

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ESPECES SPONTANEEES  
DU GENRE *Trifolium* L. EN ALGERIE

I. COMPARAISON BIOMETRIQUE DE 14 ESPECES  
REPRESENTEES PAR 70 POPULATIONS.

Par R. AGUENAROUS, R. BERREKIA et A. ABDELGUERFI  
Département de Phytotechnie  
I.N.A. EL-HARRACH ALGER

R E S U M E

Une comparaison basée sur 27 caractères biométriques a été réalisée entre 14 espèces représentées par 70 populations. Il ressort de cette comparaison que certaines espèces ont des aptitudes agronomiques assez intéressantes.

Il a été possible de mettre en évidence certains éléments permettant de distinguer les espèces. Les auteurs concluent sur la nécessité de poursuivre le travail sur ce genre d'intérêt agronomique certain.

I N T R O D U C T I O N

Dans le cadre de la valorisation des ressources phytogénétiques spontanées, plusieurs travaux ont été réalisés sur les genres *Medicago* (ADEM, 1974; ABDELGUERFI, 1976 et 1978), *Scorpiurus* (BENSALEM, 1982), *Hedysarum* (ABDELGUERFI-BERREKIA, 1985) et *Onobrychis* (ZERROUKI, 1986).

En Algérie, le genre *Trifolium* a fait l'objet de très peu d'études; elles ont porté essentiellement sur l'espèce cultivée *T. alexandrinum* ou Bersim (TRABUT, 1911; AKROUF, 1977; GAILLARD, LE GOUPIL et RUFFIN, 1977; LARBI, 1979; AKROUF, 1983; ATTOU, 1983).

Dans le monde au contraire, les travaux menés sur ce genre sont particulièrement nombreux.

Plusieurs études ont été entreprises sur la production fourragère de *T. resupinatum* (ZIEGENBIEN, 1965 et 1979; TROXLER, 1980; TROXLER, LEHMANN et BRINER, 1980), de *T. pratense* (HRABE et PALAT, 1977; HRABE, 1978 et 1984), de *T. subterraneum* (JONES et al., 1982) et de *T. repens* (DAVIES, 1979; DAVIES, MUNRO et MORGAN, 1984).

Plusieurs chercheurs se sont penchés sur les aspects de la fixation azotée; nous citerons WATSON (1963), sur *T. subterraneum*, MUNRO et DAVIES (1974) et WILMAN et HOLLINGTON (1985) sur *T. repens*, LIND, HANLON et ODELL (1984) sur *T. vesiculosum*.

Les travaux ont porté aussi sur la sélection de *T. pratense* (BOWLEY, TAYLOR et CORNELIUS, 1984; BOWLEY et al., 1984) et de *T. medium* (TAYLOR, CORNELIUS et SIGAFUS, 1982);

L'analyse de la variabilité a été abordée sur *T. subterraneum* (ROSSITER, COLLINS et HAYNES, 1985).

En Algérie, le genre *Trifolium* comprend un grand nombre d'espèces; QUEZEL et SANTA (1962) en ont décrit 35. Ce genre, par la très grande diversité de ses espèces (annuelles ou pérennes, dressées ou rampantes), peut jouer un rôle important dans la mise en valeur des terres et la diversification des productions fourragères.

Afin de mieux caractériser le matériel végétal, il nous a semblé utile de présenter une synthèse de la comparaison des données biométriques, chez 14 espèces de trèfles.

#### MATERIEL ET METHODE

A la suite d'une prospection réalisée par l'un d'entre nous (A. ABDELGUERFI), nous avons réalisé un essai à l'I.N.A. Le semis a été effectué le 21.12.85, sur une parcelle limono- argilo-sableuse, à raison de 250 graines (scarifiées) par lignes de 1 mètre espacées de 0.80 m. Les populations ont été regroupées par espèces.

Les conditions climatiques de la période d'essai figurent au tableau 1.

Etant donné le nombre important de populations à étudier (Tab. 2) et les caractères à mesurer (Tab. 3), nous avons été amenés à prendre aléatoirement dix pieds seulement par population. Les individus sont prélevés lorsque la population est au stade pleine floraison.

