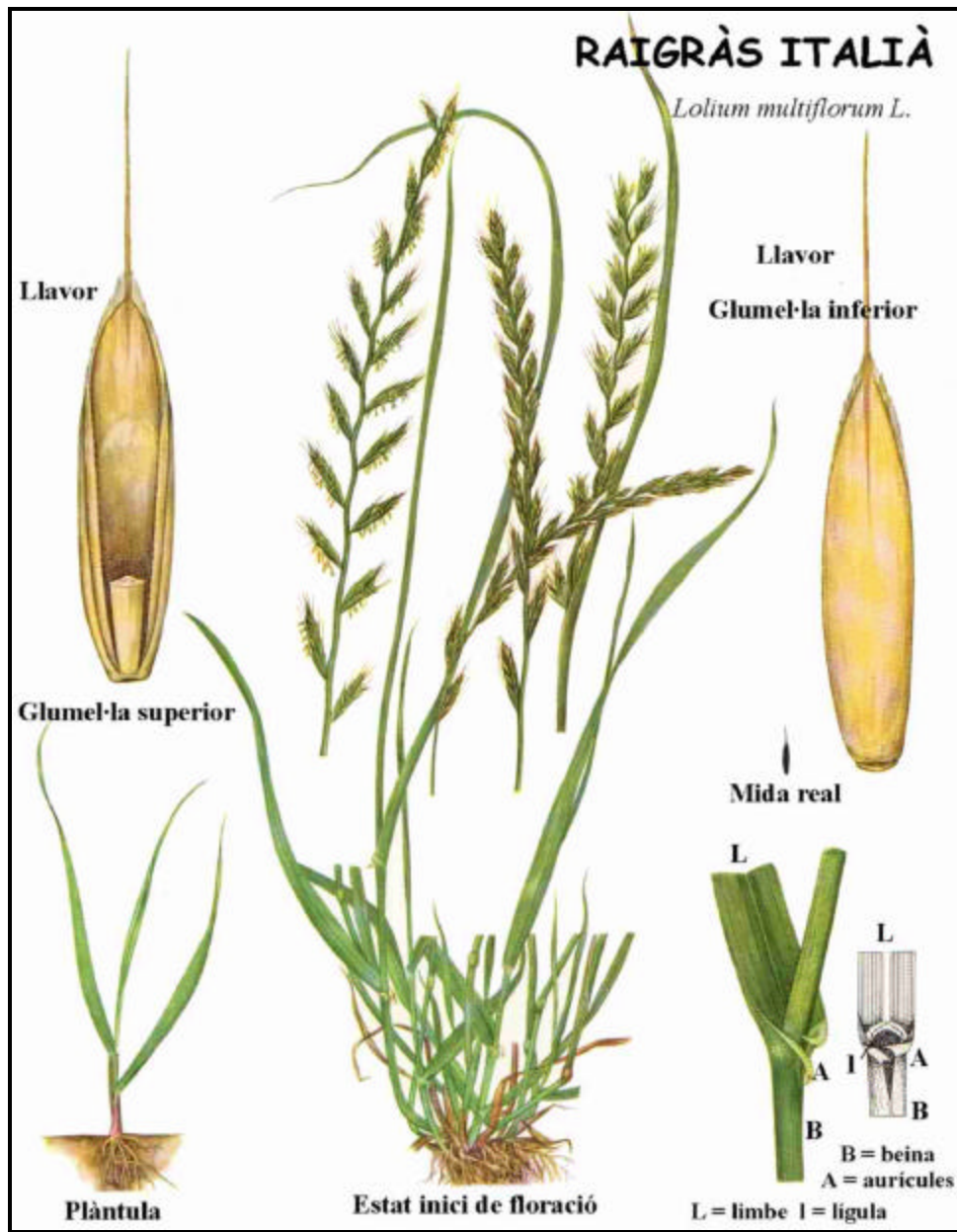
a) Espècies productives i de bona qualitat

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Margall o raigràs anglès. |
| Nom científic | <i>Lolium perenne</i> L. |
| Característiques morfològiques | Fulles de limbe estret i brillant de color verd franc. Prefoliació plegada i aixafada. Lígula i aurícules curtes. Inflorescència en espiga. Llavor sense arestes. |
| Característiques agronòmiques | Espècie pròpia de clima oceànic. Sensible a la secada. Producció tant de primavera i de tardor. Gran apetència i alta qualitat nutritiva. Adaptada a la pastura. |



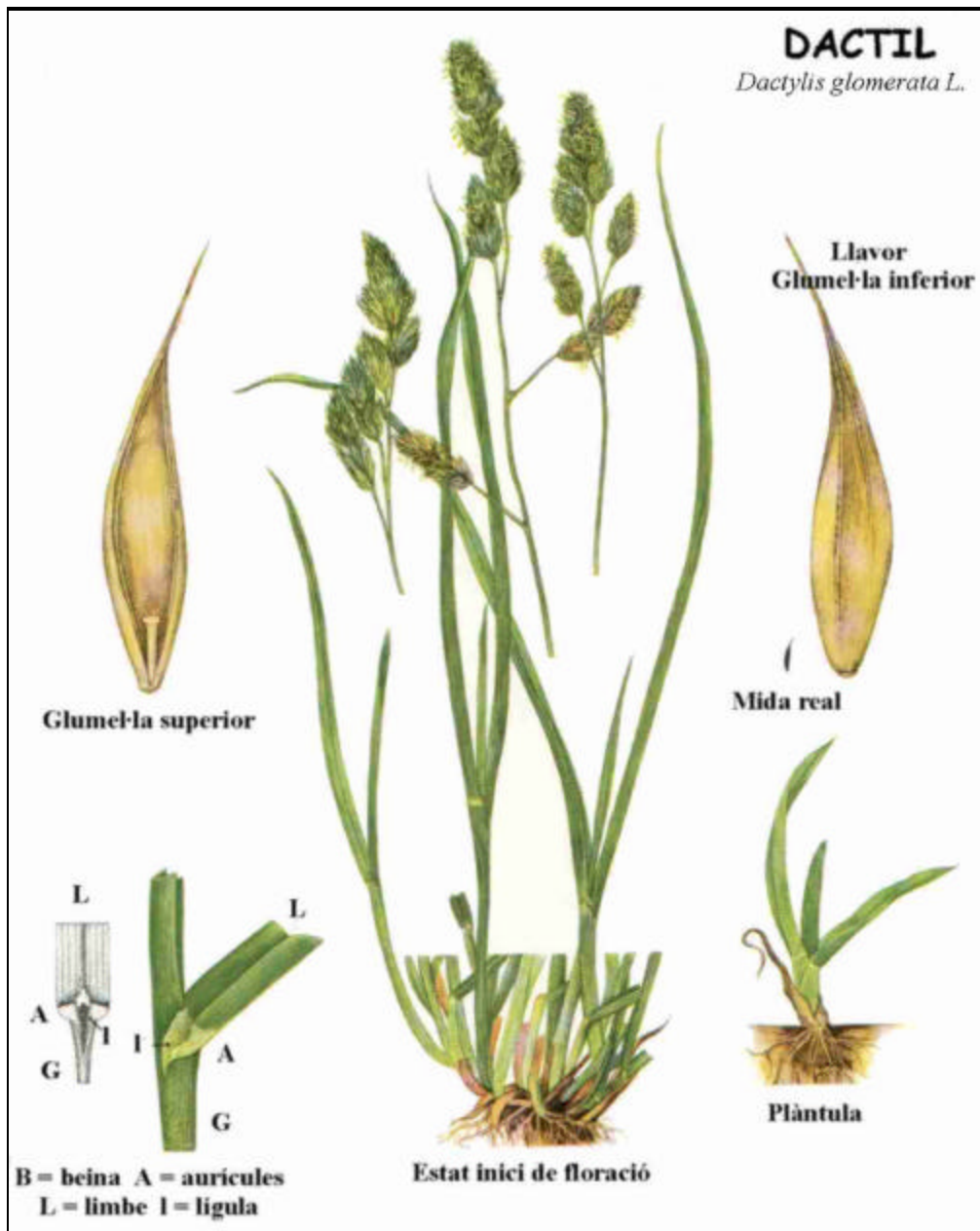
Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Margall o raigràs italià. |
| Nom científic | <i>Lolium multiflorum</i> Lamarck, <i>Lolium italicum</i> . |
| Característiques morfològiques | Fulles de limbe més ample que les del margall anglès i més brillants. Prefoliació enrotllada. Lígula llarga i aurícules abraçades. Llavor amb arestes. |
| Característiques agronòmiques | Rústica, fàcil d'implantar. Germinació i creixement ràpid. De cicle anual o bianual. Alta productivitat i gran precocitat de producció a la primavera. Força sensible a la secada. Molt apetent pel bestiar. |



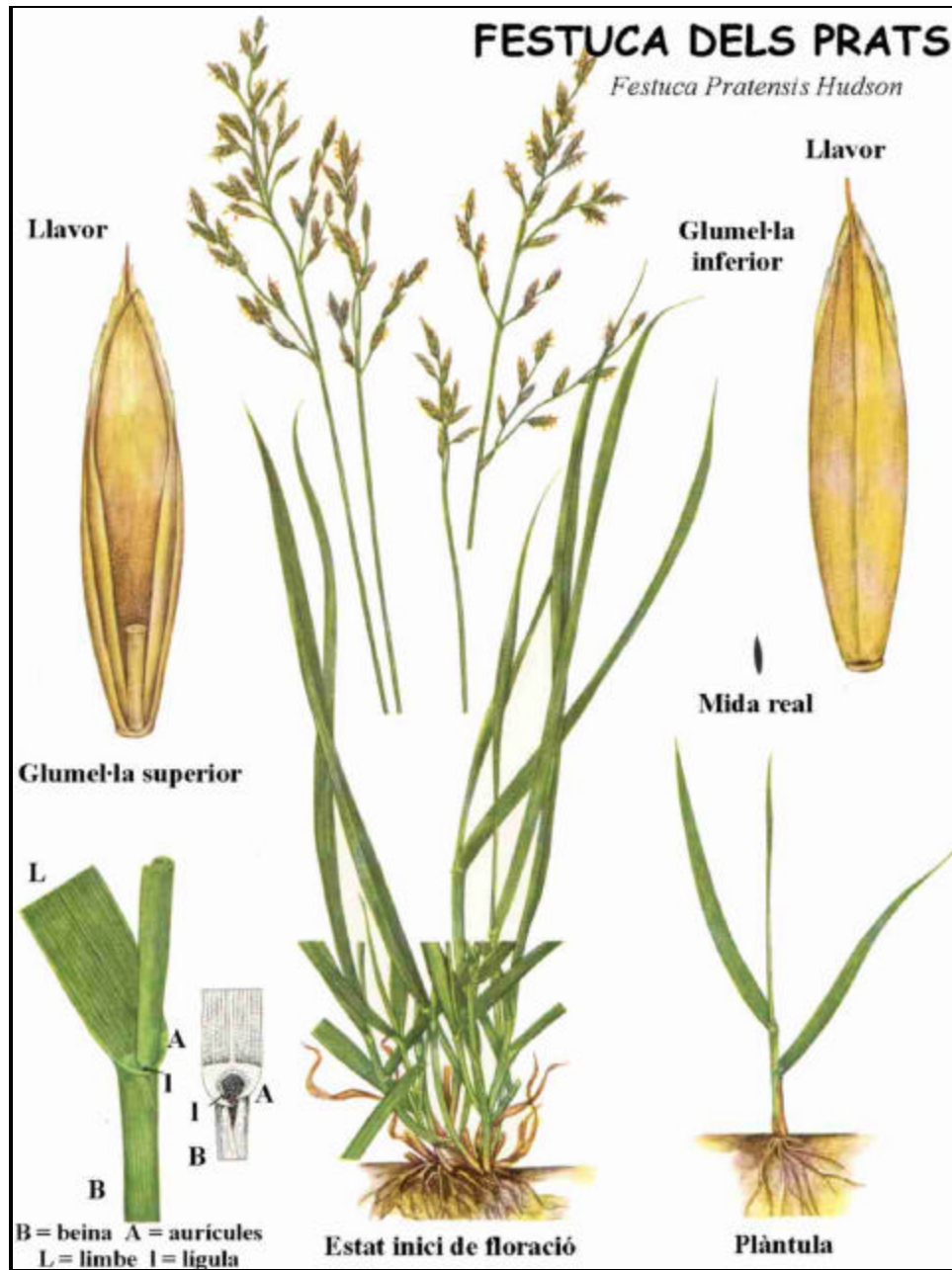
Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Dactil. |
| Nom científic | <i>Dactylis glomerata</i> L. |
| Característiques morfològiques | Fulles de limbe de color verd blau amb prefoliació plegada. Beines molt aixafades. Lígula llarga i blanca, sense aurícules. Tija aplanada. Inflorescència en panícula. |
| Característiques agronòmiques | Molt productiva. Poc sensible a la secada, però sensible al fred. Apetència menor que en el cas del raigràs en el mateix estat. |



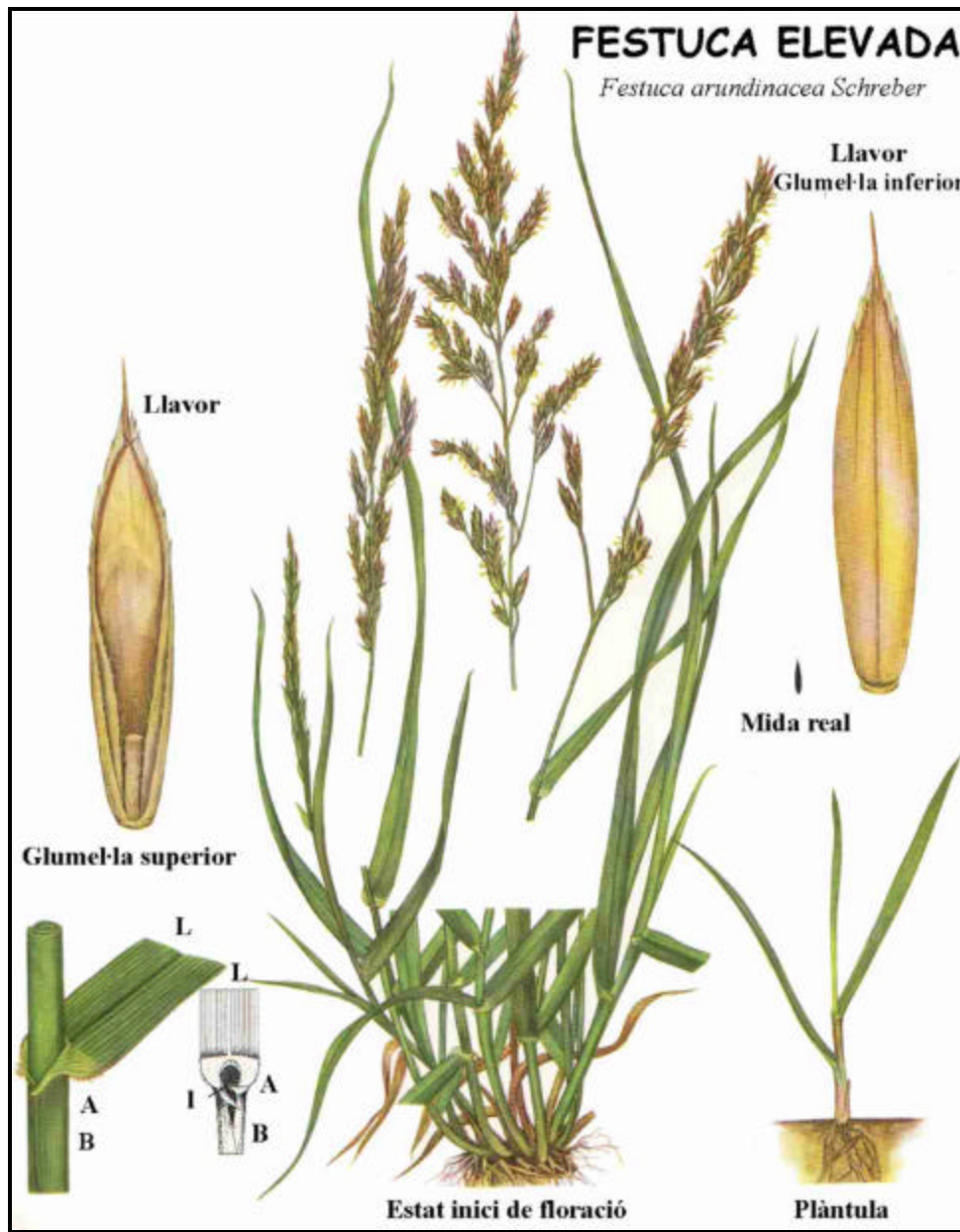
Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Festuca dels prats. |
| Nom científic | <i>Festuca pratensis</i> Hudson. |
| Característiques morfològiques | Limbe verd franc, prefoliació enrotllada, lígula i aurícules curtes. A diferència del raigràs les fulles tenen una caiguda (port) menys accentuada, amb nervis més sortits. Inflorescència en panícula. |
| Característiques agrònòmiques | Espècie pròpia clima humit i fresc. Resistent a l'excés d'humitat. Bona apetència. |



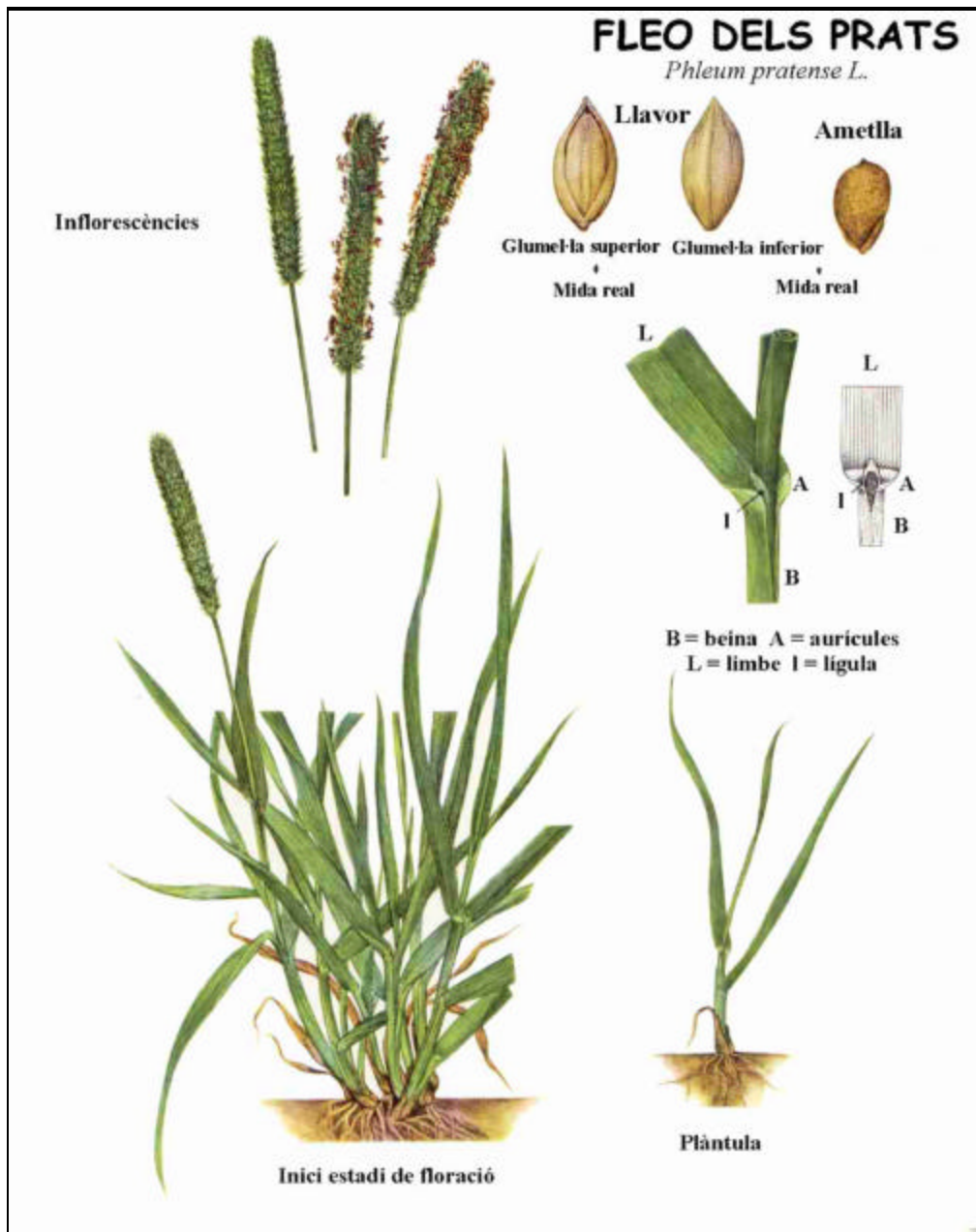
Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Festuca elevada o festuca arundinàcia. |
| Nom científic | <i>Festuca elatior</i> , <i>Festuca arundinacea</i> Schreber. |
| Característiques morfològiques | Semblant a la festuca dels prats. La caiguda de les fulles és rígida, les vores del limbe són rugoses i el limbe és ample i amb nervis ben marcats. Lígula curta. Aurícules fortes, dentades i peludes. |
| Característiques agronòmiques | Bona resistència a la humitat i a la secada. Bona productivitat sempre i quan estigui ben adobada. Apetència mitjana quan envelleix, per tant, s'ha de consumir jove. |



