

Tema 2

La utilització d'espècies i varietats

2.1. Relació d'espècies farratgeres que es consideren

1. Cereals d'hivern

Civada

Ordi

Blat

Sègol

Triticale

2. Veça (Ileguminoses)

Vicia sativa

Vicia villosa

Vicia cracca, etc.

Pèsols

Fenigrecs

Faves

3. Crucíferes

Naps

Raves

Colza

Cols

4. Margall

Lolium multiflorum

Diploids /tetraploids

Alternatives/no alternatives?

5. Blat de moro

Farratger o de gra?

Canya sucrosa?

Cicle curt/cicle llarg?

Gen midrib?

6. Sorgos

Sorgos de gra o farratgers?

Pasto del Sudán

7. Alfals

Ecotipus

Varietats sintètiques?

8. Trepadella

D'un dall o de 2 dalls?

Varietats, ecotipus o què?

9. Espècies per a praderes polifites

Gramínies "perennes"

Festuca
Dàctil
Margall (raigràs) anglès
Cua de rata
Falaris
Bromus catharticus
Bromus inermis

Lleguminoses "perennes"

Alfals
Trèvol de prat
Trèvol blanc o repent
Trifolium fragiferum
Lotus corniculatus

Espècies anuals o bianuals

Margall italià
Lolium wimera
Medicago truncatula
Medicago polymorpha
Medicago scutellata
Medicago litoralis
Medicago rugosa
Trifolium subterraneum
Trifolium balansae
Trifolium resupinatum
Trifolium hirtum

10. Altres farratgeres

Bersim: Trifolium alexandrinum
Fenc: Trifolium incarnatum
Trèvol: Trifolium pratense
Sulla: Hedysarum coronarium
Remolatxa o bleda-rave

2.2. Les gramínies com a plantes farratgeres (*)

2.2.1. Conceptes de morfologia relacionats amb la producció de farratges

1. Mata-fillol
2. Creixement intravaginal/extravaginal
3. Port
4. Prefoliació
5. Evolució del sistema radicular
6. Inflorescència:
 - importància per al seu reconeixement
 - pes en el conjunt del farratge: ordi/civada, blat de moro

2.2.2. Aspectes del cicle relacionats amb la producció de farratges

I. Període vegetatiu

1. Sembra-naixença: instal.lació
2. Producció de fulles
3. Filloleig
4. Producció de matèria seca

II. Període reproductiu

1. Descripció
2. Induccions
3. Acumulació de M.S.
4. Factors
5. La precocitat de les espècies i dels cultivars

III. Període de formació i maduració del gra

IV. Rebrot

1. Segon cicle natural
2. Segon cicle anticipat
 - dall durant el període vegetatiu
 - dall durant el període reproductiu sense escapsar l'àpex
 - dall durant el període reproductiu eliminant l'àpex
3. Factors

2.2.3. Període vegetatiu

1. Sembra-naixença: Instal.lació

- 1.1. Atenció al P.G.
- 1.2. Humitat del sòl: ruleu
- 1.3. Profunditat de sembra: Sembradora tipus "brillion"

(*) Els conceptes d'aquest apartat que s'esquematitzen a continuació es poden trobar desenvolupats a M. Pujol, 1998. *Las Gramíneas. Aplicaciones agronómicas*. Edicions de la UPC. Barcelona

2. Producció de fulles

- 2.1. Durada d'una fulla: 3-5 setmanes
- 2.2. Factors
 - Aparició de les fulles: temperatura (flocron)
 - Longevitat de les fulles: temperatura
 - Pes de les fulles: nitrogen, llum
- 2.3. Importància de la temperatura i de la llum

3. Filloleig

- 3.1. Efecte varietal
- 3.2. Efectes llum/temperatura
- 3.3. Efecte nitrogen
- 3.4. Cicle anual del filloleig, no fase de filloleig
- 3.5. Relació entre pes de fillols i núm de fillols

4. Producció de matèria seca

- 4.1. Descripció: figura de Gillet
- 4.2. Acumulació fotosintètica i mort de teixits
- 4.3. Factors
 - relacionats amb la planta:
 - = estructura (port): coeficient d'extinció (K)
 - = gramínies C3 i C4
 - relacionats amb el medi:
 - = temperatura: integral tèrmica; t d'estiu; t d'hivern; t òptima
 - = humitat
 - = nitrògen
 - = pràctiques culturals: data de sembra; aprofitament.