Les caractères pris en considération visent à décrire les espèces du point de vue agronomique, à déterminer l'importance de la variabilité et à identifier le matériel végétal.

Tableau 1: Données climatiques essentielles

| DONNEES<br>MOIS | PLUVIOMETRIE    |              | Tm(°C) | TM(°C) | MOYENNE (°C) |
|-----------------|-----------------|--------------|--------|--------|--------------|
|                 | NOMBRE DE JOURS | QUANTITE(mm) |        |        |              |
| DECEMBRE        | 10              | 78.0         | 7.9    | 17.9   | 12.9         |
| JANVIER         | 12              | 59.5         | 4.5    | 16.7   | 10.6         |
| FEVRIER         | 10              | 52.6         | 6.9    | 15.6   | 11.2         |
| MARS            | 13              | 144.6        | 7.5    | 16.9   | 12.2         |
| AVRIL           | 7               | 34.9         | 7.5    | 18.4   | 12.9         |
| MAI             | 1               | 1.0          | 12.9   | 24.1   | 18.5         |
| JUIN            | 3               | 14.6         | 15.1   | 27.0   | 21.2         |
| JUILLET         | 1               | 4.8          | 17.5   | 30.1   | 23.8         |

Tm : Température moyenne de tous les minima

TM : Température moyenne de tous les maxima

Source: Station de Mahdi Boualem (BARAKI)

Tableau 2 : Matériel végétal étudié

| ESPECES               | CODE | NOMBRE DE POPULATIONS |
|-----------------------|------|-----------------------|
| T. angustifolium L.   | 1    | 14                    |
| T. campestre Schreb   | 2    | 11                    |
| T. scabrum L.         | 3    | 7                     |
| T. tomentosum L.      | 4    | 7                     |
| T. cherleri L.        | 5    | 6                     |
| T. pallidum W.et Bieb | 6    | 6                     |
| T. lappaceum L.       | 7    | 5                     |
| T. squarrosum L.      | 8    | 4                     |
| T. stellatum L.       | 9    | 3                     |
| T. resupinatum L.     | 10   | 2                     |
| T. glomeratum L.      | 11   | 2                     |
| T. spumosum L.        | 12   | 1                     |
| T. leucanthum Bieb    | 13   | 1                     |
| T. alexandrinum L.    | 14   | 1                     |
| T O T A L             |      | 70                    |

Tableau 3: Caractères pris en considération par plant

| CARACTERES  | CODE |
|---|------|
| Longueur de l'axe principal (cm)                          | 1    |
| Nombre de ramifications sur l'axe principal               | 2    |
| Nombre total d'inflorescences                             | 3    |
| Nombre d'inflorescences sur l'axe principal               | 4    |
| Poids frais des feuilles (g)                              | 5    |
| Poids des tiges (g) (Poids frais des tiges)               | 6    |
| Poids frais des inflorescences (g)                        | 7    |
| Poids sec des feuilles (g)                                | 8    |
| Poids sec des tiges (g)                                   | 9    |
| Poids sec des inflorescences (g)                          | 10   |
| Longueur du plus grand axe plagiotope (cm)                | 11   |
| Nombre d'axes plagiotropes                                | 12   |
| Somme des longueurs des axes plagiotropes (cm)            | 13   |
| Longueur moyenne des axes plagiotropes (cm)               | 14   |
| Somme des ramifications portées par les axes plagiotropes | 15   |
| Nombre moyen de ramification par axe plagiotope           | 16   |
| Somme des ramifications secondaires                       | 17   |
| Longueur moyenne du pétiole (mm)                          | 18   |
| Longueur moyenne de la foliole médiane (mm)               | 19   |
| Largeur moyenne de la foliole médiane (mm)                | 20   |
| Nombre moyen de fleurs par inflorescences                 | 21   |
| Longueur moyenne du pédoncule (mm)                        | 22   |
| Poids frais total (g)                                     | 23   |
| Poids sec total (g)                                       | 24   |
| Pourcentage de matière sèche (p. cent)                    | 25   |
| Rapport poids frais des feuilles / poids frais des tiges  | 26   |
| Rapport poids sec des feuilles/poids sec des tiges        | 27   |

Pour la longueur du pétiole, la longueur et la largeur de la foliole médiane, les mesures ont porté sur une feuille prise au hasard au niveau de chaque rameau. Les dimensions ont été notées à partir de la foliole médiane, car celle-ci est plus rarement dissymétrique que les folioles latérales (MAIRE, 1980).