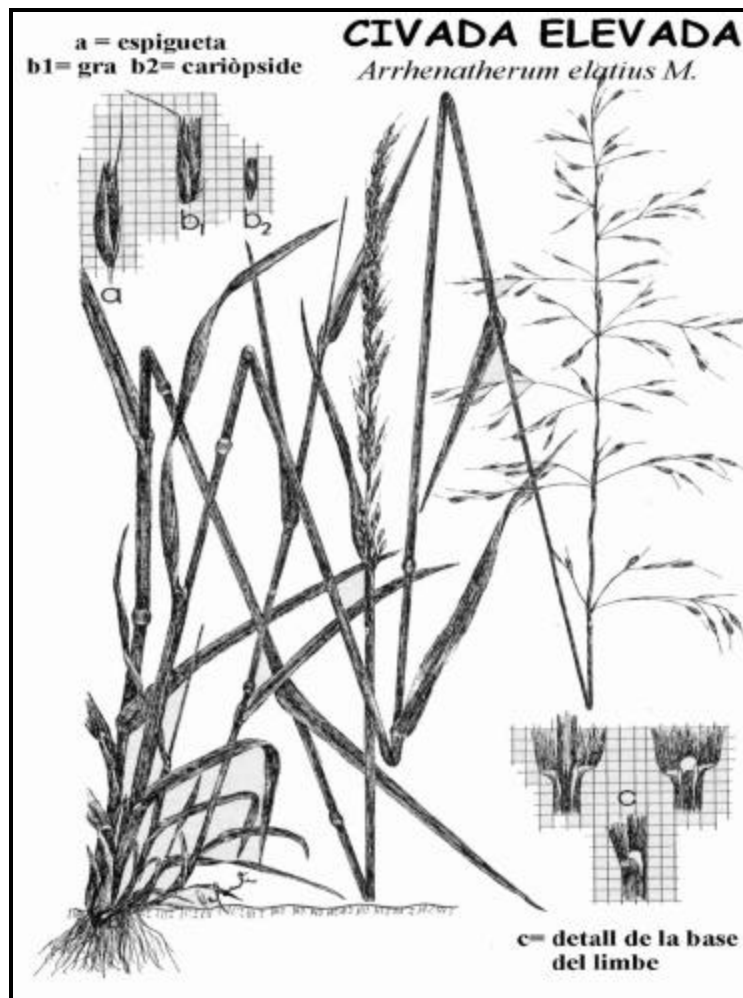
Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Cua de rata o fleo |
| Nom científic | <i>Phleum pratense L.</i> |
| Característiques morfològiques | Fulls de color verd blau, semblant al dactil, però la prefoliació és enrotllada. Lígula llarga i blanquinosa. La base de la tija de les plantes velles (brots més vells) està inflada. Inflorescència en espiga cilíndrica i llarga. |
| Característiques agronòmiques | De clima oceànic i fred. Bona resistència al fred, però sensible a la secada i a les altes temperatures. Producció tardana de primavera. Apetència molt bona. |



Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Civada elevada. |
| Nom científic | <i>Arrhenatherum elatius L., Avena elatior L.</i> |
| Característiques morfològiques | Planta vivaç de gran alçada (pot arribar a 1,8 m), glabre. Prefoliació enrotllada. Limbe erecte, sobretot en la fase vegetativa. No presenta aurícules. Sistema radicular fasciculat i profund. Inflorescència en panícula allargada, espiguetes de dues flors d'on únicament la superior resulta fèrtil. Floració de maig a juny. |
| Característiques agronòmiques | Necessita terrenys lleugers, profunds i poc àcids. No prolifera en terrenys ombrívols o massa humits i és sensible al fred i a les gelades tardanes, però resisteix bé la secada. S'associa bé amb l'alfals i trèvol violeta. Té bona qualitat i productivitat, però no suporta el pasturatge o la sega contínua; de manera que no sol aparèixer en pastures ben gestionades. |



Font: Caputa (1967).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Poa dels prats. |
| Nom científic | <i>Poa pratensis</i> L. |
| Característiques morfològiques | Pradenca de talla mitjana. Tiges subterrànies reptants. Prefoliació plegada. Limbe llarg, estret i sense estries. Lígula curta i de clor blanc. Inflorescència en panícula de forma piramidal. Espiguetes provistes de tres a cinc flors amb pilositat a la base. Floreix pel maig. |
| Característiques agronòmiques | Prefereix terrenys lleugers, càlids i rics en matèria orgànica. Resisteix molt bé el fred i el calor. Normalment és present en prats permanents i no resulta gaire interessant incloure-la en una barreja per a un prat temporal donat que té una implantació lenta. Bona qualitat tot i que la productivitat no es gaire elevada. |



Font: Caputa (1967).

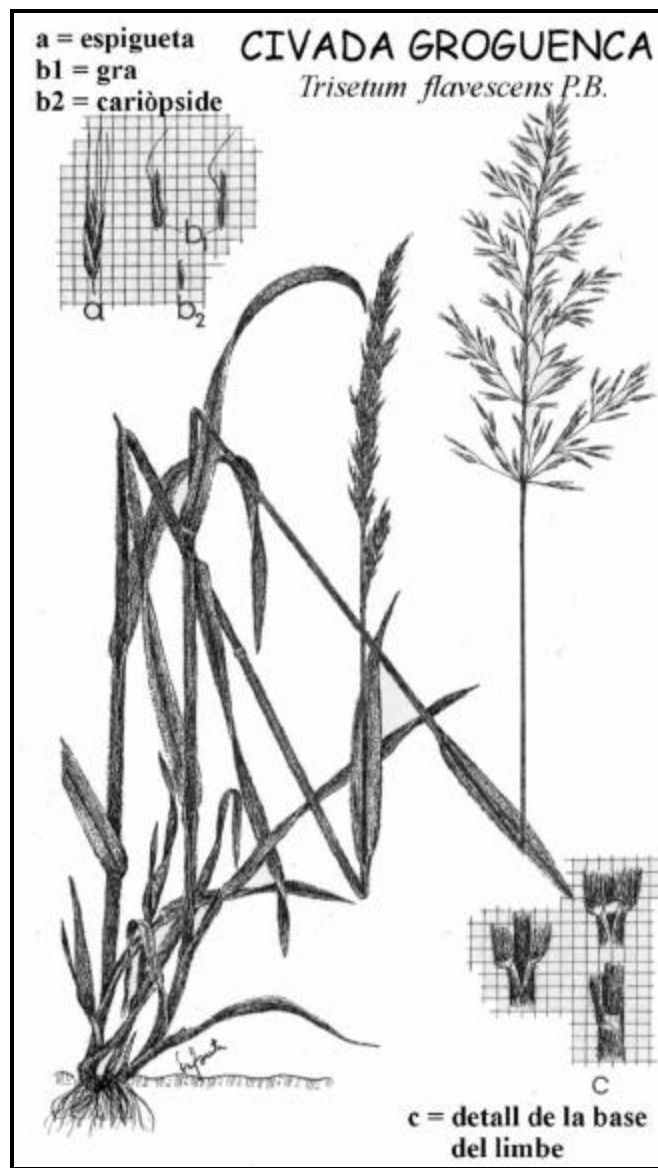
b) Espècies productives i de qualitat mitjana.

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Poa comú. |
| Nom científic | <i>Poa trivialis</i> L. |
| Característiques morfològiques | Limbe verd franc, prefoliació plegada, nervadura blanquinosa (“senyal de l'esquí”). No té aurícules. Lígula blanca, ampla i abraçada. Inflorescència en panícula |
| Característiques agronòmiques | Molt sensible a la secada. Feble productivitat però bona apetència pel bestiar. Espiga precoçment, de manera que cal aprofitar-la a temps per evitar un descens acusat del seu valor nutritiu. |



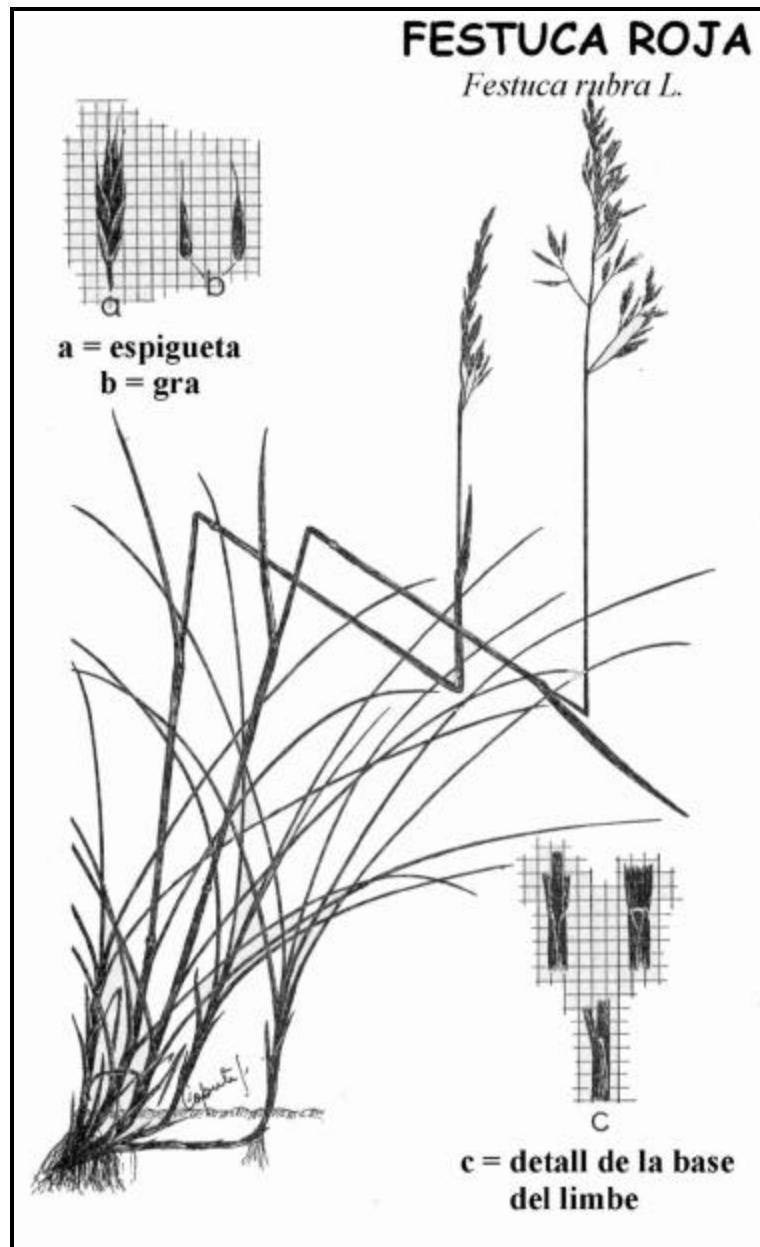
Font: Caputa (1967).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Civada groguenca. |
| Nom científic | <i>Trisetum flavescens</i> PB, <i>Avena flavescens</i> L. |
| Característiques morfològiques | Limbe pelut a la part superior. Beines peludes, prefoliació enrotllada i lígula molt curta. Inflorescència en panícula. |
| Característiques agronòmiques | Gran capacitat d'adaptació a diferents ambients, però prefereix llocs calorosos, terrenys lleugers i no molt humits. Suporta força bé el fred i la sequera. Tardana i bastant resistent als dalls o pastures freqüents. Qualitat farratgera acceptable. No s'utilitza gaire donat els problemes de producció de llavor i sembra de la mateixa. |



Font: Caputa (1967).

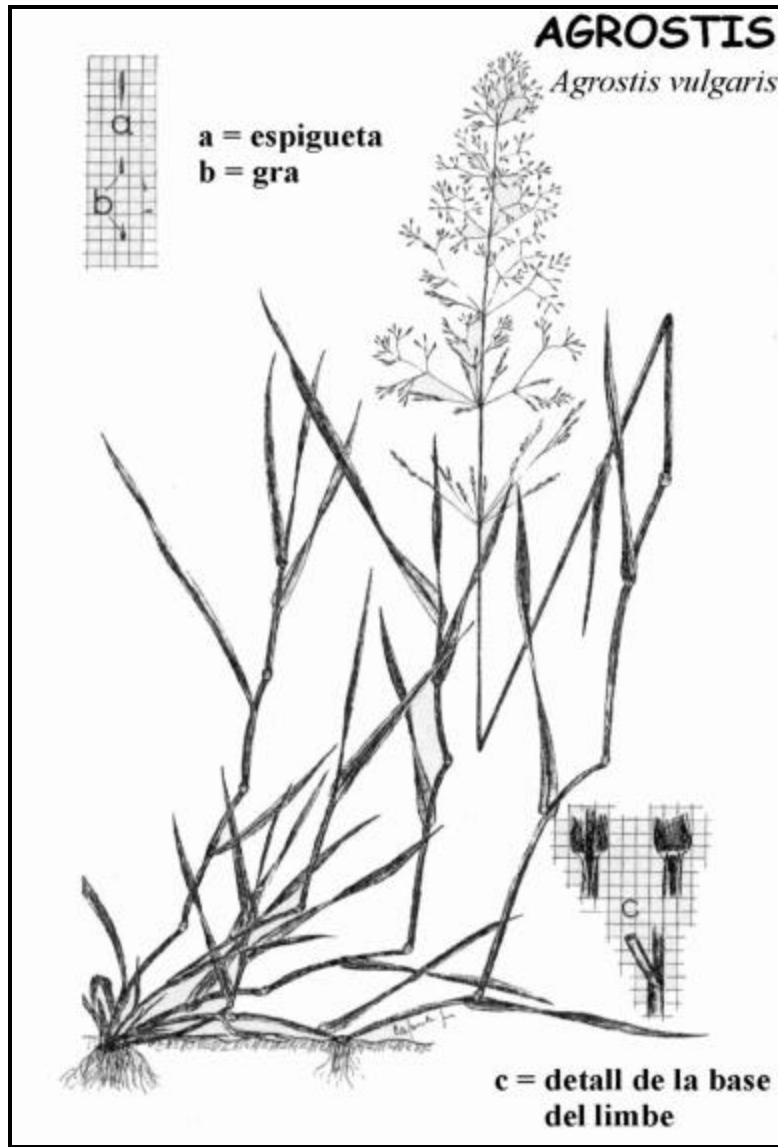
| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Festuca roja. |
| Nom científic | <i>Festuca rubra</i> L. |
| Característiques morfològiques | Limbes estrets, de menys de 2 mm, plans o enrotllats en tub. Aurícules molt petites, poc visibles. |
| Característiques agronòmiques | No té gaires exigències ecològiques, però prefereix sòls de mitjana humitat que continguin torba. Recomanada per a pastures de llarga duració. Espècie semitardana, no gaire competitiva i amb productivitat mitjana, la qual es veu disminuïda en condicions de secada. |



Font: Caputa (1967).

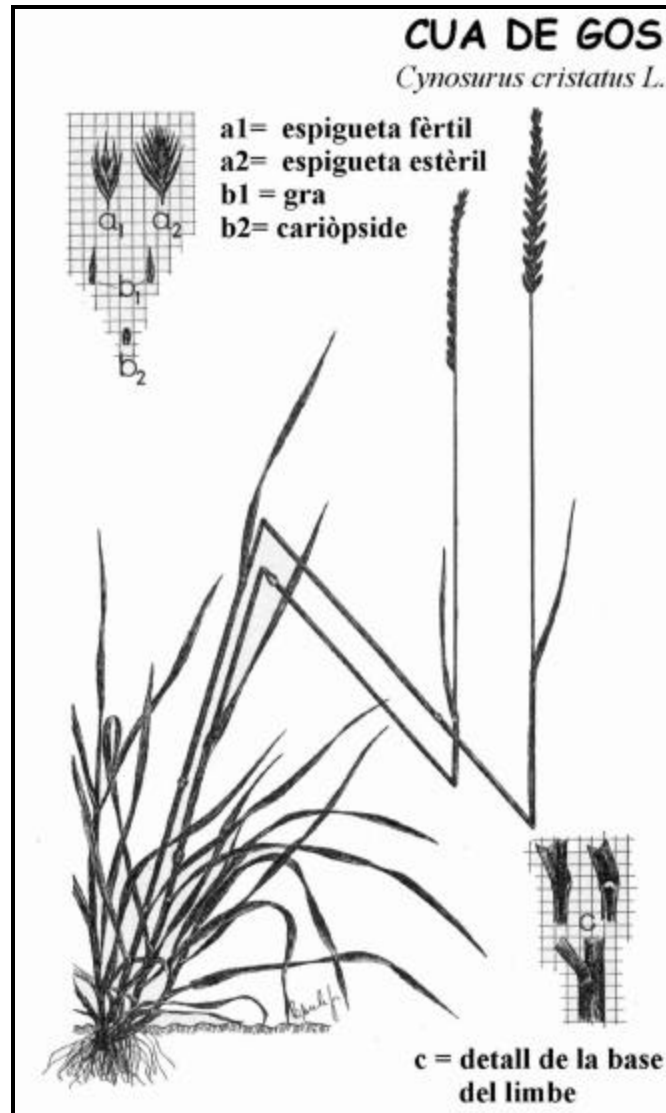
c) Espècies de productivitat i de qualitat mitjana a feble.