2.2.4. Període reproductiu

1. Descripció

- Altres fenòmens:
- inhibició del filloleig
 - acumulació de substàncies de reserva
 - disminució activitat del sistema radicular

2. Induccions

- 2.1. Comportament de les diverses espècies de pradenques
- 2.2. Comportament dels cereals
- 2.3. Processos quantitius
- 2.4. Interdependència dels fillols

3. Acumulació de matèria seca

- 3.1. És màxima
- 3.2. Però és diferent per a cada tipus de gramínia
- 3.3. Distribució en els diferents òrgans: pes de la inflorescència.

4. Factors

- 4.1. Temperatura i radiació: models
- 4.2. Integral tèrmica
- 4.3. Aigua
- 4.4. Nitrògen

5. La precocitat de les espècies i els cultivars

- 5.1. Com es defineix?
- 5.2. Per què és interessant?
- 5.3. Efecte de la localitat.

2.2.5. Període de formació i maduració del gra

1. Només interessa en blat de moro i en cereals d'hivern
2. En cereals d'hivern: quin és el moment de màxima producció de MS?

2.2.6. Rebrot

1. Segon cicle natural

2. Segon cicle "anticipat": Dall durant el període vegetatiu

Descripció

- longitud de les fulles
- alçada del dall
- núm de fillols

Pastura intensiva continuada

Intensitat de pastura i producció

La gespa

La pastura dels cereals d'hivern

3. Segon cicle "anticipat": Dall durant el període reproductiu

1. Descripció

- sense eliminar l'àpex
- amb eliminació de l'àpex
- rebrot diferencial
- nivell de producció segons el moment del dall

2. Factors

- Sistema radicular i reserves
- Índex de superfície foliar
- Factors del medi: temperatura, aigua i nitrogen
- Maneig: freqüència i alçada de dall ...

2.2. Les lleguminoses com a plantes farratgeres

2.2.1. Característiques generals

L'adaptació de les lleguminoses és menys ampla que la de les gramínies i, generalment, requereixen un nivell de maneig més alt per persistir i mantenir-se productives.

La flor, **papilionàcia**, i el fruit en **tavella** són característics de tota la família botànica.

És destacable el fet de la formació de nòduls radiculars amb els bacteris del gènere *Rizhobium*; com a conseqüència, el farratge de les lleguminoses sol tenir un contingut proteic més alt que el de les gramínies.

Les avantatges de les lleguminoses han estat revisades els darrers anys. Cal destacar-ne:

1. La seva **contribució a l'economia del N** en els terrenys de pastura, especialment en els que s'exploren extensivament. En alguns països els sistemes de producció animal es basen, en gran mesura, en una lleguminosa: A Nova Zelanda, en el trèvol blanc, als EUA, en l'alfals i a Austràlia, en el trèvol subterrani. Però en els països d'Europa no sol ser així. La comparació entre Nova Zelanda i el Regne Unit, amb una superfície farratgera semblant, és molt eloqüent: A Nova Zelanda prop d'1 milió de tones de N (potser 1,5,7 milions) són fixades per les lleguminoses i entre 10.000 i 20.000 t provenen dels fertilitzants minerals, mentre que al Regne Unit se'n fixen 80.000 tones i 750.000 tones són aportades amb adobs minerals nitrogenats.
2. El seu **valor alimentari**, que és superior al de les gramínies: tenen un valor nutritiu més alt i, a part, els animals en mengen més!