La longueur du pédoncule et le nombre de fleurs par inflorescence ont été notés sur trois inflorescences prises aléatoirement sur le plant.

### RESULTATS ET DISCUSSION

*Trifolium angustifolium* et *T. pallidum* présentent l'axe orthotrope (principal) le plus développé (33,4 cm et 29,4 cm) alors que *T. scabrum* et *T. resupinatum* montrent les valeurs les plus faibles (4.0 cm) (Tab. 4). *Trifolium alexandrinum*, espèce cultivée et utilisée comme référence, se caractérise par un axe qui mesure le double de celui de la meilleure espèce spontanée.

L'axe principal est plus ou moins ramifié selon les espèces. Chez *T. compestre* bien qu'il soit assez court (15 cm), il est le plus ramifié (12 ramifications).

*T. resupinatum*, *T. tomentosum* et *T. scabrum* ont le nombre d'axes plagiotropes le plus élevé (8 à 9) *T. compestre* et *T. stellatum*, espèces spontanées, possèdent le moins de rameaux plagiotropes mais cependant plus que *T. alexandrinum*, espèce cultivée.

Les espèces qui ont les axes plagiotropes les plus ramifiés, en moyenne, sont *T. compestre* et *pallidum*. Notons que cette espèce se caractérise par les axes plagiotropes les plus longs (longueur moyenne) après *T. spumosum*, qui par contre présente très peu de ramifications (Tab. 4).

*T. stellatum* montre les axes plagiotropes les plus courts (20 cm) ce qui l'oppose à *T. alexandrinum* (66 cm).

*T. tomentosum*, *T. stellatum* et *T. scabrum* expriment le meilleur rapport feuille/tige à l'état frais; par contre le Bersim présente la plus faible valeur, avec *T. pallidum*, *T. loppaceum* et *T. leucanthum*.

A l'état sec, ce rapport est supérieur à 1 chez *T. spumosum* (1.11), *T. tomentosum* (1.10) et *T. stellatum* (1.09). Il est semblable et assez proche de 1 pour *T. scabrum* et *T. cherleri*. Chez *T. alexandrinum*, les 2 rapports (sec et frais) sont les plus faibles et assez loin de l'unité.

Ce résultat met en évidence l'intérêt des espèces spontanées de trèfles, prises en considération.

Pour COSTE (1901), QUEZEL et SANTA (1962) et TUTIN et al. (1968), l'identification des espèces de *Trifolium* est basée essentiellement sur les caractéristiques de l'inflorescence ( nombre de fleurs par inflorescence, position des inflorescences sur le rameau, couleur des fleurs, longueur du pédoncule...) et de la feuille (longueur du pétiole, longueur et largeur des folioles).