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Agrostis (inclou diferents espècies). |
| Nom científic | <i>Agrostis tenuis</i> , <i>Agrostis vulgaris</i> i <i>Agrostis capillaris</i> . |
| Característiques morfològiques | Fulles punxegudes de color verd blau i amb prefoliació enrotllada. Lígula curta. Inflorescència lleugera semblant a la de la poa. Reproducció per rizomes. |
| Característiques agronòmiques | Tenen un valor nutritiu bo, però la seva productivitat és baixa. Molt tardanes. Acidòfiles i resistent a l'excés d'humitat. Bona apetència. Producció de primavera. L' <i>A. vulgaris</i> està adaptat a terrenys àrids i és resistent al fred i a la sequera. |



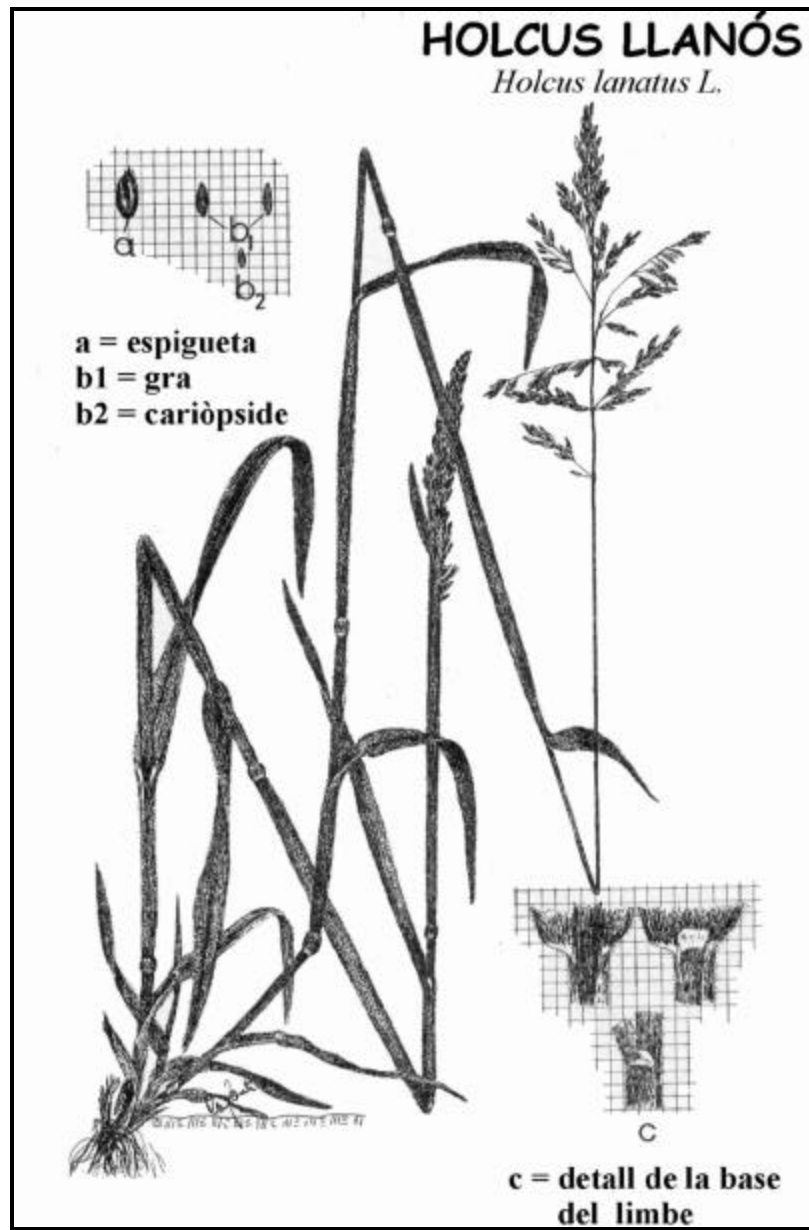
Font: Caputa (1967).

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Cua de gos. |
| Nom científic | <i>Cynosurus cristatus</i> L. |
| Característiques morfològiques | Planta vivaç de talla petita. Limbes brillants a la part inferior. Prefoliació plegada. Lígula molt curta i sense aurícules. Inflorescència en panícula allargada, composta per dos tipus d'espiguetes: una fètil, composta de dues a quatre flors i les altres estèrils, únicament amb les glumel·les inferiors sense flors. Floració entre maig i juny. |
| Característiques agronòmiques | De terrenys pobres, funciona bé en sòls pesats i humits. Pot emprar-se en aquelles pastures on el raigràs anglès no si adapti bé. Poca fulla i baixa productivitat. |



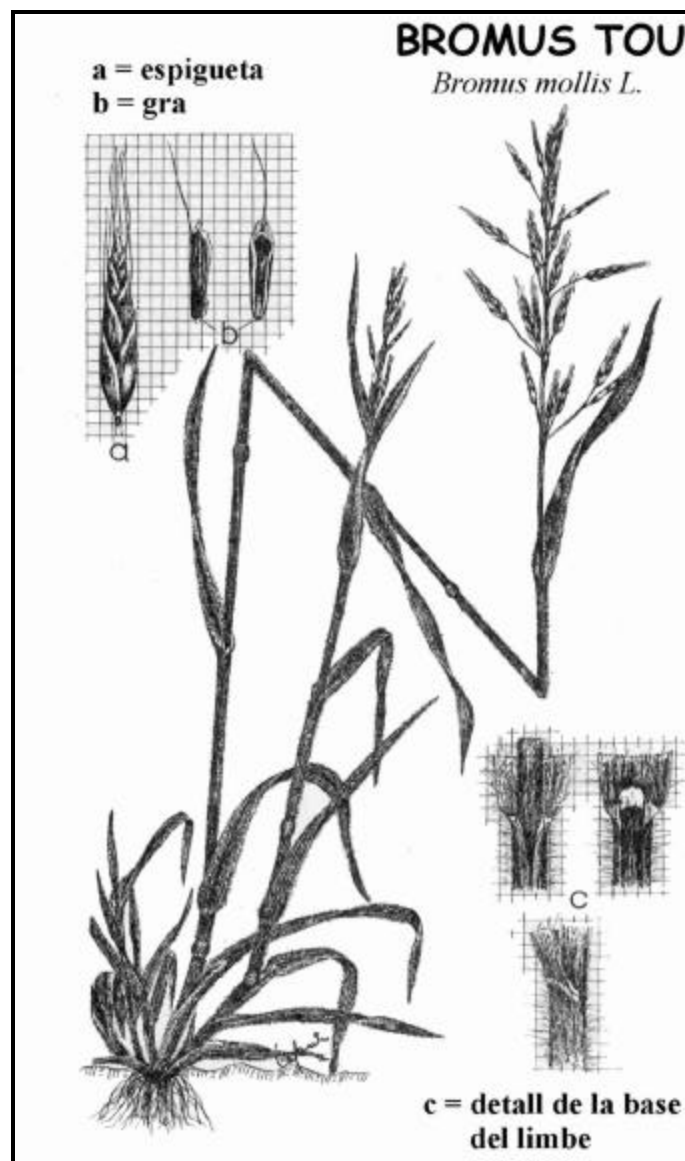
Font: Caputa (1967).

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Holcus llanós. |
| Nom científic | <i>Holcus lanatus L.</i> |
| Característiques morfològiques | Limbe pelut amb prefoliació enrotllada. Lígula curta i peluda, sense aurícules. Beines peludes. Inflorescència en panícula laxe i espiguetes de dues flors. Floreix de juny a setembre. |
| Característiques agronòmiques | Pròpia de terrenys assolellats, humits i pobres. Precoç, poc productiva i de ràpida lignificació. Poc interessant, agronòmicament parlant, a no ésser en sòls molt pobres. |



Font. Caputa (1967).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Bromus tou. |
| Nom científic | <i>Bromus mollis</i> L. |
| Característiques morfològiques | Limbe pelut amb prefoliació enrotllada. Lígula molt curta i glabre (sense pèl), sense aurícules. Inflorescència en forma de panícula en branques curtes. Les espiguetes tenen entre 6 i 10 flors. |
| Característiques agronòmiques | Prospera en terrenys secs i assolellats, i és bastant resistent a la secada. Té una productivitat i valor nutritiu baixos, fet que condiona que moltes vegades sigui considerada com una mala herba dels prats. Es propaga gràcies a la seva elevada producció de llavors. |



Font: Caputa (1967).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Cua de guineu. |
| Nom científic | <i>Alopecurus pratensis</i> L. |
| Característiques morfològiques | Planta vivaç amb prefoliació enrotllada. Lígula curta i limbe estriat de color verd-blau. Inflorescència en espiga, semblant a la del fleo. Forma tiges reptants subterrànies. Floreix entre abril i maig. |
| Característiques agronòmiques | S'estén sobretot en sòls humits, fins i tot entollats, rics en torba o bé sota de fruiters. És molt resistent al fred i prefereix zones ombrívols més que no pas les assolellades. Espècie precoç i que alhora té poca fulla, fet que deprimeix força el seu valor nutritiu pel bestiar. |

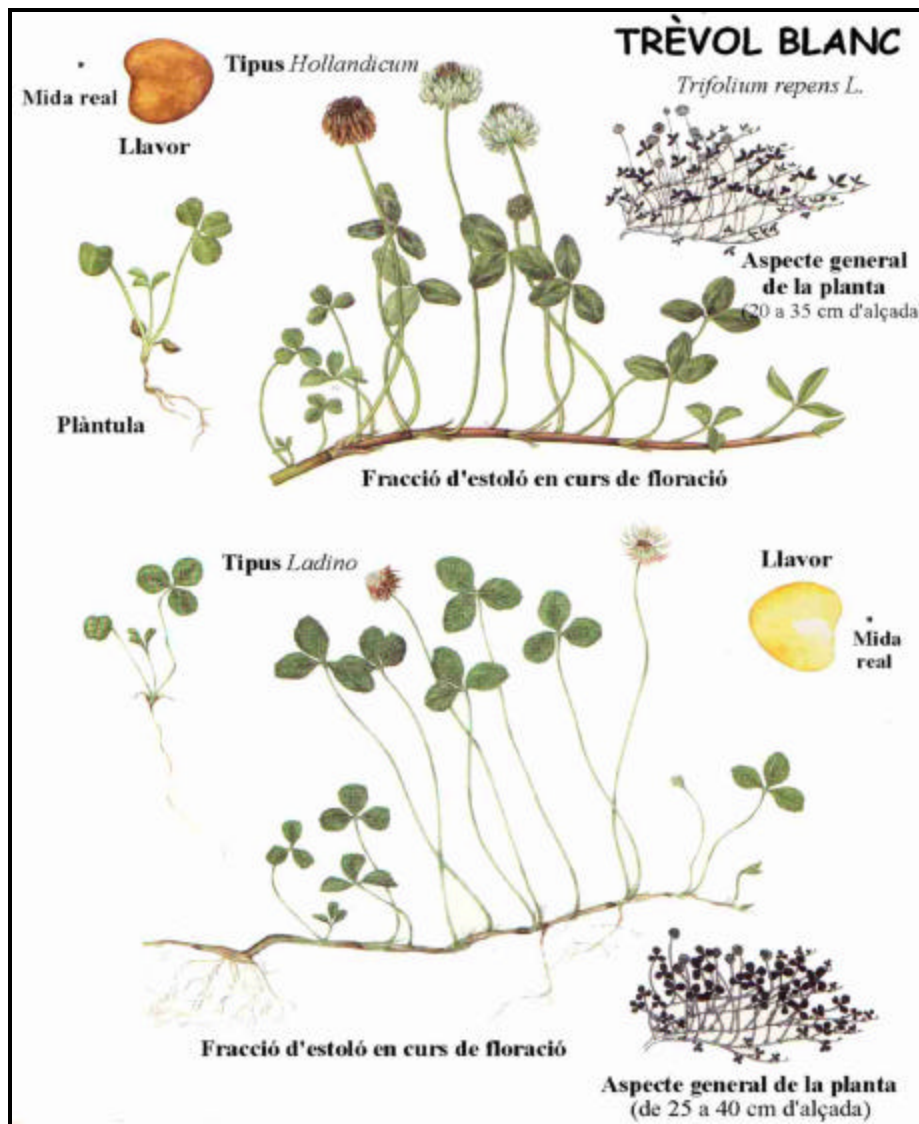


Font: Caputa (1967).

2.2.2. *Lleguminoses*

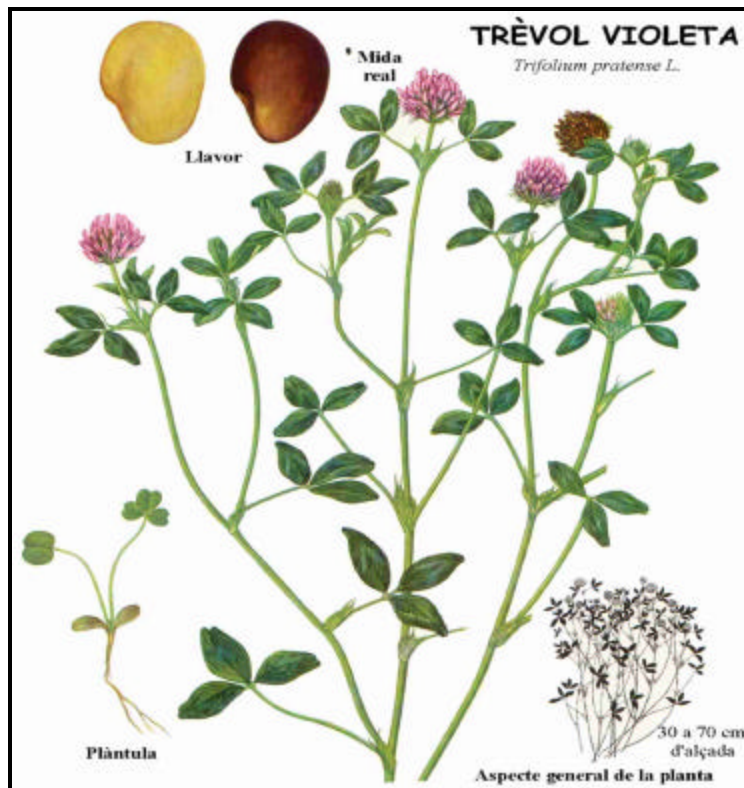
a) Espècies productives i de bona qualitat

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Trèvol blanc. |
| Nom científic | <i>Trifolium repens L.</i> |
| Característiques morfològiques | Ample pecíol de 3 folíols cordiformes, dentats a les vores. Tiges reptants que arrelen en els nusos. Flors blanques o lleugerament rosades. Beines en falç de 2 a 10 grans. |
| Característiques agronòmiques | Planta vivaç. Exigent en llum i sensible a la secada. Alta apetència i excel·lent valor farratger. Productivitat important en climes oceànics on la pluviometria sigui elevada. Meteoritzant. |



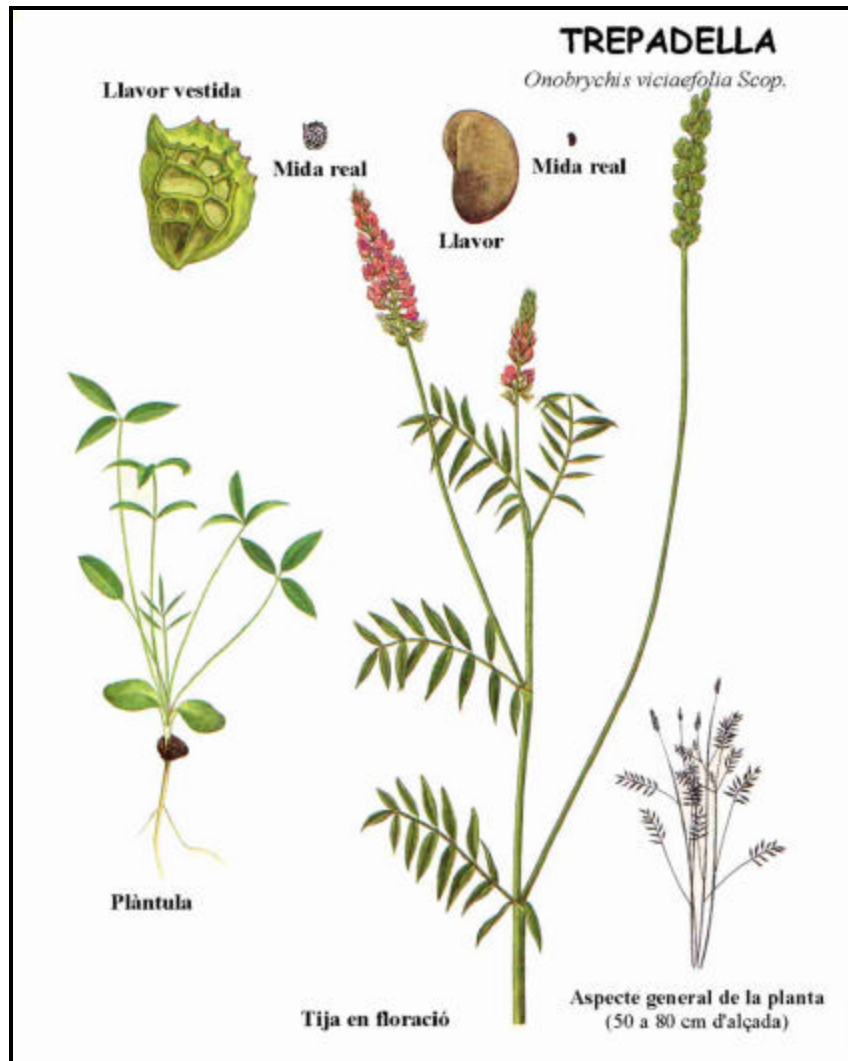
Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Trèvol violeta. |
| Nom científic | <i>Trifolium pratense L.</i> |
| Característiques morfològiques | Diploide ($2n = 14$) i entomòfila (autoestèril). Tiges més o menys erectes, ramificades i amb fulles trifoliades. Foliols més amples que els de l'alfals, amb una marca foliar formada per una banda en V blanquinosa. Flors roses o purpurines, agrupades en capítols més o menys globulosos. Beina ovoide amb 1 sol gra reniforme o ovoide, de color violeta i de longitud d'1.2 a 2.5 mm. |
| Característiques agronòmiques | Planta Vivaç. Pròpia de zones temperades i subàrtiques. Resistent al fred però exigent en aigua. S'adapta millor que l'alfals als sòls àcids. Moltes varietats. A l'hivern reabsorbeix una part important de les reserves acumulades a les arrels i per aquest motiu cal que, en el primer any, la sega de tardor no vagi més enllà de la primera quinzena d'octubre per tal que tingui temps de recuperar-se de cara a l'hivern. En el segon any, l'aprofitament de primer dall s'ha de situar entre els estats de final de botons florals i principi de floració. Té una bona productivitat, entre 12 i 15 t MS/ha en condicions òptimes de cultiu. És meteoritzant, no s'ha de consumir en condicions de rosada. |



Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Trepadella o esparcet. |
| Nom científic | <i>Onobrychis viciaefolia Scop.</i> , <i>Onobrychis sativa Lam.</i> |
| Característiques morfològiques | Arrel gran, pivotant i molt profunda (entre 1 i 4 m), amb ramificacions laterals. El sistema aeri pot desenvolupar-se entre 0.40 i 0.65 m. Tiges ramificants, rectes, més pubescents (pèls curts i fins) que no l'alfals. Fulles imparipinnades, compostes de 10-12 parells de folíols, i més o menys pubescents a la part inferior. Inflorescència en brot especiforme, de color rosa vermellós. Beina indehiscent, de 7-8 mm x 5-6 mm, amb 1 sol gra reniforme. |
| Característiques agronòmiques | Vivaç, espontània i pot arribar a viure fins a 20 anys. Rústica, resistent al fred i a la secada. Sensible a la humitat excessiva i a l'acidesa del sòl. Suporta bé l'excés de Ca. És molt menys productiva que l'alfals. |

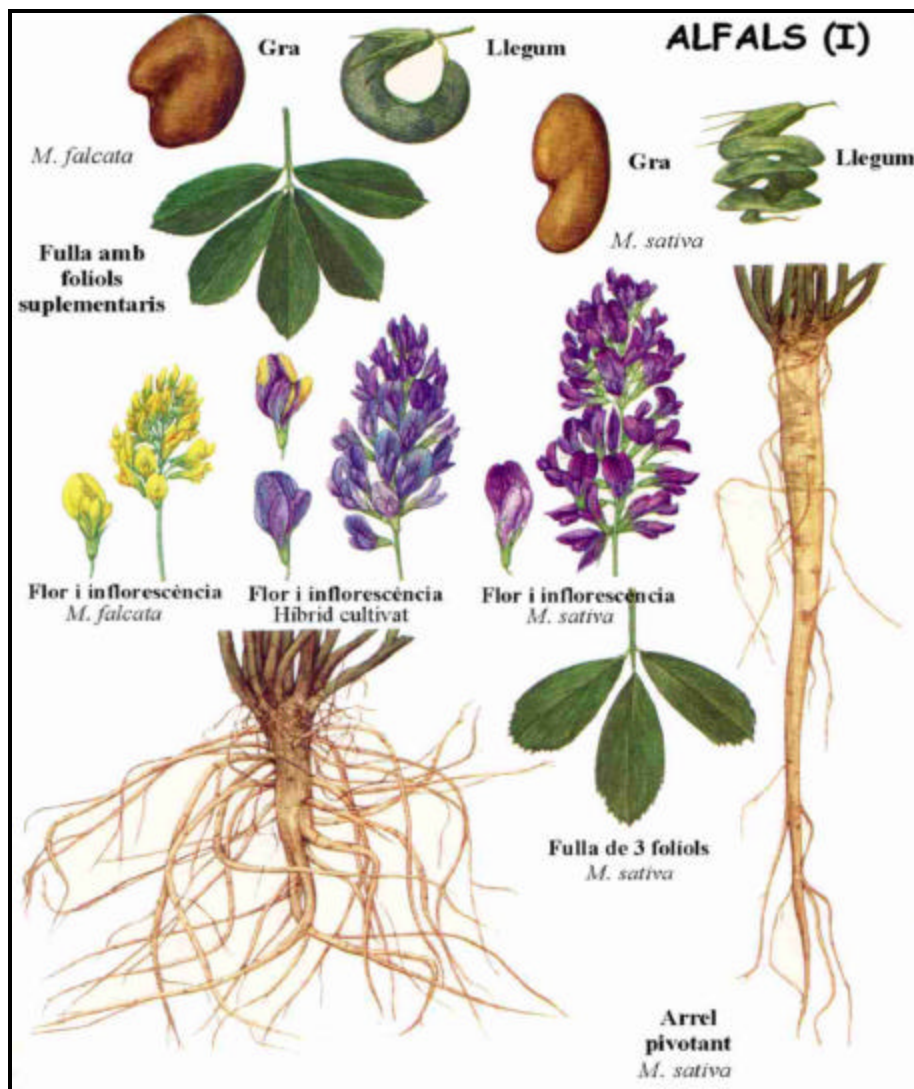


Font: ACTA (1987).