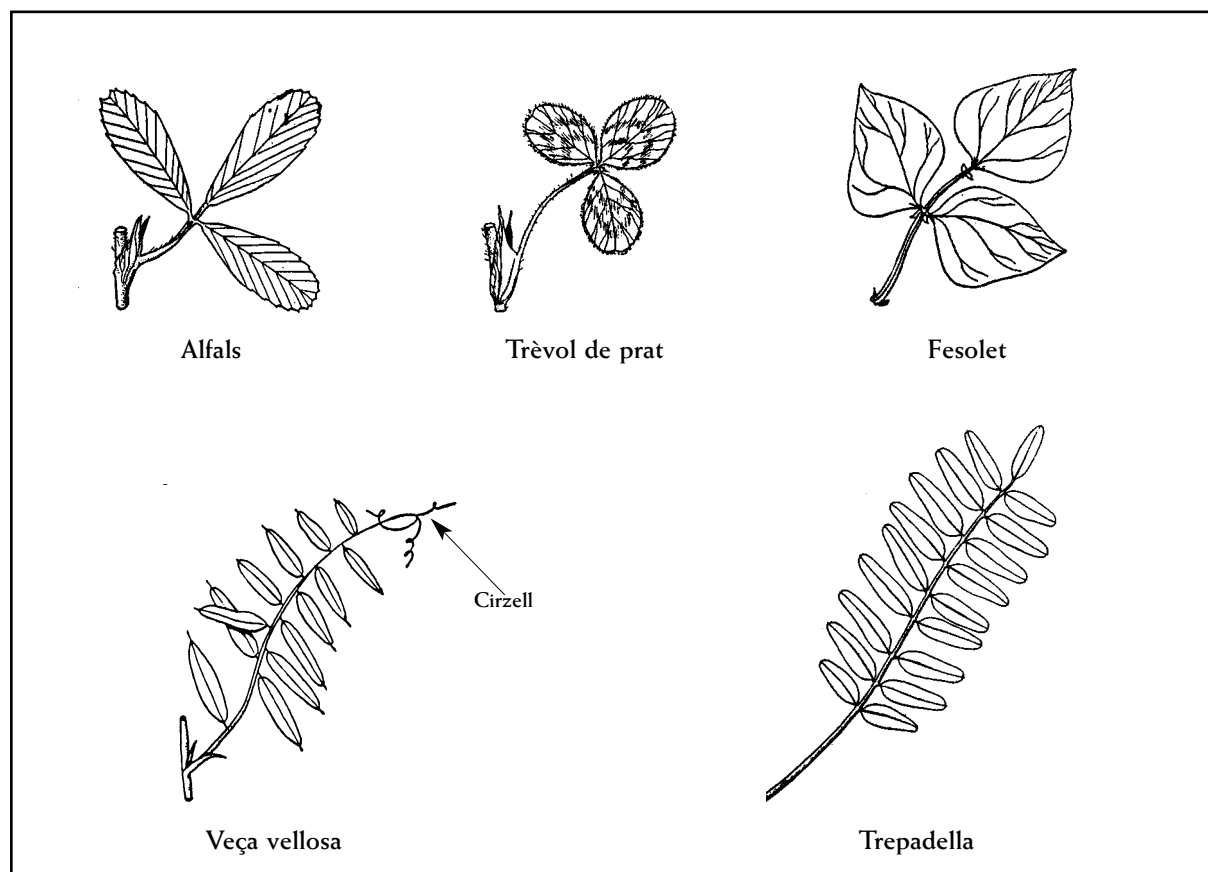


Figura 1. Diferents fulles de lleguminoses (BARNES i col., 1995)

2.2.2. Conceptes de morfologia

Es presenten diferències importants entre gèneres i també n'hi poden haver entre espècies del mateix gènere.

Fulles

Tenen disposició alterna i presenten **estípules** més o menys destacades. Tenen un **pecíol**.

En general, es tracta de fulles compostes amb més o menys foliols: trifoliades o pinnades (paripinnades i imparipinnades). Vegi's la figura 1.

Tiges

Són molt variables en longitud, diàmetre, nivell de ramificació i lignificació.