Tableau 4: Moyennes des 27 caractères chez les 14 espèces de Trifolium

| CARACTERES \ ESPECES | ESPECES |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 1       | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     |
| 1                    | 33.39   | 15.38  | 3.95   | 11.24  | 17.75  | 29.40  | 17.97  | 25.48  | 13.05  | 4.55   | 13.45  | 22.75  | 20.30  | 66.95  |
| 2                    | 7.28    | 11.95  | 4.07   | 3.89   | 6.05   | 9.58   | 8.10   | 8.23   | 4.13   | 4.80   | 4.45   | 3.90   | 6.10   | 7.00   |
| 3                    | 29.30   | 217.60 | 76.43  | 147.30 | 53.38  | 105.50 | 113.20 | 49.05  | 40.30  | 146.40 | 94.15  | 25.00  | 59.40  | 30.00  |
| 4                    | 1.08    | 4.46   | 1.56   | 3.96   | 1.47   | 1.00   |        | 1.40   | 1.10   | 2.15   | 2.40   | 1.00   | 1.80   | 0.70   |
| 5                    | 10.53   | 7.69   | 7.01   | 18.72  | 7.07   | 14.85  | 9.94   | 13.42  | 11.28  | 8.36   | 13.01  | 19.93  | 11.41  | 17.37  |
| 6                    | 15.55   | 12.29  | 8.13   | 20.78  | 10.56  | 29.41  | 18.26  | 20.73  | 14.09  | 14.59  | 16.97  | 27.56  | 19.50  | 47.40  |
| 7                    | 6.22    | 3.86   | 2.48   | 4.00   | 2.19   | 10.16  | 7.47   | 5.90   | 3.38   | 2.38   | 2.53   | 5.18   | 3.07   | 3.29   |
| 8                    | 3.55    | 2.30   | 1.71   | 3.97   | 1.90   | 5.53   | 3.53   | 4.13   | 2.76   | 2.36   | 3.55   | 3.69   | 3.23   | 5.75   |
| 9                    | 4.63    | 3.40   | 1.90   | 3.94   | 2.21   | 8.96   | 5.12   | 4.60   | 2.68   | 3.38   | 4.42   | 3.62   | 3.56   | 12.64  |
| 10                   | 1.97    | 1.15   | 0.74   | 0.96   | 0.69   | 2.74   | 2.26   | 1.63   | 1.12   | 0.68   | 0.69   | 1.07   | 0.89   | 0.84   |
| 11                   | 36.68   | 33.16  | 31.06  | 29.69  | 30.08  | 59.99  | 41.62  | 37.28  | 25.20  | 33.25  | 36.90  | 42.35  | 32.40  | 79.00  |
| 12                   | 5.17    | 3.79   | 8.34   | 8.59   | 5.32   | 5.23   | 5.64   | 5.68   | 3.50   | 9.15   | 6.10   | 4.30   | 6.80   | 2.40   |
| 13                   | 162.90  | 115.00 | 178.90 | 203.90 | 131.60 | 279.70 | 198.90 | 226.80 | 105.10 | 206.20 | 177.50 | 151.90 | 184.30 | 145.00 |
| 14                   | 31.79   | 29.78  | 21.46  | 23.19  | 24.81  | 52.69  | 35.02  | 30.37  | 19.77  | 21.43  | 29.17  | 55.85  | 26.38  | 66.01  |
| 15                   | 20.68   | 43.32  | 22.73  | 36.10  | 28.65  | 44.55  | 41.72  | 25.88  | 27.67  | 43.05  | 32.50  | 10.20  | 33.40  | 18.30  |
| 16                   | 3.82    | 11.06  | 2.66   | 3.99   | 5.37   | 8.19   | 7.09   | 3.89   | 5.10   | 4.45   | 5.07   | 2.40   | 6.80   | 7.10   |

Tableau 4 (suite)