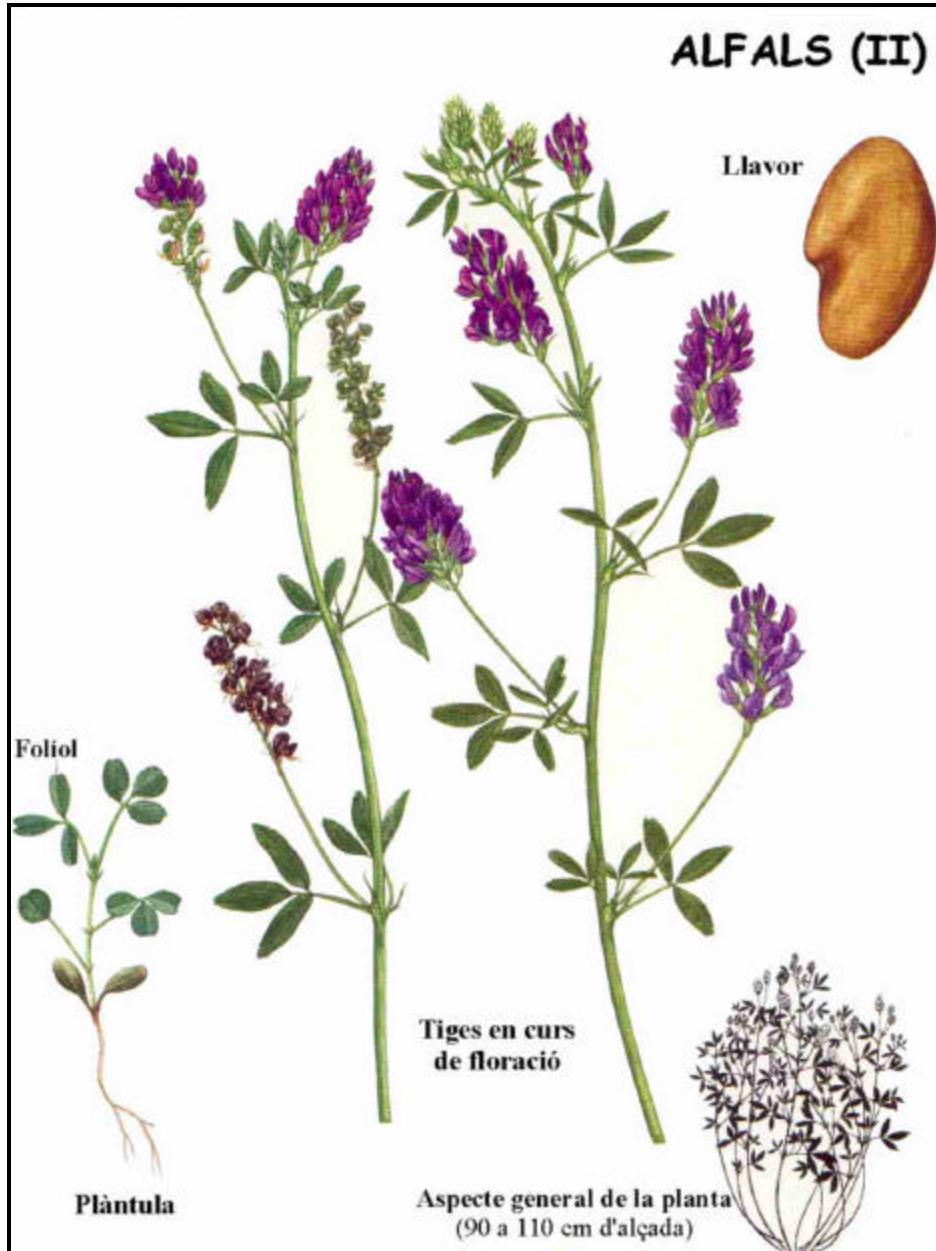
| | |
|--------------------------------|---|
| Nom vulgar | Alfals o userda. |
| Nom científic | <i>Medicago sativa</i> i <i>Medicago falcata</i> . |
| Característiques morfològiques | Inflorescència en brots de 10-20 flors. Fecundació halògama. Vegi's quadre adjunt. |
| Característiques agronòmiques | El pH del sòl per a la seva correcta germinació ha d'estar comprès entre 6 i 7.2. Si el pH < 6.5 el sòl haurà d'estar ben calent. El zero vegetatiu és 1 °C i l'òptim de creixement 30 °C. Necessita molta d'aigua. És exigent en P, K i Mg. Molt productiva. |

Els híbrids d'alfals són una combinació de les següents característiques:

| | Arrel | Caiguda | Tija | Folíol | Flors | Beina | Gra |
|-------------------|-------------|---------|-------|--------|---------|------------|-----------|
| <i>M. sativa</i> | pivotant | Recta | forta | ovoide | violeta | en espiral | reniforme |
| <i>M. falcata</i> | fasciculada | Ajaguda | fina | estret | grogua | falç | Arrodonit |



Font: ACTA (1987).



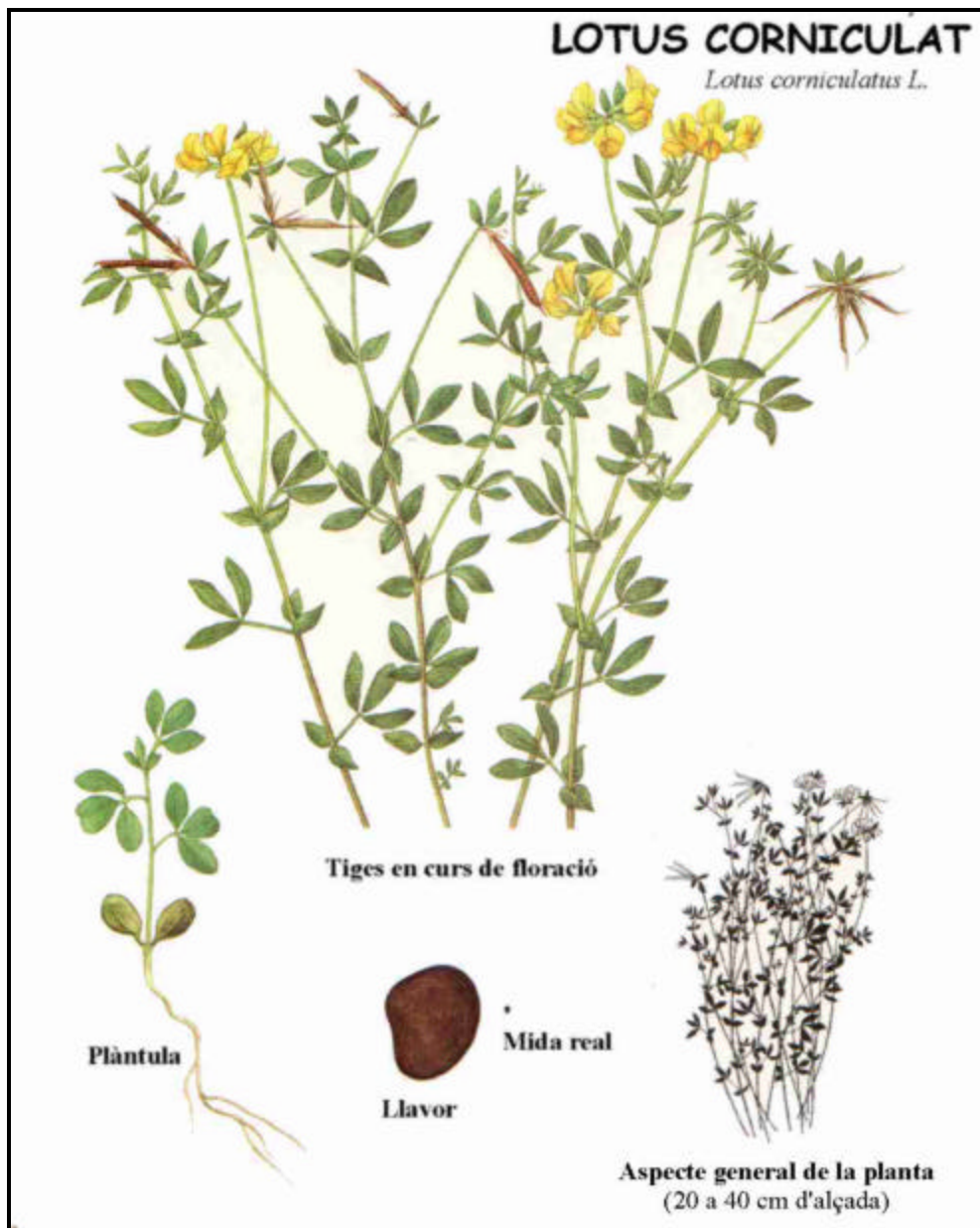
Font: ACTA (1987).

El cicle vegetatiu de la userda passa pels següents estats:

- 2 cotilèdons.
- Emissió de les primeres fulles unifoliars per part dels cotilèdons.
- Aparició de fulles trifoliades.
- Emissió de botons o gemmes formadores de tiges.
- Creixement dels botons en tiges foliars.
- Allargament dels entrenussos.
- Aparició de botons florals.
- Floració.
- Fecundació del gra.
- Maduració del gra.

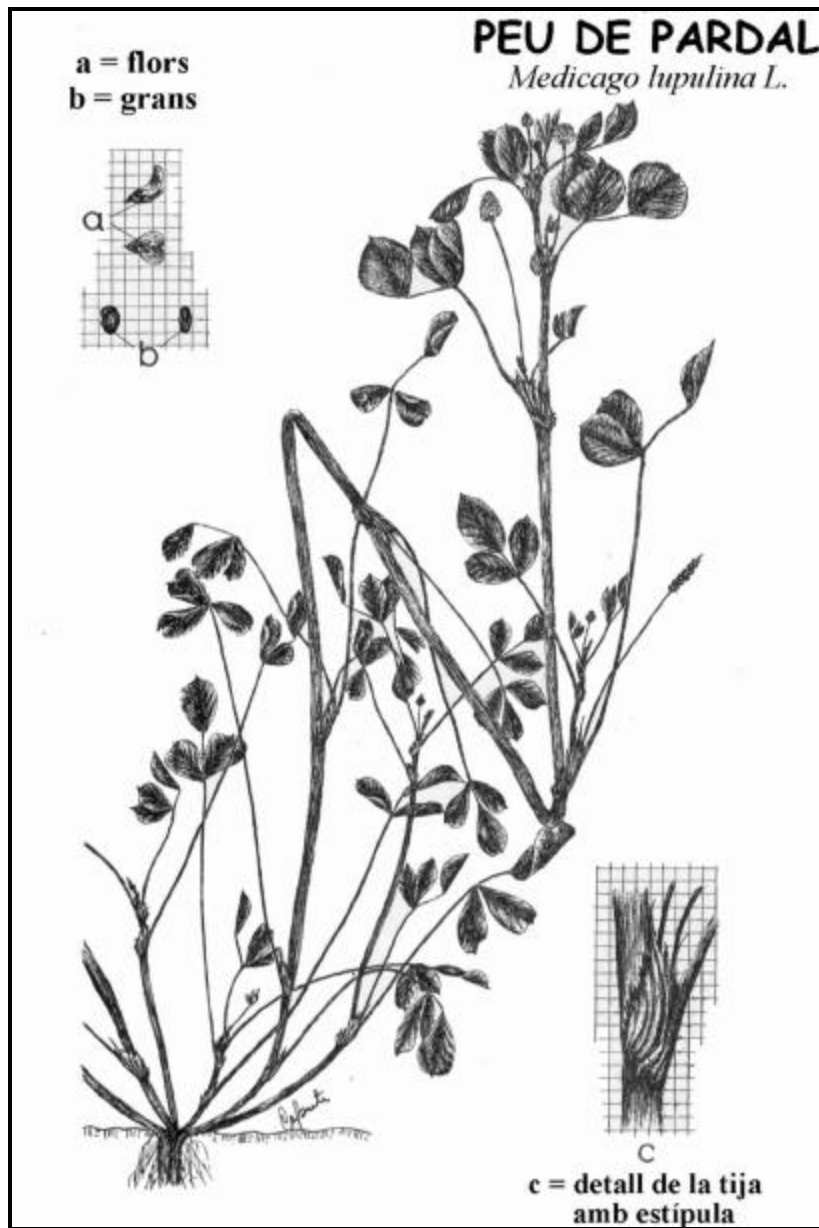
b) Espècies de productivitat i de qualitat mitjana a feble.

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Lotus corniculat. |
| Nom científic | <i>Lotus corniculatus.</i> |
| Característiques morfològiques | Fulles amb tres folíols, més dues estípules desenvolupades. Flors grogues o taronges. Beines dretes amb 10-30 grans. |
| Característiques agronòmiques | Planta vivaç. D'implantació lenta, però resistent a la secada i a la humitat. Mitjana apetència. |



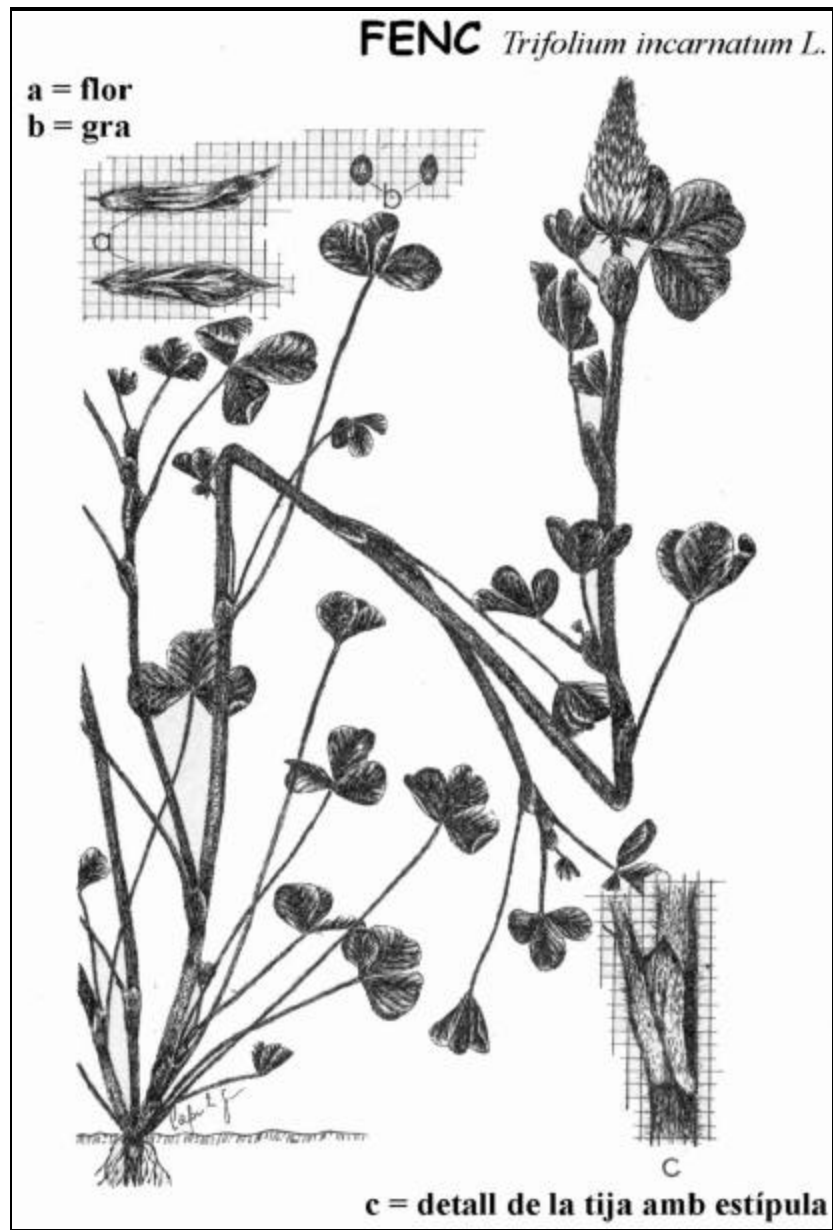
Font: ACTA (1987).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Peu de pardal o alfals lupulina. |
| Nom científic | <i>Medicago lupulina L.</i> |
| Característiques morfològiques | Planta anual o bianual de 10 a 60 cm d'alçada. Fulles formades per tres folíols ovals, dentats al vèrtex. Les flors són molt petites i grogues i es troben agrupades en brots allargats. Beina en espiral. |
| Característiques agronòmiques | Rústica, es desenvolupa bé en terrenys pobres, pedregosos o calcaris. Resisteix força bé el fred i la secada. Té un valor farratges bo, però la seva productivitat és baixa. |



Font: Caputa (1967).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Fenc. |
| Nom científic | <i>Trifolium incarnatum</i> L. |
| Característiques morfològiques | Planta anual hivernant, molt pilosa i de tiges erectes sense ramificacions. Foliols ovals i dentats. Les flors són de tonalitat púrpura, rarament blanques i es troben agrupades en capítols piramidals. |
| Característiques agrònòmiques | Molt sensible al fred, requereix terrenys fèrtils i calents. Sol sembrar-se a la tardor o la primavera, donant un dall pel maig o abans de l'estiu respectivament, i posteriorment desapareix. |



Font: Caputa (1967).