A l'axil·la de cada fulla hi ha una gemma que pot desenvolupar una branca o una inflorescència, o bé pot romandre dormida.

La gemma terminal sol localitzar-se a l'extrem superior de la tija i, en general, s'elimina al dallar la planta: per tant, les plantes han de rebrotar a partir de gemmes axil·lars dels nusos baixos.

En el trèvol de prat (*Trifolium pratense*) les fulles tenen pecíols molt llargs i la gemma terminal queda per sota del dosser de vegetació.

En el cas del trèvol blanc (*T. repens*), en canvi, no s'elimina mai la gemma terminal. Hi ha alguns altres trèvols que també tenen tiges estoloníferes (figura 2).

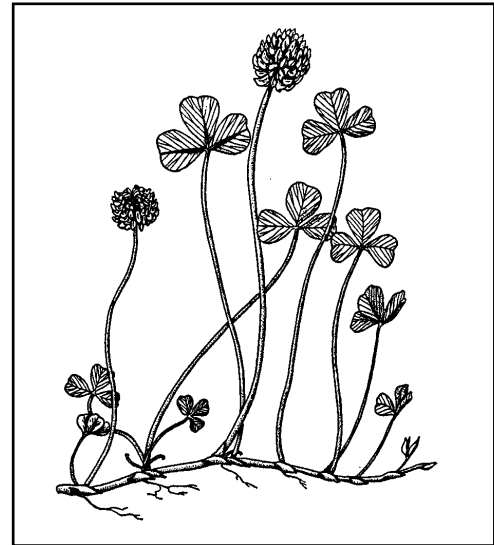


Figura 2. La tija del trèvol blanc és estolonífera (BARNES i col., 1995)

Arrels

Sovint, les lleguminoses tenen arrels pivotants: alfals, trèvol de prat, trepadella, etc.

El trèvol blanc té una primera arrel pivotant, però després desenvolupa arrels adventícies, a mida que la seva tija estolonífera es va desenvolupant. Per això, després del primer o segon any de ser sembrat, perd resistència a la secada.

En general, les arrels de les lleguminoses serveixen com a òrgans de reserva, la qual cosa els permet rebrotar després de ser dallades.

En el cas de l'alfals la part superior de la tija s'engrosseix i desenvolupa la **corona** (figura 3).

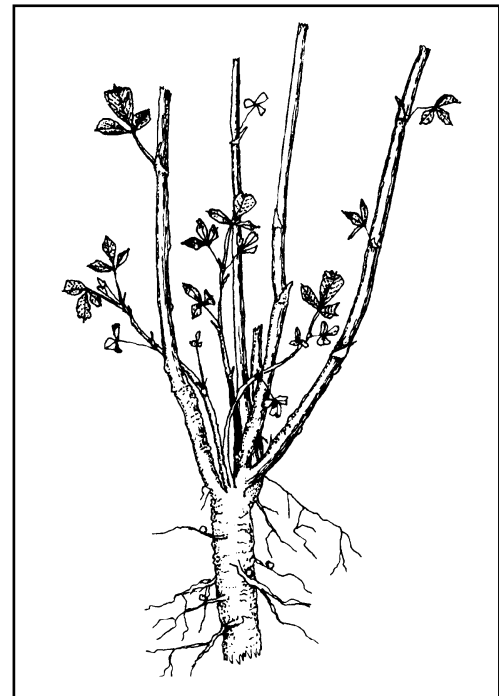


Figura 3. Rel i corona de l'alfals (FRAME i col., 1997)

Inflorescències

Les flors es disposen en inflorescències (figura 4): en raïm (pèsols, veça vellosa), raïms en forma d'espiga (alfals), raïms molt compactes, com capítuls (trèvols), o bé en umbel·les (*Lotus corniculatus*).

El nombre de flors per inflorescència és molt variable.