| ESPECES<br>CARACTERE |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|                      | 2      | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13     | 14    |       |
| 17                   | 26.95  | 54.95 | 25.96 | 40.00 | 34.70 | 53.97 | 49.64 | 33.85 | 31.80 | 47.85 | 37.95 | 14.10  | 39.50 | 25.30 |
| 18                   | 46.95  | 10.95 | 44.60 | 64.83 | 69.05 | 60.37 | 35.04 | 74.88 | 84.87 | 65.05 | 95.05 | 134.30 | 79.90 | 77.40 |
| 19                   | 42.84  | 12.55 | 9.91  | 13.17 | 13.50 | 28.98 | 18.48 | 30.50 | 14.83 | 12.90 | 15.90 | 19.90  | 20.40 | 29.70 |
| 20                   | 7.08   | 8.53  | 8.43  | 9.93  | 8.92  | 18.93 | 11.00 | 13.63 | 15.50 | 9.75  | 21.20 | 20.30  | 9.40  | 12.40 |
| 21                   | 106.80 | 59.17 | 14.00 | 21.43 | 20.89 | 57.59 | 41.21 | 70.46 | 20.84 | 23.26 | 30.17 | 48.77  | 43.03 | 75.30 |
| 22                   | 19.23  | 11.24 | -     | 18.14 | -     | -     | -     | 8.43  | 51.30 | 13.70 | -     | 33.20  | 39.90 | 10.00 |
| 23                   | 32.28  | 23.83 | 17.62 | 43.50 | 19.80 | 54.36 | 35.67 | 40.04 | 29.72 | 25.32 | 32.51 | 52.67  | 33.97 | 68.07 |
| 24                   | 10.12  | 6.81  | 4.31  | 8.85  | 4.80  | 17.23 | 10.73 | 10.36 | 6.52  | 6.43  | 8.67  | 8.39   | 7.67  | 19.24 |
| 25                   | 32.35  | 28.79 | 27.54 | 20.01 | 24.36 | 34.17 | 31.30 | 26.57 | 22.76 | 25.87 | 26.65 | 16.11  | 23.21 | 29.23 |
| 26                   | 0.72   | 0.69  | 0.85  | 1.02  | 0.71  | 0.52  | 0.55  | 0.67  | 0.82  | 0.65  | 0.77  | 0.78   | 0.57  | 0.30  |
| 27                   | 0.82   | 0.71  | 0.94  | 1.10  | 0.94  | 0.64  | 0.71  | 0.96  | 0.09  | 0.78  | 0.81  | 1.11   | 0.88  | 0.48  |

Pour les espèces voir tableau 2

Pour les caractères voir tableau 3

L'étude biométrique a permis de préciser certaines de ces données.

L'axe principal ne porte aucune inflorescence chez *T. lappaëum*; on en compte généralement une seule chez *T. angustifolium*, *T. pallidum*, *T. stellatum* et *T. spumosum*, une à deux chez *T. scabrum*, *T. cherleri*, *T. squarrosum* et *T. leucanthum*, entre deux et trois chez *T. resupinatum* et *T. glomeratum*, trois à quatre chez *T. tomentosum* et enfin 4 à 5 chez *T. campestre*.

Chez *T. scabrum*, *T. cherleri*, *T. pallidum*, *T. lappaëum* et *T. glomeratum* les inflorescences sont sessiles. Chez les autres espèces, elles sont portées par un pédoncule plus ou moins long. *T. stellatum* se distingue nettement par ses longs pédoncules (51 mm); cette espèce est suivie par *T. spumosum* (30 mm) et *T. leucanthum* (40 mm).

Pour ce qui est du nombre de fleurs par inflorescence, *T. angustifolium* se distingue nettement des autres trèfles (107 fleurs en moyenne). Cette espèce a cependant l'un des plus faibles nombres d'inflorescences par pied.

Chez *T. campestre*, le nombre de fleurs par inflorescence est de 59 en moyenne; COSTE (1901) en a compté entre 20 et 40 pour *T. campestre*, en France. TUTIN et al. (1968) indiquent pour la même espèce entre 20 et 30 fleurs par inflorescence.

Il semble donc que les populations locales ont des inflorescences avec plus de fleurs. Ce résultat mérite d'être approfondi et le nombre de graines par inflorescences doit être précisé.

Par ailleurs, l'étude biométrique montre que *T. campestre* se caractérise par le plus grand nombre d'inflorescences par plant (218 inflorescences).

*T. scabrum* est l'espèce qui a le plus faible nombre de fleurs par inflorescence (14); le nombre d'inflorescences par pied est assez moyen (76).

*T. spumosum* et *T. glomeratum* ont les pétioles les plus longs (respectivement 134 mm et 95 mm) contrairement à *T. campestre* (11 mm).

La foliole médiane la plus longue caractérise *T. angustifolium* (43 mm) alors que la plus courte se rencontre chez *T. campestre* (13 mm).

*T. glomeratum* et *T. spumosum* ont la largeur de la foliole médiane la plus grande et s'opposent, en cela, à *T. angustifolium*.