2.2.3. Altres espècies d'interès

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Sanguisorba. |
| Nom científic | <i>Sanguisorba officinalis L.</i> |
| Característiques morfològiques | Planta vivaç de la família de les rosàcies, glabre, de 40 a 100 cm d'alçada. Inflorescència oblonga, amb flors de color vermell-púrpura. |
| Característiques agronòmiques | Apareix habitualment en sòls humits. Força estesa. És considerada com una bona farratgera. |



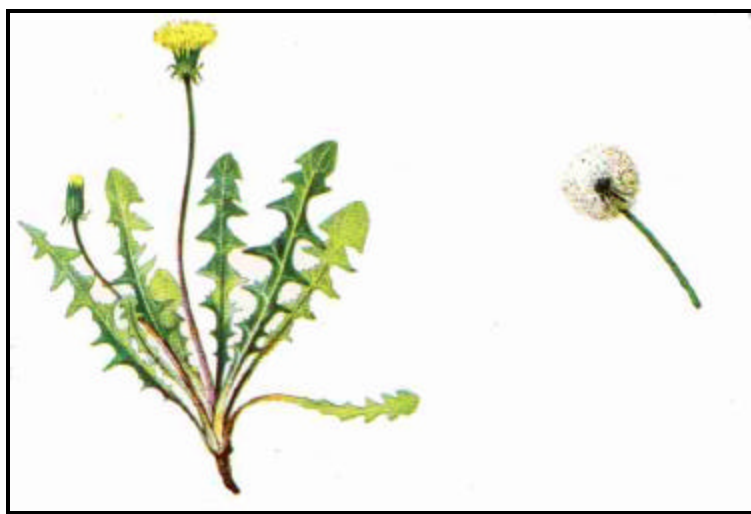
Font: Mc. Clintock (1969).

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Plantatge lanceolat. |
| Nom científic | <i>Plantago lanceolata L.</i> |
| Característiques morfològiques | Planta de la família de les plantaginàcies, de 15 a 60 cm d'alçada. Normalment pubescent, fulles estretes i lanceolades, peciolades i una mica dentades; presenten entre 3 i 5 nervis no ramificats. |
| Característiques agronòmiques | Aquesta espècie conviu perfectament amb les gramínies clàssiques sense alterar-ne el seu desenvolupament. Aquesta espècies, com també la resta del gènere <i>Plantago</i> , es caracteritza per tenir un índex de palatabilitat molt elevat, especialment per a les vaques. Ingerida en gran quantitat pot provocar restrenyiment. |




Font: Mc. Clintock (1969).


| | |
|--------------------------------|--|
| Nom vulgar | Xicoia o dent de lleó |
| Nom científic | <i>Taraxacum officinale</i> Weber. |
| Característiques morfològiques | Planta composta vivaç, de 5 a 30 cm d'alçada i que floreix entre abril i maig. Produeix làtex (llet blanca). Les fulles estan en disposició de roseta basal i són profundament lobulades i dentades. Capítols solitaris sobre peduncles. |
| Característiques agronòmiques | Es tracta d'una planta apreciada en els prats per dos motius: agrada al bestiar i alhora omple els buits on la resta d'espècies no s'han pogut implantar. |




Font: Mc. Clintock (1969).


2.2.4. Algunes de les principals espècies presents en els prats carents d'interès agronòmic.


| | | |
|------------------|---|--|
| Nom vulgar | Jonc. |  |
| Nom científic | <i>Juncus sp.</i> | |
| Principals trets | Gènere de plantes herbàcies de la família de les juncàcies, hidròfiles, sovint amb rizomes i amb les fulles de base embeinadora i limbe cilíndric. Solen propagar-se en prats humits. | |


| | | |
|------------------|---|---|
| Nom vulgar | Romes. |  |
| Nom científic | <i>Rumex sp.</i> | |
| Principals trets | Gènere pertanyent a la família de les poligonàcies. Caracteritzades per tenir un calze de 6 sèpals i un fruit de tres angles, el qual no s'obra i conté un sol gra. Fulles alternes, flors verdes o vermelles i disposades en raïms. Perjudiquen el prat i normalment en sòls amb elevat contingut en matèria orgànica. | |

Rumex acetosa

| | | |
|------------------|---|--|
| Nom vulgar | Rinantus. |  |
| Nom científic | <i>Rhinanthus sp.</i> | |
| Principals trets | Gènere de plantes que pertany a la família de les escrofulariàcies. Són plantes anuals, glabres, de 8 a 60 cm d'alçada, dentades i de tija quadrangular. Flors amb bràctees grans, triangulars i de color verd. Corol·la groga, estreta i de dos llavis. Apareixen en pastures d'alta muntanya. | |

| | | |
|------------------|---|--|
| Nom vulgar | Pastanaga borda. |  |
| Nom científic | <i>Daucus carota L.</i> | |
| Principals trets | Planta pertanyent a la família de les umbel·líferes. S'assembla a la pastanaga comuna, però en canvi aquesta té una arrel prima i blanquinosa. Se sol trobar en els prats i vores dels camins. El bestiar la refusa completament. | |

| | | |
|------------------|--|---|
| Nom vulgar | Gata rabiosa |  |
| Nom científic | <i>Ranunculus sp.</i> | |
| Principals trets | Gènere de plantes que s'inclou dins de la família de les ranunculàcies i que es caracteritzen per tenir més de 10 estams, flors de color groc brillant i fruit múltiple. Prefereixen sòls humits i poc permeables. Resulta tòxica en verd però no en sec, ja que la resina tòxica que conté s'oxida. | |

| | | |
|------------------|--|--|
| Nom vulgar | Milfulles. |  |
| Nom científic | <i>Achillea millefolium L.</i> | |
| Principals trets | Es caracteritza per tenir les fulles molt dividides. És una espècie vivaç, de 15 a 45 cm d'alçada, de color verd fosc, aromàtica i proveïda d'estolons. Capítols petits i nombrosos amb flors blanques o roses. El bestiar la rebutja totalment. | |

3. L'inventari florístic dels prats i aplicacions

L'estudi de la flora i del medi on aquesta es desenvolupa es complementen entre sí. L'estudi de la flora permet testar la significació dels factors ecològics estudiats, mentre que l'estudi del medi permet precisar el valor indicatiu de les espècies i verificar la homogeneïtat del seu comportament ecològic.

L'anàlisi de la flora d'un prat subministra diversos tipus d'informació:

- D'ordre fitosociològic: ja que la presència d'espècies considerades típiques, o bé indicadores, d'un medi en concret, permeten a l'agrònom caracteritzar l'associació de diferents tipus fitosociològics (aliances, ordres, classes, etc.) i precisar els factors ecològics responsables de la seva composició
- D'ordre agronòmic: donat que la presència d'espècies bones o menys bones, des del punt de vista agronòmic, subministra una base important per tal de valorar les possibilitats de producció del prat en quan quantitat, regularitat i qualitat.

Els mètodes emprats per l'anàlisi dels prats tracten d'estimar, de manera més o menys precisa, les superfícies recobertes pels diferents gèneres i espècies en el sí de la coberta vegetal. Tot inventari florístic d'un prat consta de les següents fases:

a) *Elecció de l'emplaçament i de la superfície d'examen.*

S'ha de treballar en un lloc ecològicament homogeni. Per aquest motiu, l'analista s'ha de col·locar en un lloc uniforme, tant des del punt de vista topogràfic com del de la vegetació, evitant aquells punts de discontinuïtat com poden ésser els llocs d'abeurament del bestiar, zones properes a tanques o arbres, les molleres, etc. A continuació cal fer un judici visual, comptant les espècies que van trobant-se dins de superfícies de cada vegada més grans (per exemple comencem delimitant una zona de 0.25 m de costat i anem augmentant a 0.50, 1, 2, 4 m de costat), fins arribar a un punt en que ja no es troben espècies noves. Aleshores, la vegetació pot considerar-se homogènia. Si no fos així s'haurà de descompondre en sectors més petits i homogenis.

b) *Elecció del mètode i tècnica de mostreig de la vegetació del prat.*

Existeixen diferents mètodes de mostreig, que poden ésser a l'atzar (llançament d'objectes per tal de definir la superfície a estudiar) o sistemàtics (superfícies amb eixos definits dins del prat a estudiar). Tot seguit es descriuen les principals metodologies i tècniques emprades en l'actualitat.

| Mètode | Fonament |
|------------------------------|--|
| <i>Dels segments lineals</i> | Consisteix en un decàmetre dividit en segments de 25, 50 ó 100 cm. Es llegeixen totes les espècies presents en aquests segments. |
| <i>Ponderal</i> | S'efectua una avaluació de la producció de MS del prat a partir de l'anàlisi de les plantes presents en petits requadres. Requereix un laboratori. |

| Mètode | Tècnica | Fonament |
|--------------------------------|--|---|
| Puntual (sistemàtic lineal) | <i>Del doble metre</i> | Consisteix en un artefacte metàl·lic, plegable i amb punts marcats cada 4 cm. Es llança a ras del sòl i s'noten les espècies presents. L'operació es repeteix diverses vegades. S'utilitza per a vegetació rasa. |
| | <i>De la baioneta</i> | És tracta d'una barra de secció triangular i que es planta sobre el sòl verticalment. Té un vèrtex molt agut sobre el qual s'efectuen les lectures de les espècies present. Cada 20 cm es repeteix l'operació o bé es realitza aleatòriament. S'empra per a vegetació alta. |
| | <i>De les agulles</i> | És una pinta metàl·lica de 10 agulles, espaiades 2,5 cm entre sí. S'efectuen entre 300 i 400 lectures normalment, és a dir, entre 30 i 40 desplaçaments de la pinta sobre el sòl. |
| De les superfícies | <i>De l'anell</i> | Consisteix en un anell metàl·lic de 25 cm ² (Ø= 5.6 cm) que es llança com a mínim 30 vegades sobre la superfície a estudiar. S'noten les plantes que han quedat dins. S'empra per a vegetació rasa. |
| | <i>Dels punys</i> | S'agafen 30 punys d'herba des de la base. S'utilitza per a vegetació alta. |
| | <i>Dels quadrats, rectangles o cercles</i> | Es llança un quadrat, rectangle o cercle sobre la superfície vegetal. Les anotacions sobre les espècies presents dins de l'objecte es realitzen a ull (són ràpides però subjectives). El barem d'anotacions que es realitza és el següent: (+) quan els individus d'una determinada espècie són pocs o estan molt disseminats, fins a (5) quan recobreixen més de $\frac{3}{4}$ parts de la superfície. |

c) Anotacions a realitzar.

Les anotacions es realitzen en una taula, per exemple com la que s'adjunta a continuació:

| Espècies | Repeticions (impactes de l'anell, punys, etc.) | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---|---|---|---|---|---|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | etc. |
| <i>Trifolium repens</i> | | | | | | | | | |
| <i>Lolium perenne</i> | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Etc. | | | | | | | | | |

Els resultats obtinguts poden expressar-se en **frequències específiques** (nombre de punts en què s'ha trobat una espècie) o bé en **contribucions específiques** (relació percentual, per a una espècie determinada, entre la freqüència específica i la suma de totes les freqüències). El rang d'una espècie, segons la freqüència, és el número atribuït a cadascuna les espècies col·locant-les per ordre decreixent de freqüències.

A la plana següent hi figura un exemple senzill de càlcul dels conceptes exposats:

| Espècie | Rang | Freqüència | Cs (%) (contribució específica) |
|----------------|-------------|-------------------|--|
| A | 1 | 58 | 53.2 |
| B | 2 | 24 | 22 |
| C | 3 | 15 | 13.7 |
| D | 4 | 12 | 11.1 |
| Total | - | 109 | 100 |

d) *Valor comparat dels diferents mètodes.*

El recobriment, o expressió percentual de la porció de superfície del sòl ocupat per les espècies de la comunitat estudiada, permet diferenciar les poblacions dins del pla florístic i comparar les diferents tècniques de mostreig entre sí.

4. Factors que influeixen en la coberta vegetal dels prats

Els principals factors que influeixen sobre les espècies que constitueixen la coberta vegetal d'un prat són el clima, el sòl i la manera d'aprofitament o d'explotació.

4.1. Flora dels prats i el clima

Les condicions climàtiques i les espècies presents en un prat estan relacionades entre sí. El prat és un sistema biològic amb moltes variables i, per tant, complex d'analitzar. Les espècies indicadores són les que caracteritzen la composició florística d'un prat, fonamentalment en base a l'aigua i la llum que són els principals factors climàtics.

a.1) Aigua

Existeixen espècies **higròfiles** (necessiten altes humitats), **mesòfiles** (es desenvolupen en humitats mitges) i **xeròfiles** (prolifereixen en medis secs). Existeix una escala de classificació de les espècies pradenques en funció del grau d'humiditat i sequera. El grau d'humiditat es comprèn entre 0 a +100 i el grau de sequedat de 0 a -100. Alguns exemples són els següents:

| Escala d'humiditat | | Escala de sequera | |
|---------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| <i>Espècie</i> | <i>Valor</i> | <i>Espècie</i> | <i>Valor</i> |
| Lotus dels pantans | +97 | Raigràs anglès | -22 |
| Jonc | +42 a +100 | Poa dels prats | -25 |
| Festuca dels prats | +26 | Dactil | -53 |
| Hòlcus lanatus | +10 | Lot corniculat | -59 |

a.2.) Llum

Ens podem trobar amb plantes **hiliòfiles estrictes** (exigents en llum), **hiliòfiles tolerants** i **esciòfiles tolerants** (plantes d'ombra).

Tot seguit s'exposen alguns exemples:

- Plantes d'ombra: poa comú, bromus tou i hòlcus tou.
- Plantes que només toleren ombra moderada: lotus corniculat, trèvol violeta, raigràs anglès, gram blanc i festuca dels prats.
- Plantes indiferents a l'ombra: reina dels prats, gata rabiosa i col comuna.
- Plantes exigents en llum: civada dels prats, fromental, trèvol blanc i festuca roja.

4.2. Flora dels prats i el sòl

En terrenys batuts, d'estructura inestable, les espècies de rels pivotants (p.e. l'alfals) poden estar desfavorides respecte a les gramínies, de sistema radicular difuminat i fascicular. L'estructura i la textura d'un sòl són les característiques que determinen la capacitat de retenció de l'aigua i, per tant, són les que afavoreixen o no una espècie respecte d'una altra.

L'acidesa del sòl (pH) no té el paper selectiu que sovint se li adjudica. No pot separar-se el pH de la concentració en minerals com ara el Ca, el K i el P. En realitat és el complex "nivell de fertilització" el que pot influir sobre la taxa de competició entre espècies.

Els veritables indicadors del pH seran les espècies sensibles a les fortes concentracions en calci, com per exemple el nard estricte, mentre que d'altres seran falsos indicadors.

D'una manera general, els elements fertilitzants, ja sigui el femar o l'adobar regularment, amb un nivell suficient, impliquen els següents canvis:

- Una disminució del nombre total d'espècies del prat.
- Una regressió de les espècies poc o gens exigents en nutrició mineral (oligotròfiques), a causa de la competició exercida per aquelles espècies més exigents, de creixement ràpid. Les espècies oligotròfiques són, doncs, excel·lents indicadors del nivell de riquesa mineral d'un sòl. Alguns exemples són el nard, festuca ovina, festuca roja, alguns grams, lotus i trèvols.
- Una modificació de les relacions de les freqüències entre gramínies, lleguminoses i altres espècies. El nitrogen afavoreix les gramínies, els adobaments fosfo-potàssics afavoreixen les lleguminoses, els adobaments exclusius de fòsfor i potassi afavoreixen certes plantes compostes i els sucres del fem i els purins afavoreixen les umbel·líferes, les poligonàcies (p.e. romes) i les ortigues.

4.3. Flora dels prats i manera d'explotació

La manera d'aprofitar o d'explotar un prat és el factor més important de selecció de les espècies pradenques.

La **sega** exclusivament afavoreix les espècies que es multipliquen preferentment per granes i que maduren abans de la data mitjana del primer dall o de la primera sega. Són espècies prematures (precocitat: aptitud d'una varietat a assolir un estat de desenvolupament determinat en un temps igualment determinat o més ràpidament que una altra) i de curta durada. Parlem de bromus estèril, bromus tou, diverses compostes

(p.e. *Leontodon* i *Crepis*), margarites, trèvol violeta i les espècies vivaces que no suporten la pastura (fromental, civada groguenca, etc.).

El **pasturatge excessiu** i el **trepig** afavoreixen les espècies perennes ajagudes que s'escapen al dent de l'animal, les espècies subterrànies (estolons, bulbs), festuques petites, grams, trèvol blanc, margarites petites, ranunculàcies, plantes en roseta (p.e. dent de lleó i plantatge), espècies rebutjades pels animals (p.e. els cards, nards estrictes i centaures) i, en general, a totes aquelles espècies que necessiten molta llum.

En definitiva, l'agrònom pot canviar la composició florística d'un prat i el seu valor agronòmic tractant sobre els següents factors, ordenats en ordre d'importància:

- La manera d'explotació (equilibri entre sega i pasturatge).
- Càrrega ramadera.
- La fertilització nitrogenada.
- La irrigació.
- Les esmenes calcàries.
- Herbicides selectius.

5. Aplicació de l'anàlisi florístic per a la catalogació dels prats

A partir de l'anàlisi botànic, i mitjançant una interpretació basada sobre l'estimació del valor agronòmic de les espècies que el componen, pot fer-se una classificació dels prats. S'han proposat diversos sistemes de classificació que responen a diferents objectius. Tot seguit es resumeixen tres dels principals:

5.1. El sistema de les unitats de vegetació

Una unitat de vegetació és el reflex de les condicions ecològiques, i està basat sobre les característiques indicadores del clima, del sòl i de la manera d'explotar-lo.

Exemple 1: descripció d'una unitat de vegetació per comprovar el nivell de descripció al qual es pot arribar.

- Unitat de vegetació *Lolio Cynosuretum cristati Tx Ranunculetosum bulbosi*.
Es tracta d'un grup de prats amb raigràs i cua de gos com espècies més representatives. La vegetació és densa, no hi ha secades importants, és pasturat regularment de forma intensiva, es troba situat sobre sòls amb bona capacitat de retenció de l'aigua, no s'embassa a l'hivern, no hi ha excés d'acidesa, ni de Ca i està ben proveït d'elements nutritius. La presència d'altres espècies com el ranúnculus bulbós permet pensar que el sòl està ben drenat i airejat en superfície.

Exemple 2: A Bèlgica, estudis realitzats sobre 18 unitats de vegetació han permès distingir 6 classes de prats de raigràs anglès.

- Prats de pastura de qualitat excel·lent (*Lolium perenne* present en un 50%).
 - *Typicum*: constituït a més del raigràs anglès per *Poa trivialis*, *Phleum pratense*, *Cynosurus cristatus* i *Trifolium repens*.
 - *Secs*: *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Ranunculus bulbosus* i *Achillea millefolium*.