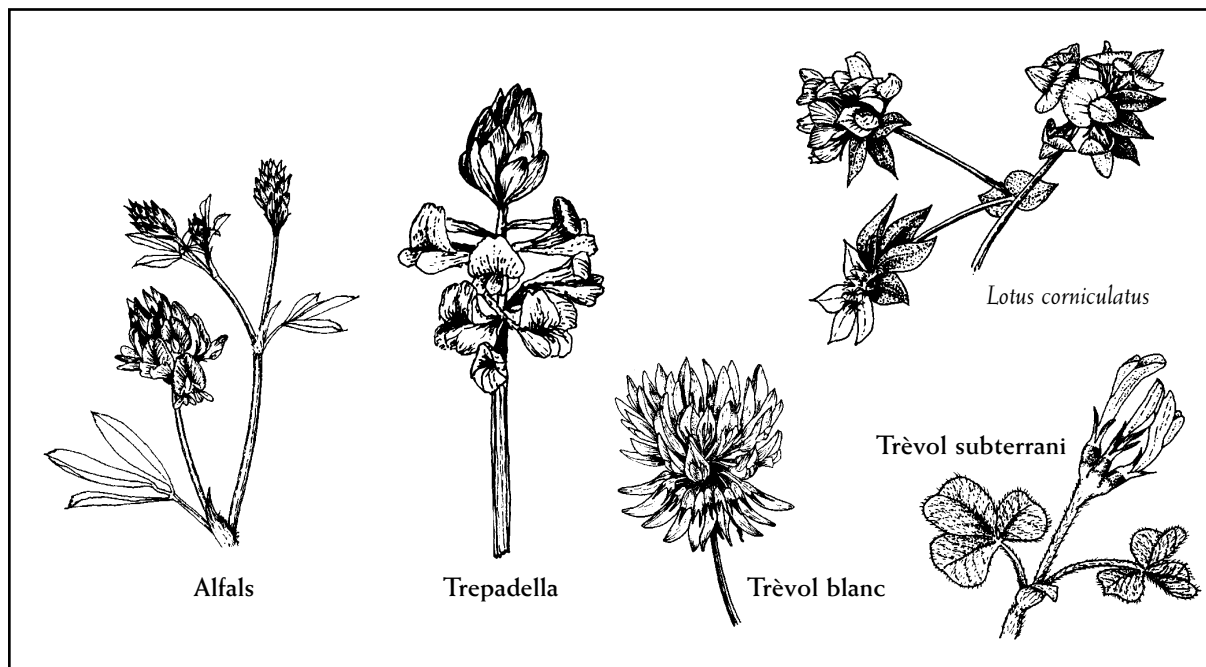


Figura 4. Inflorescències de diverses lleguminoses (FRAME i col., 1997)

Flors

La flor de totes les lleguminoses té la mateixa estructura i és característica d'aquesta família botànica (figura 5).

La polinotzació és sovint entomòfila, excepte en algunes espècies que s'autofecunden (pèsols i moltes mongeteres).