Il est intéressant de noter que cette largeur de la foliole est supérieure à la longueur chez *T. glomeratum* mais lui est égale chez *T. spumosum* et *T. stellatum*. Chez toutes les autres espèces, la foliole est plus longue que large; la différence entre les deux dimensions, n'est cependant pas aussi marquée que chez *T. angustifolium* (6 fois plus long que large); cet écart varie environ entre 1 mm pour *T. scabrum* et 17 mm pour *T. squarrosum* et *T. alexandrinum*.

## C O N C L U S I O N

Cette première comparaison, de 14 espèces de trèfles a permis de mettre en évidence certains éléments importants sur les plans agronomique et systématique.

Plusieurs espèces comme *T. squarrosum*, *T. pallidum*... ont montré des potentialités fourragères assez intéressantes.

Pour les caractères se rapportant aux fleurs, aux inflorescences et aux dimensions des feuilles, les données recueillies méritent d'être étendues aux autres espèces pour une meilleure connaissance des ressources phytogénétiques locales.

Les résultats obtenus sur les espèces représentées par très peu de populations méritent d'être approfondis.

Enfin le genre *Trifolium* présente un intérêt certain et les travaux entrepris sur les espèces spontanées doivent se poursuivre et se développer.

## B I B L I O G R A P H I E

ABDELGUERFI A., 1976.- Contribution à l'étude de la répartition des espèces locales de luzernes annuelles en fonction des facteurs du milieu (200 stations). Liaisons entre les caractères de ces 600 populations étudiées à Beni-Slimane et leur milieu d'origine. Thèse Ing. I.N.A., Alger. 1 - 74.

ABDELGUERFI A., 1978.- Contribution à l'étude écologique des luzernes annuelles en Algérie. Thèse Magister I.N.A., Alger. 1 - 105.

- ABDELGUERFI-BERREKIA R., 1985.- Contribution à l'étude du genre *Hedysarum* L. en Algérie. Thèse Magister, I.N.A. Alger. 1 - 131.
- ADEM L., 1974.- Etude du comportement des *Medicago* annuelles dans les régions de Setif, Médéa et Alger. Thèse Ing. I.N.A., Alger. 1 - 91.
- AKROUF H., 1977.- Etude de *Trifolium alexandrinum* à différents stades phénologiques. Influence du rythme de coupe sur le comportement et le rendement fourrager de la plante, Thèse Ing. I.N.A., Alger. 1 - 72.
- AKROUF H., 1983.- Essai expérimental à différents stades phénologiques. Influence du rythme de coupe sur le comportement et le rendement fourrager de *Trifolium alexandrinum* conduit en sec et en irrigué. Thèse Magister I.N.A., Alger. 1 - 87.
- ATTOU S., 1983.- Détermination de la valeur alimentaire du trèfle d'Alexandrie: Digestibilité in vivo et in vitro. Thèse Ing. I.N.A., Alger. 1 - 64.
- BENSALEM K., 1982.- Contribution à l'étude du genre *Scorpiurus* L. en Algérie. Thèse Ing. I.N.A., Alger. 1 - 37.
- BOWLEY S.R., TAYLOR N.L. and CORNELIUS A.L., 1984.- Phenotypic recurrent selection for stem length in "Kenstar" red clover. *Crop. Sci.*, 24, 578 - 582.
- BOWLEY S.R., TAYLOR N.L., CORNELIUS P.L. and DOUGHERTY C.T. 1984.- Response to selection for length in red vetch clover evaluated at wide and narrow spacings. *Can. J. Plant Sci.*, 64, 925 - 934.
- COSTE H., 1901.- Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. T. 1- Librairie Sci. Nat., 335 - 353.