- Humits: *Poa trivialis*, *Alopecurus geniculatus*, *Festuca pratensis* i *Ranunculus repens*.
- Prats de pastura de qualitat inferior (*Lolium multiflorum* present entre 0-15 %).
 - *Typicum*: *Agrostis stolonifera*, *Agrostis tenuis*, *Holcus lanatus* i *Festuca rubra*.
 - Secs: *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Luzula campestris* i *Hypochaeris radicata*.
 - humits: *Poa trivialis*, *Alopecurus pratensis*, *Carex sp.*, *Juncus sp.*, *Aira caespitosa* i *Mentha aquatica*.

5.2. La classificació segons el nivell de productivitat

És un sistema de classificació anglès basat en la freqüència d'algunes espècies més comunes i de valor farratger variat. Existeixen sis classes ordenades de major qualitat i caracteritzades per ésser sèries evolutives, és a dir, que d'una es pot passar a l'altre.

- *Classe I* : pasturatge de raigràs de primera categoria. Conté més del 30 % raigràs anglès, el trèvol blanc sempre és abundant i hi ha altres espècies bones (fleo, dactil, festuca dels prats, poa, etc.). Poc o gens d'agrostis.
- *Classe II* : pasturatge de raigràs de segona categoria. Conté del 15 al 30 % raigràs anglès, el trèvol blanc continua abundant i hi ha agrostis i d'altres gramínies més abundants que no a la *classe I*.
- *Classe III* : pasturatge d'agrostis i raigràs. Menys del 15 % raigràs anglès. L'agrostis és la planta dominant i el trèvol blanc sempre hi és present.
- *Classe IV* : pasturatge d'agrostis. Absència o traces de raigràs anglès, de dactil i de poa. Predomina l'agrostis.
- *Classe V* : pasturatge d'agrostis i joncs. Predomina l'agrostis, però es troben joncs i cards.
- *Classe VI* : pasturatge d'agrostis i de festuca roja en terrenys secs.

5.3. El sistema dels coeficients de valor

Aquesta tècnica de catalogació dels prats es basa en que a cada espècie se li dona un coeficient de valor en funció de la seva qualitat agronòmica (vegi's taula adjunta on s'especifiquen algunes espècies). El valor agronòmic del prat s'obté multiplicant la freqüència relativa de cada espècie pel seu coeficient de valor. El coeficient proporcional del prat s'obté dividint la suma de totes les notes agronòmiques de les espècies del prat pel coeficient màxim del barem realitzat. Per exemple:

raigràs anglèsfreqüència relativa f_1 x coeficient de l'espècie c_1
 festuca rojafreqüència relativa f_2 x coeficient de l'espècie c_2
 etc.

$$\text{Coeficient proporcional} = \frac{f_1 \times c_1 + f_2 \times c_2 + \dots}{5}$$

| Coefficient de valor | Espècies |
|----------------------|--|
| 5 | Festuca elevada, festuca dels prats, fleo, raigràs anglès i raigràs italià. |
| 4 | Poa comú, poa dels prats, alfals, trèvol blanc, trepadella i trèvol violeta. |
| 3 | Agrostis del gos, agrostis estolonífera, civada groguenca, cua de guineu, lot corniculat, lot dels pantans i veça cultivada. |
| 2 | Hòlcus llanós, festuca roja, gram de gos, alfals lupulina, trèvol maduixa i veça de cerdanya. |
| 1 | Cua de gos, festuca ovina, gram d'olor, <i>Agropyrum</i> , ginesta i plantatge. |
| 0 | Fals bromus, bromus tou i poa anual. |

6. Característiques biològiques de les espècies pradenques

6.1. Cicle de desenvolupament d'una gramínia pradenca

6.1.1. Introducció

L'evolució d'una gramínia pradenca comprén tres períodes principals: període vegetatiu, període reproductor i període de maduració (vegi's **figura 1 i 2**, planes següents).

Durant el **període vegetatiu** la planta forma les tiges i les fulles, amb diferenciació a l'axil·la de cadascuna d'elles d'un meristem (teixit embrionari, són cèl·lules no diferenciades amb potencialitat per dividir-se). Tot això evoluciona cap a una tija herbàcia més fructífera. El **període reproductor** és aquell on les inflorescències es diferencien a nivell dels meristems apicals de les tiges i els entrenusos de cada tija s'allarguen (fenomen de puja o de brotada); aquest període conclou amb la fecundació. El **període de maduració** és aquell on les llavors es formen i maduren.

Els períodes vegetatiu i reproductor interessen el productor d'herba mentre que el de maduració interessa el productor de llavor.

Les gramínies pradenques, a diferència dels cereals, són **perennes** i a la vegada el seu cicle es veu interromput per l'**explotació agrícola** ja sigui per **pastura** o **dall**. La perennitat significa que cada any, des de la base de les tiges fèrtils i un cop acabat el cicle evolutiu, les gemmes, fins aleshores latents, entren en creixement iniciant un nou cicle. L'explotació significa que la major part del sistema aeri (fulles, tiges i inflorescències) desapareix.

Quan a una espècie gramínia, que ha estat sembrada a la tardor en condicions climàtiques on no resulta possible el creixement hivernal, a la primavera se li dona un dall o es pastura, immediatament començarà un **segon cicle de producció farratgera**; aquest segon cicle, en la majoria dels casos, serà novament interromput pel pasturatge o per la sega, donant lloc al **tercer cicle de producció farratgera**, i així successivament.

L'agricultor ha de definir correctament en quines **èpoques**, amb quina **frequència** i amb quina **intensitat** pot explotar el prat sense perjudicar-ne la seva potencialitat productiva.

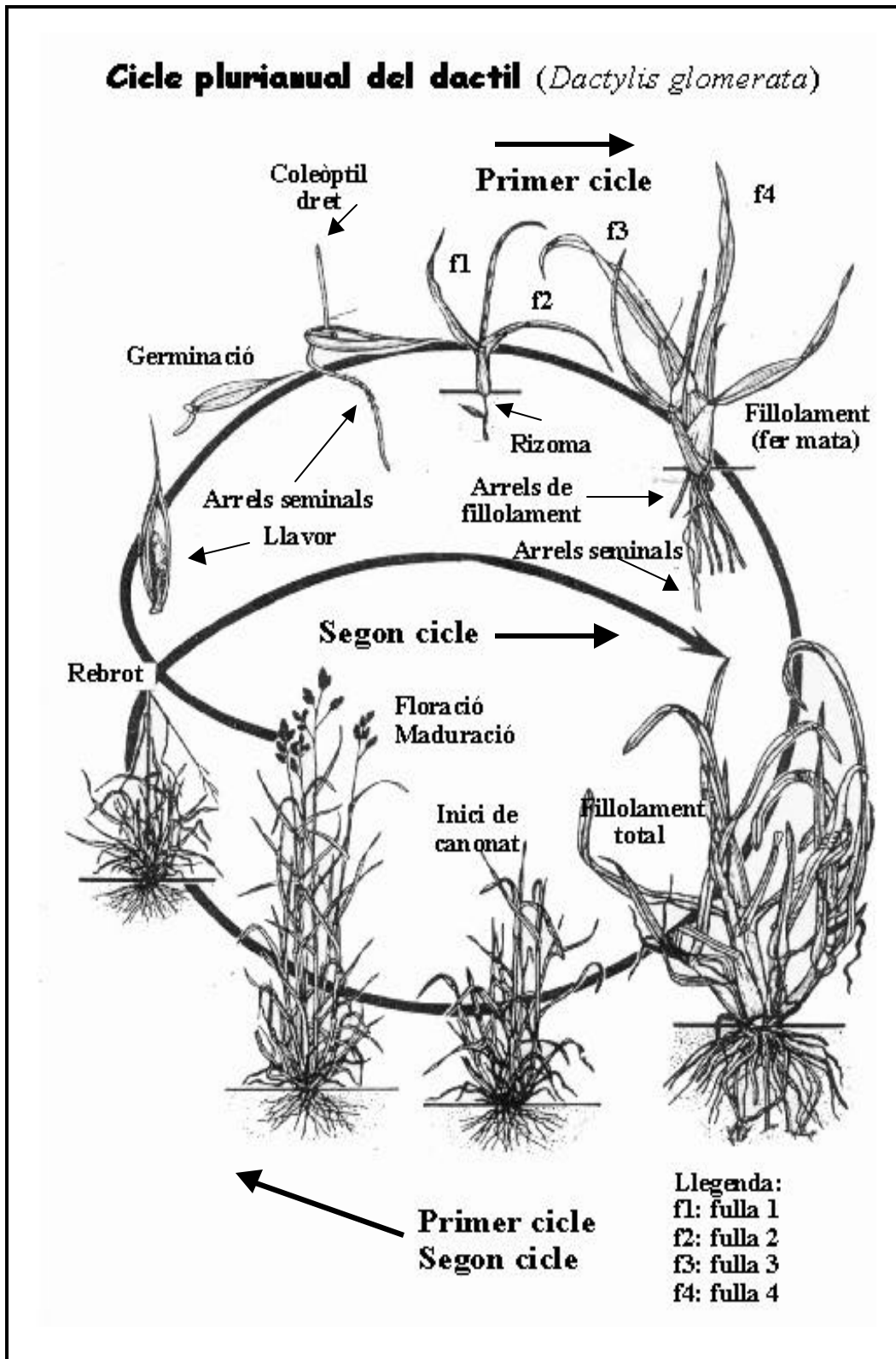


Figura 1. Font: Moule (1980).

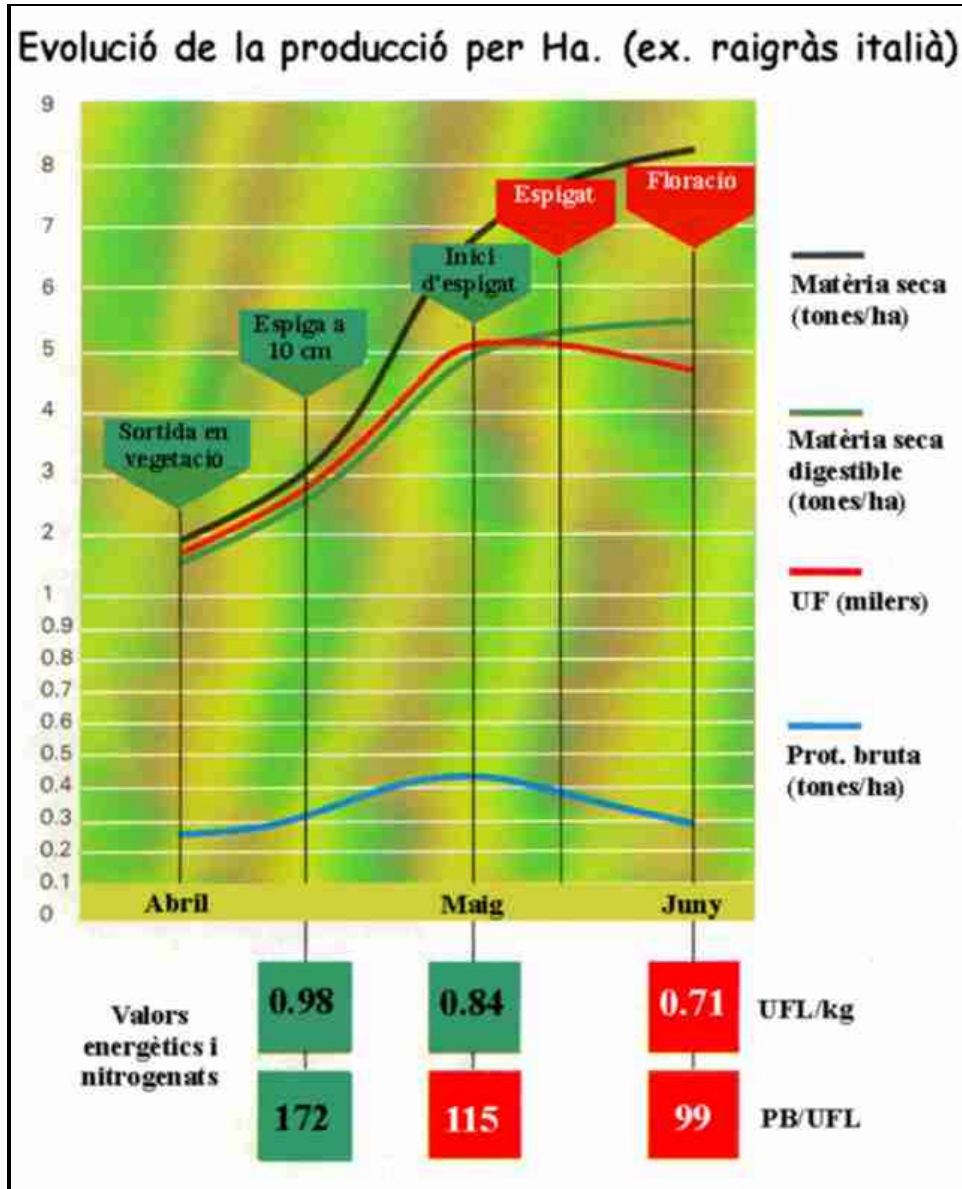


Figura 2. Font: ITCF (1983).

6.1.2. *Període vegetatiu*

La majoria de llavors de gramínies germinen a una **temperatura** de 0°C, però la temperatura ideal per a una germinació ràpida està compresa entre 10 i 15°C. La duració de la germinació sol ésser entre 7 i 20 dies.

La fase de fillolament (fer mata) és la més important ja que cada tija és la unitat base per a la formació de noves de fulles o de llavors. Aquest fenomen del fillolament no és indefinit ja que pot frenar-se, per una banda per la competència entre tiges per la llum, l'aigua, i els elements minerals, i per altra, pel pas del meristem apical a cada tija de l'estat vegetatiu a l'estat reproductor. La **temperatura** i la **llum** són els principals factors que influeixen en el fillolament. Hi ha una relació lineal entre el nombre de fulles i de tiges formats i la quantitat de calor rebuda per la planta, entenent per quantitat de calor la suma de les temperatures mesurades. Cada espècie té la seva suma de temperatures per formar una fulla, per exemple:

- Raigràs italià: 125-130 °C.
- Raigràs anglès: 130-140 °C.
- Dactil: 180-200 °C.

Sempre, però, considerant les temperatures òptimes de creixement de cada espècie. Per exemple:

- El raigràs anglès augmenta la velocitat de creixement fins els 15 ° C, anul·lant-se a 30 °C.
- El dactil augmenta entre 15 i 25 °C, aturant-se en els 35 °C.

La llum, o més ben dit, la intensitat lluminosa, influeix en el fillolament, per exemple en el raigràs un nivell alt d'intensitat lumínica afavoreix el creixement, i al contrari.

El potencial de fillolament també depèn de la **data de sembra**. Per exemple, el fleo i el dactil tenen una velocitat de fillolament feble, i per tant, s'hauran de sembrar més prest en relació a aquelles espècies de creixement més ràpid, com és el cas raigràs italià. La densitat de sembra feble és una eina interessant per evitar competències espacials i nutritives entre tiges quan els terrenys estiguin ben preparats, tan a nivell edafològic com nutritiu.

6.1.3. *Període reproductor*

L'estat o fase d'estries blanques (que representa l'inici de l'allargament dels entrenusos de la futura tija principal) necessita una suma de temperatures, des de la sembra, per a realitzar-se i és una característica de cada espècie i varietat. Per exemple es requereixen 1150 °C per a una varietat de raigràs i 1250 °C per a una altra. Per altre banda, per exemple, si el dactil es sembra a la primavera, alguna varietat no pujarà cap a creixement de tiges, ja que aquesta espècie requereix vernalització, és a dir, necessita acumular certes hores de fred.

El **fotoperíode** és la necessitat d'una planta de dies llargs, tot i que abans hagi necessitat dies curts. El fotoperíode crític és la duració mínima de la llargada del dia

sense la qual cap sortida a flor és possible, i varia de 9 a 13 hores diàries. Les espècies i varietats **no alternatives** (necessiten hivern) sembrades a la primavera no pugen a gra fins a l'any següent, i són durant el primer any plantes herbàcies, per exemple totes les varietats de raigràs anglès. Les espècies i varietats **alternatives** (no necessàriament han de passar hivern) sembrades a primavera pugen a gra, com per exemple totes les varietats de fleo i de raigràs italià anual.

Quan s'aproxima la floració hi ha una parada del fillolament i, per tant, una regressió de la potencialitat farratgera de la planta. En conseqüència serà avantatjós suprimir els esbossos de les inflorescències responsables d'aquesta inhibició (és el que s'anomena **escapçament**, que en general es dona quan la planta es troba a l'estat vegetatiu definit com a **espiga a 10 cm**).

6.1.4. Segon i posteriors cicles de producció d'una gramínia pradença

En primer lloc cal estudiar el segon cicle d'una gramínia tal i com es produeix naturalment i després veure el segon cicle anticipat producte de l'explotació agrícola.

- *Segon cicle natural*

Quan una gramínia ha fructificat, una part de la planta mor i una altre queda viva. La part morta està constituïda, entre d'altres parts, per les tiges floríferes, algunes tiges vegetatives i part del sistema radicular. La part viva són, la base de les tiges, és a dir, els entrenusos molt curts i nusos sobre els que s'insertaran les fulles de base; a l'axil· la de cadascun d'ells s'hi troba una gemma latent. També la part viva es compon de tiges vegetatives i de les arrels de cadascuna d'elles.

El rebrotament a partir d'aquestes parts vives es farà o podrà fer-se de tres maneres possibles:

- a) Per entrada en creixement de diferents peces de les gemmes axil· lars i per formació de tiges secundàries, amb aparició de rels del brots de fillolament, travessant la base de les beines de les fulles velles, o bé mitjançant les arrels.
- b) A partir de gemmes latents situades en els nusos de la base de les tiges i que conduiran a l'emissió de noves tiges.
- c) Per conservació de les gemmes apicals que no s'hagin malmès durant la sega o pastura.

Els factors que influencien de manera determinant en el rebrotament són:

- El **nivell de reserves mobilitzables**, en forma de fructosanes, de matèries nitrogenades i de minerals, emmagatzemades a la base de les tiges, a les fulles i a les arrels.
- L'**activitat dels sistema radicular**. És la possibilitat d'aprovisionament d'aigua i d'elements minerals per part de les arrels i que depèn de cada espècie i de la intensitat i forma d'explotació del prat (vegi's **figura 2**, plana següent).
- La **temperatura**.