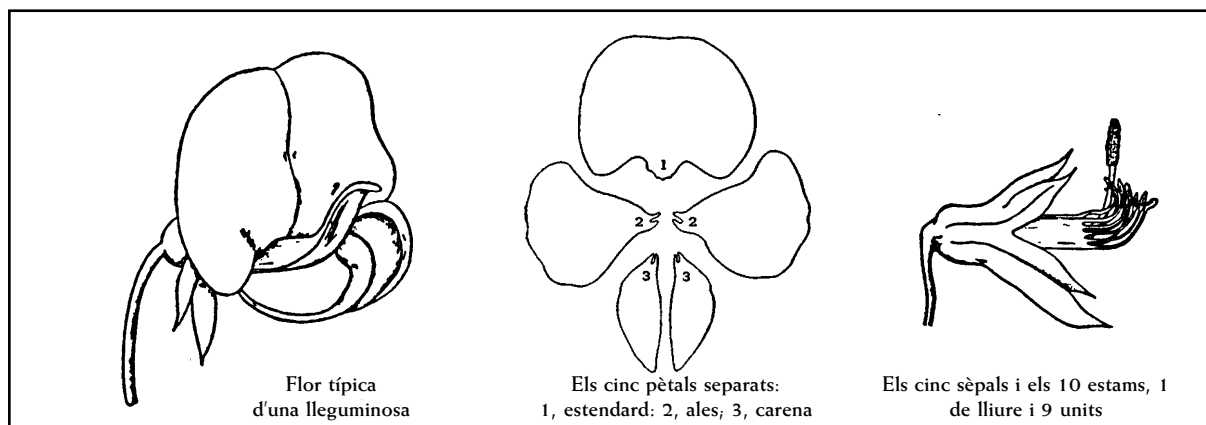


Figura 5. Flor de les lleguminoses (BARNES i col., 1995)

Fruit i llavor

El fruit és una beina, amb una o diverses llavors (figura 6).

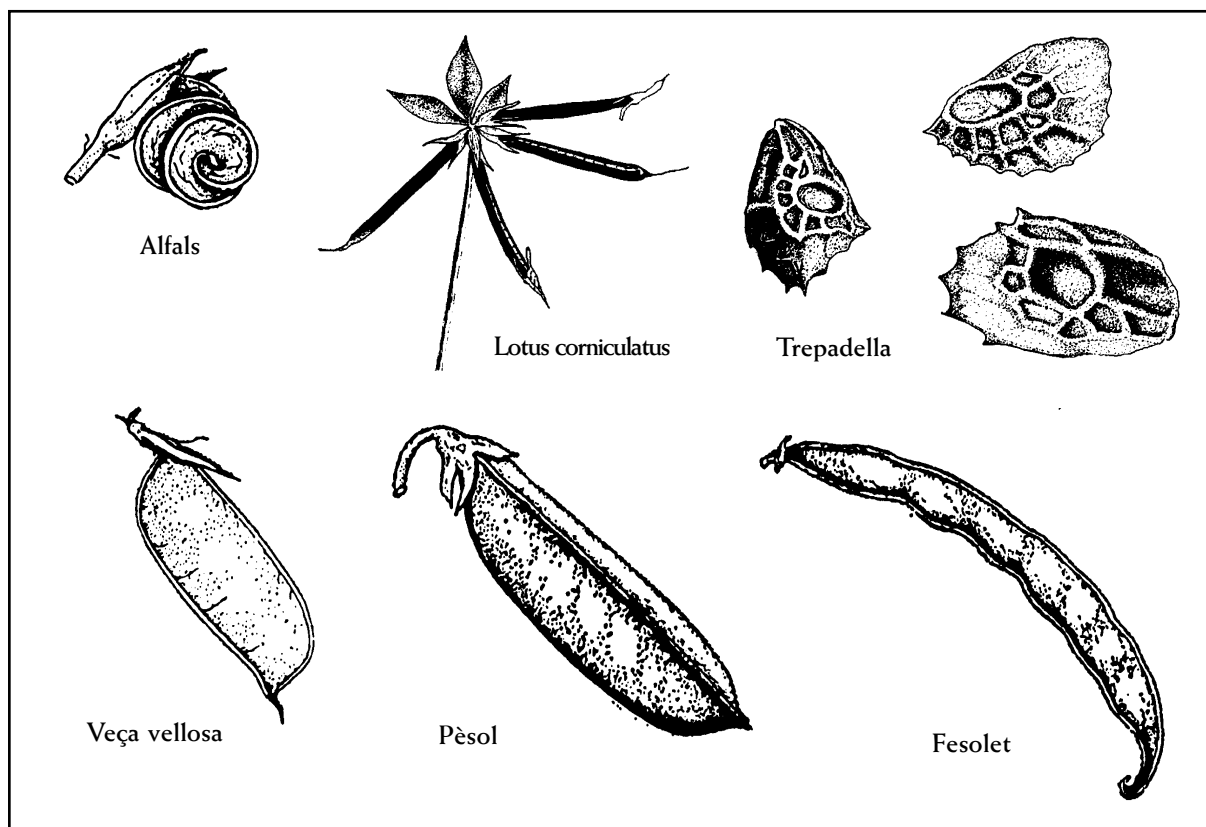


Figura 6. Fruits en tavella de diverses lleguminoses (BARNES i col. -1995- i FRAME i col. -1997-)

La llavor madura, en general, no té endosperma. Les reserves s'acumulen en els dos cotilèdons (figura 7).