- DAVIES D.A., 1979.- Productivity of s59 red fescue with and without S. 184 with clover under hill conditions. Herbage measurements in relation to animal performance J. Agric. Sci. Cam., 84 (2), 273-280.
- DAVIES D.A., MUNRO J.M.M. and MORGAN T.E.H., 1984.- Potential pasture production in the uplands of wales, the relation performance of sown species. Gras and forage Sci., 39 (6), 229 - 238.
- GAILLARD B., LEGOUPIL J.C. et RUFFIN J.C., 1977.- Le bersim ou trèfle d'Alexandrie, fourrage irrigué méditerranéen dans le Haut Chelif. Agro. Trop., 4, 364-376.
- HRABE F., 1978.- Contribution to studies on the stand structure in lucerne (*Medicago sativa* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.) ACTA Univ. Agric. Rocnik 27, 1510 CISLO 1,97-111.
- HRABE F., 1984.- Zovslost produkce zelene pice na delco, Hmotnosti a pactu lodyh drulu *Trifolium pratense* L., Rostlinna vyroba 30 (LVII), C 2, 161 - 167.
- HRABE F., and PALAT M., 1977.- Contribution to studies on some factors of growth analysis in *Medicago sativa* L. and *Trifolium pratense* L. Dépendance of green biomass production on the size of assimilative organs. Acta-Univ. Agric. Fac. Agro., 25 (3),63-76.
- JONES M.G., RENDIG V.V., TORELL D.T. and INOVYE T.S., 1982.- Forage quality for sheep and chemical composition associated with sulfur fertilization on a sulfur deficient site. Agronomy J., 74, 775 - 700.
- LARBI F., 1979.- Influence des dates de semis sur la production du *Trifolium alexandrinum*. Thèse Ing. I.N.A., Alger. A -69.
- LYND J.S., HANLON P.E. and ODELL G.V., 1984.- Nodulation and nitrogen fixation by arrowleaf clover: effects of phosphor and potassium. Soil Biol Biochem. 16 (16) 589 - 594.

- MAITRE J.P., 1980.- Une méthode non destructive d'estimation de la surface des feuilles de *T. pratense* L. à partir des mesures des dimensions linéaires. *Oecol. Plant* 1 (2), 179 - 184.
- MUNRO J.M.M. and DAVIES D.A., 1974.- Potential pasture production in the uplands of wales. The nitrogen contribution of white clover. *J. Br. Grassld Soc.* 29 (5), 213 - 223.
- QUEZEL P. et SANTA S., 1962.- Nouvelles flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales Edt. CNRS Paris 505 - 514.
- ROSSITER R.C., COLLINS and HAYNES Y., 1985.- Genetic variability in Seaton Park subterranean clover. *Aust. T. Agric. Res.*, 36, 43 - 50.
- TAYLOR N.L., CORNELIUS P.L. and SIGAFUS R.E., 1982.- Recurrent selection for forage and seed yield in zigzag clover. *Can. J. Plant. Sci.* 64, 119 - 130.
- TRABUT L., 1911.- Le Trèfle d'Alexandrie. *Direct. Agric. Serv. Botanique, Bull.*, 48, Alger, 1 - 11.
- TROXLER J., 1980.- Comparaison entre le trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*) et le trèfle violet (*Trifolium pratense*) pour une utilisation annuelle. *Rev. Suisse Agric.* 12 (4), 139-143.
- TROXLER J., LEHMANN J. et BRINER H.U., 1980.- Résultat d'essais de variétés de trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*) et de trèfle de Perse (*Trifolium resupinatum* L.). *Rev. Suisse Agric.* 12 (6), 235 -239.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. and WEBB D.A., 1967.- *Flora europea, Rosaceae to Umbelliferae.* Cambridge Univ. Press, 2, 157 - 172.

WATSON E.P., 1963.- The influence of subterranean clover pastures on soil fertility. Aust. J. Agric. Res. 796 - 806.

WILMAN B. and HOLLINGTON P.A., 1985.- Effects of white clover and fertilizer nitrogen on herbage, production and chemical composition and soil water. J. agric. Sci. Camb., 184, 453 - 467.

ZERROUKI A., 1986.- Contribution à l'étude biométrique de quelques populations spontanées du genre *Onobrychis adanson* (Papilionacée) en Algérie. Thèse Ing. I.N.A., Alger. 1 - 61.

ZIEGENBEIN G., 1965.- Persischer klee (*Trifolium resupinatum* L.) Wirtschaftseigene Futter ? 2, 102 - 127.

ZIEGENBEIN G., 1979.- Wild forms of *Trifolium resupinatum* collected in Asia minor succeed in central Europe. Proc. Conf. broadening Genet.. Base crops, Pudoc, Wageningen, 151 - 152.