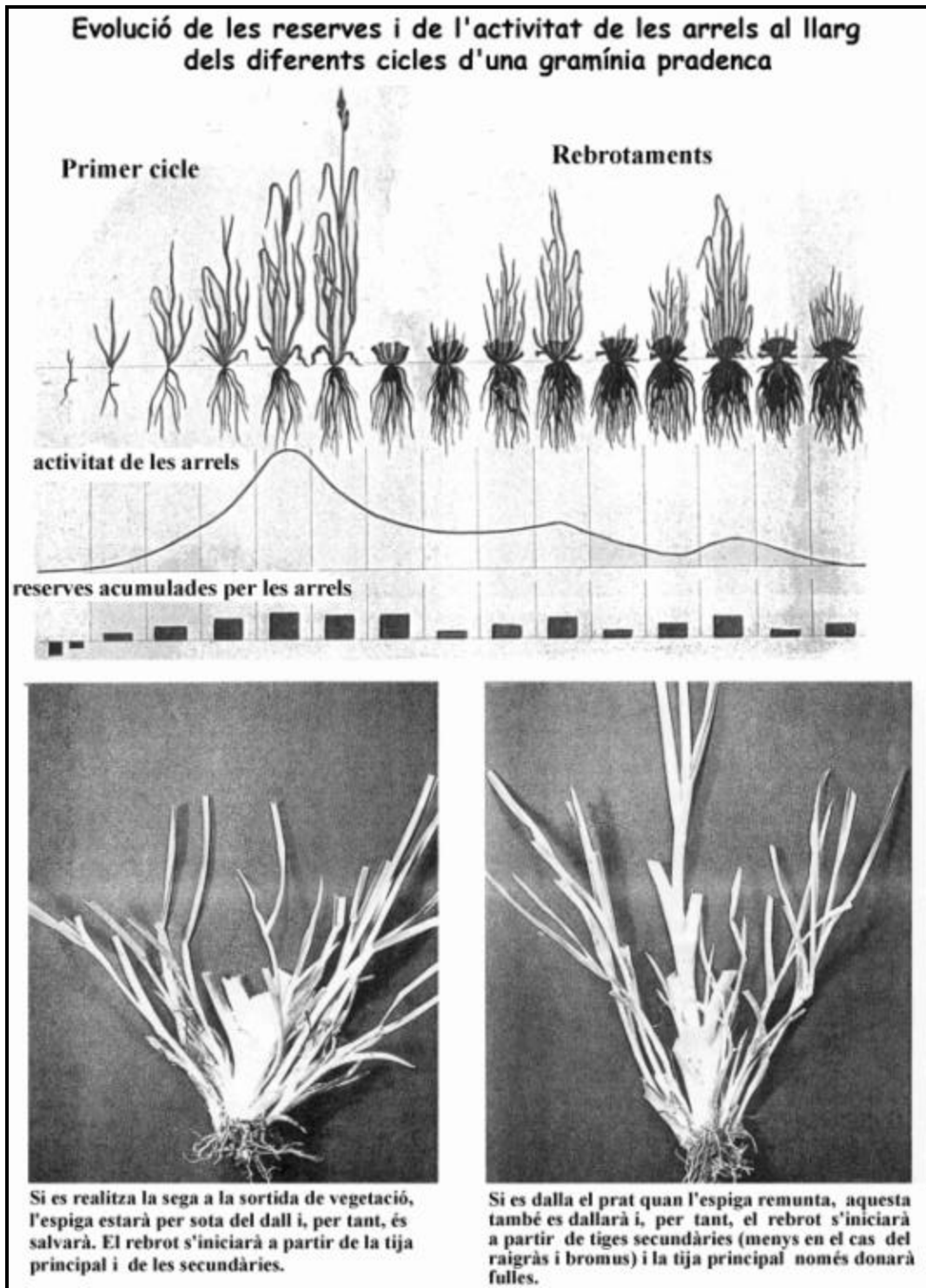


Figura 2. Font: Moule (1980).

- *Segon cicle anticipat*

Quan l'herba es pasturada o segada precoçment, la majoria dels teixits clorofil·lics desapareixen. Els meristems salvats permetran un rebrot de noves fulles, de tiges i de rels, com en el sistema natural però de forma més aguditzada. La velocitat i la importància del rebrot dependrà del **nivell de reserves** emmagatzemades mobilitzables, de l'**activitat fotosintètica** de les parts verdes restants, i del **sòl** (aigua i elements fertilitzants). Després de la defoliació produïda per la sega o el pasturatge, els glúcids de les arrels emigren cap a zones meristemàtiques; quan els teixits clorofil·lics s'han refet, les arrels tornen a acumular glúcids (són necessaris entre 30 i 40 dies per reconstruir les reserves). Durant aquest període la planta passarà per tres fases:

- a) La planta viu quasi exclusivament de les reserves, el balanç entre la fotosíntesi i el consum és negatiu.
- b) La planta acumula reserves fet que equilibra el balanç.
- c) La planta definitivament reconstrueix les reserves i el balanç esdevé positiu.

La defoliació modifica el creixement de les arrels, ja que la mobilització de les reserves implica la parada del creixement radicular, i fins i tot la mort d'algunes arrels o dels pèls absorbents. Amb posterioritat a la defoliació hi ha una emissió de rels per part de la mata més jove, cosa que no passa en el cicle natural, i si hi ha bones condicions (aigua, temperatura, etc.) s'assegura un bon rebrotament. En condicions favorables, es considera que entre 5 i 6 setmanes és l'espai de temps necessari per a que després de l'explotació del prat el balanç entre fotosíntesi i consum sigui positiu. Per tots aquests motius, l'alçada de la sega ideal del prat està compresa entre els 5 i 8 cm.

6.2. Cicle de desenvolupament de les lleguminoses pradenques

6.2.1. Introducció

Les lleguminoses germinen epígeament, és a dir, per damunt de sòl. La gèmmula dóna una tija principal que s'atrofia per donar ramificacions laterals; la rel principal persisteix i esdevé pivotant. La planta passa a continuació pels següents estats: inici de botonament, botonament, floració i gra madur.

Casos de l'alfals i del trèvol violeta

- L'alfals:

Sembrada a primavera pot realitzar un cicle complet abans de la parada hivernal; el sistema radicular pivotant assoleix profunditat en el sòl. A l'hivern les tiges floríferes moren i la planta es manté en un estat latent que es denota pel clor coure que adquireixen les fulles. Cap a finals d'hivern, es produeix el despertar de la vegetació i l'inici del creixement dels botons, l'allargament dels entrenusos (cada cop de forma més ràpida), el botonament (quan apareixen els botons florals l'allargament de les tiges és més lent), i l'inici de la floració, que és l'obertura de les primeres flors i la fecundació.

- El trèvol blanc:

El trèvol blanc té la particularitat de desenvolupar les tiges reptants, es tracta d'estolons glabres; aquests emeten, a nivell de cada nus, una part de rels adventícies i d'altres fulles i flors agrupades en capítols.

6.2.2. Factors de creixement de les lleguminoses

Tot seguit es resumeixen els principals factors que incideixen en el creixement de les pradenques lleguminoses:

- *Temperatura*: en general, han d'ésser més altes que en el cas de les gramínies; entre 20 i 25°C de mitjana (el *Rhizobium* té una activitat simbiòtica màxima al voltant dels 20°C). Per altre banda l'alfals i el lot requereixen temperatures superiors als 25°C i el zero vegetatiu del trèvol blanc es situa als 8 °C. Com a exemple de lo comentat s'observa que l'associació raigràs i trèvol blanc en un prat donarà primer raigràs i després trèvol.
- *Llum*: totes les lleguminoses són espècies de llum. Alguns exemples:
 - Alfals: si la T^a és de 15.6 °C i la llum passa de 2150 lux a 13000 lux, el pes sec de la part aèria es multiplica per 11 i el de les arrels per 25. En canvi, si la T^a és de 32 °C i la llum passa de 2150 lux a 13000 lux, el pes sec de la part aèria es multiplica per 5 i el de les arrels per 12.
 - Trèvol violeta: si la T^a és de 15.6 °C i la llum passa de 2150 lux a 13000 lux, el pes sec de la part aèria es multiplica per 5 i el de les arrels per 11. Per altre banda, si la T^a és de 32 °C i la llum passa de 2150 lux a 13000 lux, el pes sec de la part aèria es multiplica per 3 i el de les arrels per 4. Per tant, observem com el trèvol violeta reacciona amb menys força davant canvis de llum en comparació amb l'alfals.
 - Trèvol blanc: aquesta lleguminosa es caracteritza per tenir la llum com a factor limitant (és una planta de dia llarg) i quant a l'associacionisme en prats, aprofita millor que una gramínia l'excés de llum.
- *Aigua*: l'alfals tot i necessitar 600 kg d'aigua/kg MS, és resistent a la secada a causa de les rels pivotants i profundes. El trèvol violeta és tan eficaç com l'alfals en l'aprofitament de l'aigua.
- *Simbiosi bacteriana*: el *Rhizobium* viu a les arrels (nòduls). Cada espècie de lleguminosa té una determinada espècie de *Rhizobium*, l'especificitat pot arribar fins i tot a nivell de soques bacterianes.. Hi ha dues vies capaces d'assegurar la nutrició del nitrogen a les lleguminoses:
 - La via que utilitza l'enzim **nitratoreductassa** de les arrels i de les fulles, la qual permet que la planta assimili els nitrats del sòl.

- La via que utilitza la **nitrogenasa** dels bacteris i que fa que la planta tregui profit del N atmosfèric.
- *Reacció del sòl:* l'alfals i el lotus no s'acomoden bé als sòls àcids (pH<6), en canvi, el trèvol violeta tolera força bé els pH àcids. En general, tot depèn de l'adaptació dels bacteris simbiòtics. Però més que la reacció del sòl, és la taxa de **calci intercanviable** l'element principal del que depenen els bacteris; normalment es considera que per sota del 2 per mil de concentració de Ca al sòl el desenvolupament bacterià és molt limitant.
- *Explotació:* a excepció manifesta del trèvol blanc, les lleguminoses s'adapten a l'explotació del prat per sega exclusivament, mentre que el pasturatge únic les pot fer desaparèixer. En el cas del trèvol blanc, les reserves es reconstitueixen més ràpidament (21 dies després d'una sega mentre que en gramínies es requereixen uns 45 dies). L'associació entre gramínies i trèvol blanc és interessant de cara a la pastura.

7. Les relacions entre espècies a les associacions pradenques

7.1. Tipus de relacions

El prat constitueix sempre una població heterogènia d'individus amb relacions socials entre d'ells tant si està format de diverses espècies (prat permanent), o bé només dues espècies (associació gramínia i lleguminosa), o bé finalment per una sola espècie i varietat (monofit).

L'**antagonisme** és l'acció d'afebliment d'un o més associats, que pot ser en detriment d'un sol associat, o de tots, per exemple en cas de sòls i entorn poc afavoridors.

La **cooperació** són les avantatges mútues que ofereix l'associació. La simbiosi és un cas particular i extrem d'aquesta relació.

7.2. Aptitud de les espècies a la vida associativa

Les relacions que s'estableixen en el si d'un prat depenen fonamentalment de les capacitats intrínseques dels genotipus presents, de la seva resistència a l'agressió i de la seva agressivitat. Aquestes aptituds estan més o menys lligades als **caràcters morfològics** (grandària de les fulles, port, etc.), als **ritmes de creixement**, a les **aptituds** per utilitzar la llum, l'aigua, els minerals, el tipus de sòl, etc. (les quals poden expressar-se de diferents maneres segons el moment o estació de l'any, per exemple a l'estiu les espècies més aptes a utilitzar l'aigua en són afavorides mentre que a la primavera la velocitat de creixement confereix una avantatge a les espècies o varietats prematures), el **nivell de nutrició mineral** (intensificació dels adobaments) i el **sistema d'explotació** (freqüència i alçada dels dalls). Les espècies més agressives no són necessàriament les perennes.

7.3. Incidència d'aquestes relacions sobre el prat

La diversitat de les relacions entre espècies d'una comunitat florística repercuteix sobre diferents aspectes de l'associació:

- Sobre la seva instal·lació: Si la densitat de poblament no és compatible amb el medi (aigua, llum, elements minerals, etc.) la sembra d'un prat pot ocasionar, en el primer mes, una gran mortaldat de plantes.
- Sobre la seva composició: l'equilibri d'entrada no serà el definitiu.
- Sobre el valor agronòmic de l'associació: en funció de si els fenòmens de cooperació o d'antagonisme s'han imposat, els valors podran ser superiors o no a la mitjana dels components. Hi ha diferents maneres d'estudiar els fenòmens de concurrència; per exemple, entre dues espècies pot calcular-se les característiques productives dels dos components en funció del temps i de la intensitat de reemplaçament d'una espècie de l'observació n-1 a l'observació n. Del coneixement d'aquests mecanismes dependran les modalitats segons les quals el pràctic en prats, en el moment de la implantació, definirà la composició específica i varietal. L'agrònom o agricultor haurà d'escollir entre una barreja complexa de diverses espècies, una mescla simple o binària i un cultiu únic o pur.

7.4. Cas d'associacions entre gramínies i lleguminoses

Són les associacions més característiques i estan molt relacionades a les reaccions pròpies d'aquests dos grans grups. Factors que hi poden influir:

- Elements fertilitzants: El principal factor que hi influeix és la resposta al nitrogen; genèricament a major fertilització nitrogenada més creixement de les gramínies i menys de les lleguminoses. Pel que fa al fòsfor i al potassi, la feble capacitat d'intercanvi de les gramínies fa que els baixos nivells d'alimentació fosfotàssica afavoreixin les lleguminoses i no les gramínies.
- La llum: qualsevol limitació de llum resulta més favorable a les gramínies. El pas d'un sistema de pasturatge a la sega, disminueix la participació de les lleguminoses

8. Els prats permanents

El prat **permanent** és una formació herbàcia més o menys densa que recobreix completament el sòl amb espècies vegetals espontànies, i pot ser de dos tipus:

- a) *Natural*, pràcticament no influenciat per la mà de l'home. Es tracta dels prats alpins i d'altres pastures d'alta muntanya.
- b) *Seminatural*, s'hi nota la mà de l'home ja sigui mitjançant desbrossaments, abandonament de cultius, sembres, etc.

Els prats permanents requereixen, no obstant, tota una sèrie d'accions que millorin la producció i no malmetin el seu futur.

L'**excés d'aigua**, degut en general a un mal drenatge, pot provocar parasitisme als animals, degradació de la flora, destrucció de l'estructura del sòl (a causa d'un pasturatge excessiu); per solucionar aquest problema s'aconsella abaixar el nivell d'aigua per diversos procediments com per exemple: anivellar el terreny, fer regueres o sèquies a celobert, drenatge amb tubs i/o amb galeries.

El **dèficit d'aigua** és el procés contrari i provoca, sobretot a l'estiu, que les espècies del prat quedin sense reserves; per aquest motiu, i sempre que sigui possible, caldrà fer algunes accions encaminades a portar aigua al prat (encara que de manera esporàdica i quan més ho necessiti) com són la construcció de basses o llacs, bombeig d'aigua de rius, subministrament a través de fosses i regueres, etc..

També la distribució de **coberts i abeuradors** és una de les principals accions a fer si es vol fer un ús racional del prat.

L'aprofitament del prat permanent pot fer-se de diferents maneres: **pasturatge lliure, pasturatge rotatiu, pasturatge racional i racionament en verd o zero-pasturatge.**

- El **pasturatge lliure** té una sèrie d'inconvenients, com són: malgastament de l'herba, càrrega animal molt baixa, excedents productius a primavera, l'animal escull molt amb lo qual es genera molt refús.
- El **pasturatge rotatiu** representa una millora del lliure, per tal de pal·liar els esmentats inconvenients. Es divideix la superfície total en parcel·les de la següent manera:

$$N = (T/t) + 1 \quad T = (N-1) \times t$$

On:

N, nombre de parcel·les a preveure.

T, és el temps necessari de repòs d'una parcel·la després del pasturatge, per tal de rebrotar i acumular reserves suficients. Aquest valor depèn del tipus d'herba i de l'estació de l'any; sol oscil·lar entre 25 i 40 dies a primavera i de 55 a 65 dies a la tardor.

t, temps de pasturatge o duració dins cada parcel·la. Ha d'ésser curt, normalment entre 2 i 4 dies.

La superfície de cada parcel·la així determinada haurà, però, de satisfer les necessitats nutritives dels animals que ha d'alimentar.

Aquest tipus de pasturatge ha de permetre la presència intermitent d'animals a cada parcel·la, així com la recuperació de reserves a les plantes. També no cal oblidar les operacions de maneig o de manteniment com són: la sega del refús, escampament de les dejeccions, que si no augmenten el refús, aprofitar l'herba sobrant a primavera, alternar el pasturatge amb la sega per tal de restablir l'equilibri entre gramínies i lleguminoses, escarda química, irrigació, etc.

- El **pasturatge racional** és una millora important del rotatiu que consisteix en calcular les necessitats diàries del ramat i oferir-los, mitjançant l'ús d'un **pastor**

elèctric, la superfície de prat que requereixen diàriament. La superfície quedarà, per tant, dividida en bandes.

- El **racionament en verd o zero-pasturatge** és l'aprofitament més intensiu d'un prat amb ús de maquinària. Es dalla el prat i es subministra als animals directament a la menjadora dels estables.

9. Prats temporals

El prat **temporal** és un cultiu herbaci alternatiu, compost de gramínies i de lleguminoses plurianuals i que es cultivat per tal de pasturar-lo, segar-lo, ensitjar-lo, etc.

És un sistema originari de Gran Bretanya, anomenat *lay-farming*, i que es posà en pràctica arran de les guerres napoleòniques degut a que la manca de blat i cereals, fet que obligà a cercar més productivitat a la terra. Per aquest motiu, els *lay-farming* s'establiren per donar més riquesa als cultius sembrats, com a milloradors. El *lay-farming* és un sistema de cultiu en el qual el prat s'inclou dins de la rotació, és per tant, una superfície d'herba sembrada. Té una gran divulgació en règims intensius.

La preparació del sòl per tal d'instal·lar-hi un prat temporal s'ha de basar en els següents condicionaments: les llavors són molt petites, la germinació és, en general, lenta i el ritme de creixement de les plàntules és lent. No obstant, s'haurà de fer segons la duració que es vulgui del prat.

La sembra pot fer-se sobre un prat eixerat o romput, en el qual s'hi trobaran bones condicions de fertilització, o bé pot fer-se sobre un terreny en el qual no hi hagi hagut cap cultiu recentment, en aquest cas la preparació haurà d'ésser més esmenada.

Els mètodes de labor o de preparació del sòl, han de permetre assolir diferents objectius: una bona mineralització de la matèria orgànica precedent, un bon arrelament de les pradenques que s'aconsegueix fent la terra de la superfície estigui ben tova, ja que les llavors, com ja s'ha comentat anteriorment, són molt petites.

- *Períodes i tècniques de sembra*

La data de sembra s'ha d'escollir segons els següents factors o condicionaments:

- La plàntula ha d'estar ben provista d'aigua en tot moment.
- La resistència de les espècies a les condicions climàtiques més desfavorables.
- Les necessitats farratgeres durant tot l'any.

La sembra haurà de ser molt superficial, tal i com s'indica, orientativament, a la següent taula:

| Espècies pradenques | Profunditat de sembra (cm) |
|---|-----------------------------------|
| Raigràs anglès, festuca dels prats i fleo | 1.5 |
| Dactil | 2-2.5 |
| Raigràs italià | 4-5 |
| Alfals, trèvol violeta i trèvol blanc | 1-1.5 |

La sembra pot fer-se a l'eixam o a línies. Les dosis de sembra més usuals són:

| Espècie pradenca | Dosis (kg/ha) |
|--------------------|---------------|
| Alfals | 15 |
| Dactil | 12-15 |
| Festuca dels prats | 15-20 |
| Fleo | 5-6 |
| Lotus | 4-5 |
| Raigràs anglès | 12-15 |
| Trèvol blanc | 1-1.5 |
| Trèvol violeta | 15 |

En general, la sembra es realitza bé per barreja d'espècies o bé col·locant una línia de gramínies i una altre de lleguminoses i així successivament. A vegades la sembra es fa amb un cultiu d'abric, com per exemple la civada, l'ordi, etc.; un cop es dalla el cereal, el prat ja es troba perfectament implantat.

- *Espècies i varietats*

El nombre d'espècies ha d'implantar en un prat ha d'ésser petit, per tal de poder controlar millor l'evolució de la flora i de la producció. Al reduir el nombre d'espècies es poden escollir millor les condicions naturals del lloc més favorables; tot això pensant sempre que el prat ha de produir herba durant gairebé tot l'any.

El prat temporal especialitzat és el que com a màxim té dues espècies (una lleguminosa i una gramínia). Les mescles només de gramínies tenen, en general, una sèrie d'inconvenients com són: el creixement desigual, les produccions diferents i no complementàries o bé que l'animal en pasturar tria molt més.