Moltes lleguminoses farratgeres tenen **llavors dures**. Aquest mecanisme pot ser una avantatge definitiva en lleguminoses anuals que necessiten autorressemar-se.

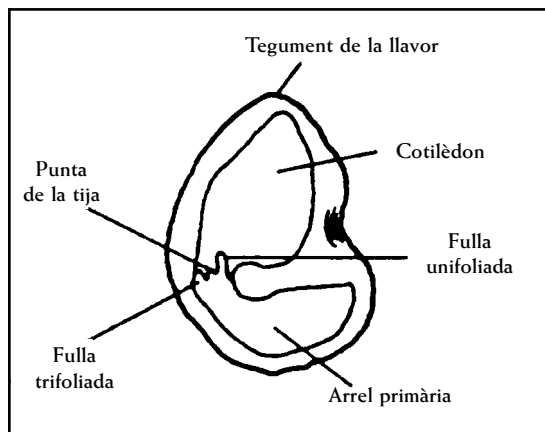


Figura 7. Secció longitudinal d'una llavor d'alfals (BARNES i col., 1995)

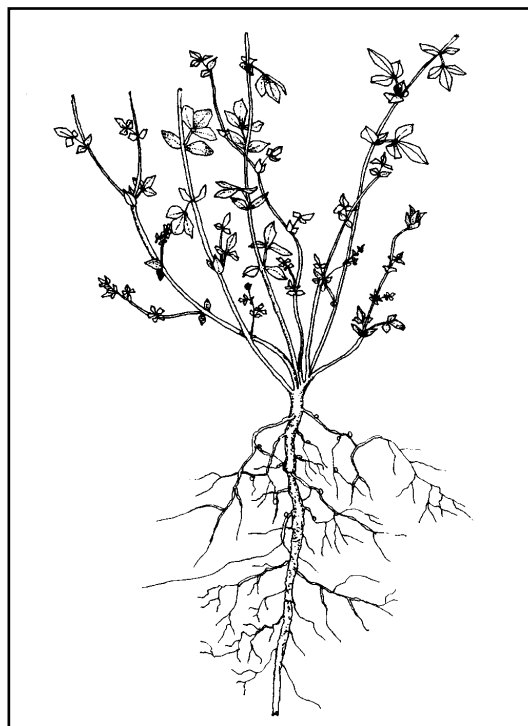


Figura 8. Planta de Lotus corniculatus, amb arrel pivotant (BARNES i col., 1995)

2.2.3. Desenvolupament de la plantula

L'emergència pot ser **epigea** o **hipogea**. La major part de les farratgeres són epigees (figura 9). La primera fulla vertadera sol ser diferent (unifoliada o trifoliada) de les que surten més tard.

Les lleguminoses de germinació hipogea tenen 1 o 2 nusos a l'interior del sòl amb gemmes axil·lars. Així, si s'elimina la gemma terminal, poden rebrotar, a diferència de les de germinació epigea.

Les avantatges de la germinació epigea, en canvi, són que els cotilèdons protegeixen l'epicòtil tendre i que ajuden la fotosíntesi, augmentant la seva grandària fins a 10 vegades.

Les gemmes axil·lars del nus cotiledonar i d'un o dos nusos inferiors s'aixampen i comencen a forma la **corona** (figura 9).

Moltes lleguminoses pradenques amb germinació epigea al cap de 6-8 setmanes després de la naixença sofreixen un procés de contracció pel qual el primer nus, en el que s'insereixen els cotilèdons, és desplaçat cap endins del sòl, probablement per creixement lateral de les cèl·lules de l'hipocòtil i de la rel. En trèvol blanc, l'enfonsament del primer nus és de 0,5 cm; en trèvol de prat i en *Lotus*, es desplaça 1 cm; en l'alfals, ho fa 2 cm i en el cas del melilot, es desplaça 4 cm. Com més profundament s'instal·la la corona, més elevada és la resistència de la planta al fred.

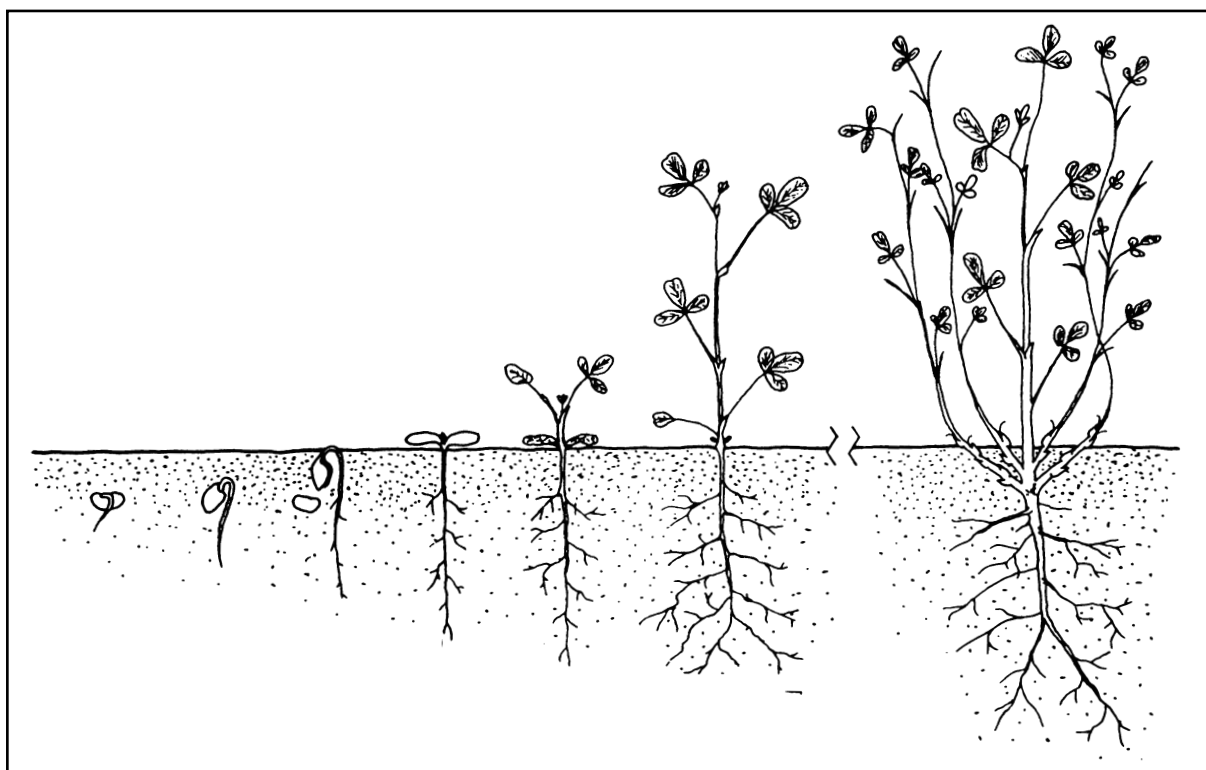


Figura 8. Desenvolupament de la plantula de l'alfals, amb emergència epigea A la imatge de una planta ja desenvolupada (la figura de la dreta) es pot apreciar que ja s'ha produït la contracció i l'enfonsament del primer nus i es comença a desenvolupar la corona (BARNES i col., 1995)

2.3. Bibliografia

BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. 1995. *Forages. Volume I. An Introduction to Grassland Agriculture*. Iowa State University Press. Ames, Iowa, EUA.

FRAME, J.; CHARLTON, J.F.L.; LAIDLAW, A.S. 1997. *Temperate forage legumes*. CAB International. Wallingford, Oxon, Regne Unit.