Per tant, el fet d'**escollir** l'espècie de **gramínia** és molt important per establir un bon prat. Les espècies més usuals solen ésser el raigràs, la festuca, el dactil i el fleo. L'elecció es farà segons les característiques del medi, la duració del prat i la data del primer aprofitament.

- **Característiques del medi:** La pluviometria ha d'estar ben repartida, sense seques a l'estiu, i el sòl ha de tenir un capacitat de retenció d'aigua de com a mínim del 50 %. La festuca elevada i el dactil resisteixen millor les secades d'estiu. A les valls humides i amb sòls embassats, la festuca elevada, la festuca dels prats i el fleo resisteixen bé. En quan al fred, per a una data determinada, particularment tardana, les espècies poc resistents al fred i amb un ritme d'implantació lent hauran d'ésser eliminades de l'elecció.
- **Duració del prat:**
 - . Prats de duració molt curta (màxim 1 any): raigràs italià alternatiu.
 - . Prats de duració curta (màxim 2 anys): raigràs italià no alternatiu.
 - . Prats de duració mitjana (màxim 3 anys): raigràs híbrid o festuca dels prats.
 - . Prats de duració llarga (entre 4 i 5 anys): dactil, raigràs anglès, festuca elevada o fleo.

- **Data del primer aprofitament:** Per a sèmbrs molt prematures, i si el sòl ho permet, la cadena d'afarratgement ha d'incloure totes les espècies molt prematures com ara la festuca elevada i el dactil.

Totes les gramínies són al·lògames (el pol·len que fecunda el pistil d'una flor prové d'una altra planta) i, per tant, no hi ha una F₁ provinent de l'hibridació d'una línia pura, és a dir, que les varietats cultivades són **sintètiques**, ja que provenen de diverses generacions de multiplicacions d'una llavor de partida. Les diverses varietats de cada espècie responen a una sèrie d'objectius de selecció, com són: homogeneïtat, diversos graus de precocitat, regularitat en la producció, bona productivitat i bona qualitat farratgera.

Pel que fa a l'**elecció de la lleguminosa**, existeixen 5 espècies d'interès: trèvol blanc, alfals, trèvol violeta, trepadella i lot comiculat; si bé les dues últimes estan en franca regressió.

- El **trèvol blanc** és l'espècie més emprada. Té un ritme de creixement continu, resisteix el pasturatge, és exigent en llum, de manera que si només l'aprofitament és per sega entrarà en regressió, millora el consum de les gramínies menys apetents (festuca elevada i dactil) i no resisteix gaire bé la sequera.
- L'**alfals** és tolerant a les secades, fa bona associació amb el dactil i amb les festuques, té una bona perennitat i és relativament fàcil d'implantar.
- El **trèvol violeta** és una pradenca típica de climes oceànics i de sòls no favorables a l'alfals (sòls silícics, àcids o massa humits), però és menys persistent i només es recomana instal·lar-la en prats de curta durada a base de raigràs.
- La **trepadella** i el **lotus** s'empren poc. Funcionen bé en sòls calcaris i poc profunds, i sobretot per a pastura d'ovelles.

L'elecció de la varietat de lleguminoses es farà segons la precocitat i la possibilitat d'un bon equilibri gramínia-lleguminosa.

L'**aprofitament** del prat temporal es farà en base a la data del primer aprofitament, del ritme de l'aprofitament i de l'alçada del dall. La data del primer aprofitament té una influència capital tant en la producció futura de MS, com d'energia i de matèries nitrogenades; si aquesta és a l'espigat, la producció de MS serà màxima durant tot l'any. Pel que fa a l'energia i a la proteïna tot dependrà de l'ús que es vulgui donar a la producció (aprofitament en verd, ensitjat o sec). La regularitat en el rendiment del prat durant tot l'any, sembla que s'obté quan el primer dall o aprofitament té lloc quan aquest està a inici de creixement de tiges. Si el primer aprofitament es fa a l'inici de la remuntada o del creixement, el temps de repòs igual a sis setmanes és l'adequat per a totes les espècies, tret del raigràs italià (4 setmanes) i del raigràs híbrid (4-5 setmanes). Si el primer aprofitament és a la floració, el ritme d'aprofitament de sis setmanes és l'adequat per a les varietats prematures, però en canvi ho és de 4 setmanes pel fleo, el raigràs italià, el raigràs híbrid i les espècies tardanes.

L'alçada del dall dependrà de les espècies i dels objectius o destinacions que es donin al prat. El sobrepasturatge, o bé la sega massa baixa, produeixen una defoliació massa intensa; els dalls realitzats a 4 cm d'alçada de manera sistemàtica sobre els prats de raigràs no produeixen cap efecte negatiu.

L'**organització** i **maneig** del prat temporal s'hauran de fer seguint cinc idees bàsiques:

- Disposar de prou parcel·lacions de la superfície del prat.
- Realitzar una bona elecció d'espècies i de varietats.
- Portar a terme una bona elecció de la data de sembra.
- Aprofitament dels excedents.
- Quan el prat, per si mateix, no sigui capaç de sufragar totes les necessitats nutritives del ramat, s'haurà de recórrer a cultius complementaris.

10. Aplicacions pràctiques relatives a l'estudi dels prats

A continuació, i com a complement dels conceptes introduïts al llarg d'aquest escrit, es presenten unes aplicacions pràctiques, de les moltes que hi pot haver, a mode d'exemples. Aquests exemples són els següents:

- Utilització d'un mètode fitològic (metodologia d'inventari florístic) per a la determinació del valor pastoral d'un prat.
- Taula resum per a la determinació dels estadis de desenvolupament del primer cicle de les gramínies farratgeres.
- Exemple de regulació de la càrrega ramadera per a l'aprofitament sostenible d'unes pastures d'alta muntanya.

10.1. Utilització d'un mètode fitològic (metodologia d'inventari florístic) per a la determinació del valor pastoral d'un prat

L'estudi de les freqüències específiques resulta interessant però no proporciona resultats massa concrets que permetin avaluar la càrrega ramadera sostenible per un determinat prat. En aquest sentit, diversos experts en ecologia i pasturicultura de l'Europa continental, entre ells destacar les aportacions de De Vries a Holanda i Klapp a Alemanya, es va proposar un índex bromatològic, anomenat **valor pastoral**, el qual permet catalogar els prats segons la seva qualitat. La seva determinació té en compte la composició florística, l'estructuració del prat i el valor agronòmic de cada espècie. Mentre que els dos primers termes poden expressar-se mitjançant freqüències específiques, el darrer s'avalua a partir del coeficient de valor o índex específic de qualitat (Is). El coeficient de valor avalua empíricament, dins d'una escala arbitrària normalment de 5 nivells, el valor agronòmic de cada espècie tenint en compte, entre altres aspectes, la rapidesa de creixement, l'apetència i valor nutritiu de cada una d'elles.

Les contribucions específiques, determinades a partir de les mesures de freqüència, són característiques d'un medi relativament equilibrat en el temps i varien, per exemple, en menor mesura que matèria seca. Per tant, el valor pastoral pot

considerar-se com un índex relativament constant en el temps i pot emprar-se per a la comparació de pastures.

La qualitat d'un prat pot caracteritzar-se de dues maneres, bé pel seu valor pastoral o per la **càrrega ramadera**. Per tant, resulta molt interessant establir la relació d'ambdós termes per tal de optimitzar la gestió dels prats. Estudis realitzats a França han corroborat que existeix una relació lineal molt estreta i altament significativa entre el valor pastoral i la càrrega ramadera ($r=0'93$ i $r^2=0'86$). Aquest lligam tant estret entre flora i producció s'ha concretat en diferents estudis que han enunciat que **la càrrega ramadera anual òptima per a un prat equival al 2% del seu valor pastoral**; és a dir, que un punt de valor pastoral equival a 0'02 UGM o 60 UF (considerant-se que una UGM equival a 3000 UF).

Tot seguit, es presenta un procediment, a mode d'exemple, per a calcular del valor pastoral d'un determinat prat:

- a) Portar a terme un recompte d'espècies realitzant un **mostreig** el més generós possible, emprant-se qualsevol dels mètodes anteriorment assenyalats en el punt 3 (del doble metre, de l'anell, etc.). Les espècies que apareguin en més d'un punt s'anoten, però si apareixen dues espècies en el mateix punt, només se'n comptabilitza una.
- b) Calcular la **frequència específica** i la **contribució específica** (Cs) de cada espècie identificada.
- c) Consultar el **coeficient de valor** o **índex de qualitat específic** (Is) de cadascuna de les espècies identificades
- d) Calcular el **valor pastoral (V.P.)** del prat. Aquest es calcula efectuant el sumatori del Cs*Is de cada espècie, es divideix per la suma de recobriments (Cs), expressats en % o de manera absoluta, i s'expressa sobre 100, multiplicant-se el resultat per 0'2 si els Cs estan expressats en % i per 20 si ho són en forma absoluta. El resultat pot variar entre 0 i 100.

$$V.P. = 20 \times \frac{\sum_{i=1}^n (Cs \times Is)}{\sum_{i=1}^n Cs}$$

Exemple de càlcul del valor pastoral i de la càrrega ramadera òptima d'un prat .

| Espècies identificades | Cs | Is | Is*Cs |
|-------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| <i>Agrostis vulgaris</i> | 64 | 3 | 192 |
| <i>Festuca roja</i> | 92 | 2 | 184 |
| <i>Lolium perenne</i> | 14 | 5 | 70 |
| <i>Medicago sativa</i> | 14 | 4 | 68 |
| <i>Plantago lanceolata</i> | 21 | 1 | 21 |
| <i>Trifolium repens</i> | 33 | 4 | 132 |
| Total | 238 | - | 667 |

$$V.P. = 20 \times \left(\frac{667}{238} \right) = 56$$

La càrrega ramadera òptima del prat serà la següent:

$$\text{Càrrega ramadera} = 0'02 \times 56 = 1'12 \text{ UGM/Ha./any}$$

Si, per exemple, aquest prat s'utilitzés durant l'any i tingués una superfície total de 20 Ha., el nombre de caps de bestiar que podria alimentar durant aquest període seria el següent:

$$1'12 \frac{\text{UGM}}{\text{Ha i any}} \times 20 \text{ Ha.} = 22'4 \text{ UGM/any}$$

Val a dir, però, que l'exemple presentat és un supòsit teòric. A la pràctica, l'agrònom haurà de confrontar les seves valoracions teòriques amb el que li dicti la pràctica, per així, al llarg dels anys arribar a un bon coneixement de la dinàmica del prat. Sempre caldrà tenir present l'elevada repercussió de les condicions ambientals sobre la pastura.

10.3. Exemple de regulació de la càrrega ramadera idònia per a l'aprofitament sostenible d'unes pastures d'alta muntanya.

Tot seguit es presenta un exemple de com podria portar a terme la regulació d'unes pastures comunals:

- **EXPLOTACIONS PREFERENTS:**

1. Agro-ramaders censats i amb el bestiar resident al municipi.
2. Ser agricultor-ramader a títol principal, és a dir, que més del 50% dels ingressos, segons la declaració de renda de l'any anterior, siguin conseqüència de l'activitat agrícola-ramadera.
3. Estar donat d'alta a la Seguretat Social:

Persones físiques → per l'activitat agrària, autònom de l'agricultura o règim especial agrari.

Entitats jurídiques → haver estat classificades com a *explotacions agràries prioritàries* pel DARP.

4. Tenir vigent i actualitzat el llibre d'explotació ramadera en el municipi.

- **CÀLCUL DEL BESTIAR PER EXPLOTACIÓ QUE PODRÀ APROFITAR LES PASTURES:**

1. El nombre de caps es comptabilitzarà per UBM (unitat de vaquí major), considerant-se les següents equivalències:

| |
|--|
| 1 vaca equival a 1 UBM. |
| 1 vedella de 6 mesos a 2 anys equival a 0,6 UBM. |
| 1 ovella equival a 0,15 UBM. |
| 1 euga equival a 1 UBM. |
| 1 poltra de 6 mesos a 2 anys equival a 0,6 UBM. |

2. El número d'UBM teòriques per explotació es calcularà per capacitat d'hivernada a les terres del municipi objecte de la planificació.
3. S'entén per capacitat d'hivernada, el número d'UBM alimentades durant 8 mesos per les UF (unitats farratgeres) produïdes per l'explotació i en terres del municipi.
4. Les UF produïdes a l'explotació es calcularan a partir de la producció estimada teòricament i transformada en UF a partir de la classificació cadastral de les terres i les seves superfícies. Un cop conegudes les UF produïdes per l'explotació i dividint-les per 5 UF s'obtidran les UBM.

Un exemple de capacitat d'hivernada en funció de la catalogació de la superfície agrícola podria ésser el següent (cal remarcar que aquest càlcul resulta específic per a cada municipi en funció de llurs característiques):

| Classificació cadastral | UBM/Ha./8mesos |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <i>C Labor o labradío secano</i> | 0,5 |
| <i>CR Labor o labradío regadío</i> | 1,5 |
| <i>PD Prados o praderas secano</i> | 1,2 |
| <i>PR Prados o praderas regadío</i> | 2,5 |
| <i>E Pastos</i> | 0,4 |

5. Les explotacions **PREFERENTS** gaudiran d'un increment d'UBM per drets històrics (antiguitat continuada en la pujada del bestiar a la muntanya):

| Antiguitat | Increment (UBM) |
|--------------------------------|------------------------|
| Major a 20 anys consecutius | 10 |
| Entre 16 i 20 anys consecutius | 7 |
| Entre 11 i 15 anys consecutius | 5 |
| Entre 6 i 10 anys consecutius | 3 |
| Entre 0 i 5 anys consecutius | 0 |

L'explotació que trenqui la continuïtat, sinó és per causes majors, perdrà els seus drets històrics.

6. Les explotacions amb bestiar lleter, és a dir, amb quota lletera, se'ls transformarà aquesta, segons la mitjana nacional actual (4.650 litres), en número d'UBM, les quals es descomptaran de la superfície total de l'explotació; de manera que restaran pel bestiar de muntanya la resta d'hectàrees que quedin a l'explotació.
7. Serà obligatori presentar la cèdula cadastral de les terres en propietat o arrendades (amb el corresponent certificat o contracte d'arrendament), la PAC i altre informació que l'entitat que gestioni la regulació cregui convenient.
8. Totes les explotacions que vulguin pujar bestiar a les pastures, presentaran, abans del 31 de desembre de cada any, el número d'UBM que vulguin desplaçar i d'aquesta forma agilitzar el càlcul de les UBM reals.
9. Si el número d'UBM, resultant del càlcul teòric, fos superior a la capacitat màxima que poden admetre les pastures comunals, s'aplicaran mesures correctores de reducció del nombre de caps. Aquestes mesures es calcularan anualment en funció de les UBM reals, és a dir, segons les que hagin estat declarades en el punt anterior.

Un exemple de les reduccions a aplicar podria ésser el següent:

- a) La reducció de bestiar es farà començant per les explotacions **NO PREFERENTS**, de manera que en la primera reducció quedaran fora els següent nombre de caps:

| Nombre de caps de l'explotació | Reducció (UBM) |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Menys de 5 UBM | 0 |
| Entre 5 i 10 UBM | 0,5 |
| Entre 11 i 20 UBM | 1 |
| Entre 21 i 30 UBM | 2 |
| Entre 31 i 40 UBM | 3 |
| Per a cada desena més d'animals | 1 |

- b) Si això no fos suficient, es procediria a realitzar una segona reducció, incloent-hi ara les explotacions PREFERENTS. En aquesta segona reducció hi entraran primer, una altra vegada, les explotacions NO PREFERENTS seguides de les explotacions PREFERENTS. Les reduccions a aplicar en aquest cas seran les següents:

| Nombre de caps de l'explotació | Reducció (UBM) |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Menys de 15 UBM | 0 |
| Entre 16 i 30 UBM | 1 |
| Entre 31 i 40 UBM | 2 |
| Per a cada desena més d'animals | 1 |

- c) Si fos necessària una tercera reducció, es procedirà de la mateixa manera que en el punt anterior, començant per les explotacions NO PREFERENTS, seguides de les PREFERENTS.
- d) I així successivament fins a arribar a ajustar el nombre de caps a la capacitat màxima de les pastures comunals.
10. Si el número d'UBM resultants fos inferior a la capacitat de la muntanya, es procedirà a aplicar mesures correctores d'augment d'animals. Aquestes es calcularan anualment segons les declaracions citades en el punt 8.

Un exemple dels augments a aplicar podria ésser el següent:

- a) L'augment de bestiar es farà començant per les explotacions PREFERENTS i de la següent forma:

| Nombre de caps de l'explotació | Augment (UBM) |
|---------------------------------------|----------------------|
| Menys de 30 UBM | 8 |
| Entre 31 i 40 UBM | 7 |
| Entre 41 i 50 UBM | 6 |
| Per a cada desena més d'animals | -1 |
| Més de 100 UBM | 0 |

- b) Si no fos suficient la mesura anterior, es realitzarà un segon augment incloent-hi ara les explotacions NO PREFERENTS. En aquest segon augment es tindran en compte primer les explotacions PREFERENTS, seguides de les NO PREFERENTS, en les següents proporcions:

| Nombre de caps de l'explotació | Augment (UBM) |
|---------------------------------|---------------|
| Menys de 20 UBM | 7 |
| Entre 21 i 30 UBM | 6 |
| Entre 31 i 40 UBM | 5 |
| Per a cada desena més d'animals | -1 |
| Més de 80 UBM | 0 |

- c) I així successivament fins a arribar a ajustar el nombre de caps a la capacitat màxima de les pastures comunals.
11. Cada any, una vegada rebudes les sol·licituds i assignades les UBM per explotació, el ramader que no pujar totes les UBM que li pertocuen, a no ésser per causa major, haurà d'abonar per les no pujades, la meitat de la quota fixada per UBM. Si no ho fa així, podrà perdre durant tres anys els drets de muntanya i tots els drets històrics.
12. Si durant algun any, hi ha alguna explotació que no utilitza totes les UBM a les quals té dret, aquestes passaran a beneficiar la resta de les explotacions del municipi inscrites. En cap cas i sota cap concepte, es podran vendre, donar o cedir a tercers.
13. Els dubtes que puguin sorgir seran analitzats i resolts segons el criteri i decisió de l'entitat que gestioni la regulació, la qual serà inapel·lable.

Nota: remarcar que la capacitat de càrrega ramadera d'aquest exemple s'ha obtingut a partir de la informació recollida producte de l'experiència dels ramaders al llarg dels anys i que, per tant, únicament pot prendre's com un exemple a **títol orientatiu**. Caldrà per a cada cas en concret, realitzar **un estudi específic ajustat a les necessitats i limitants de cada zona o municipi**.

11. Bibliografia

- *ACTA* (1987). **Graminées et légumineuses fourragères**. ACTA, París.
- *Camino, F.* (1970). **Otras hierbas de prado**. Servicio de Extensión Agrária, Reus.
- *Caputa, J.* (1967). **Les plantes fourragères: description et valeur**. Ed. La Maison Rustique, París.
- *Daget* (1974). **Las praderas de cantal: valor bromatológico, cálculo y discusión** Servicio de Extensión Agrária de Astúrias.
- *ITCF* (1978). **Le ray grass d'italie: culture et exploitation**. ITCF, París.
- *ITCF* (1983). **Les stades de développement des graminées fourragères**. ITCF, París.
- *Mc. Clintock, D. et al.* (1969). **Guide des plantes a fleurs**. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchatel.
- *Moule, C.* (1980). **Fourrages**. Ed. La Maison Rustique, París.
- **Physiologie des graminées fourragères**. Revista Techniques Agricoles, nº. 2200, setembre de 1983.
- *RAGT* (1987). **Les fourrages, documentation technique**. RAGT, Rodez.