

From autoecology to variability of medics in Algeria: synthesis trial of works realized at the National Agronomic Institute - El Harrach

Abdelguerfi A., Si Ziani Y., Kies N., Ait Ouada M.

in

Genier G. (ed.), Prosperi J.M. (ed.).
The Genus *Medicago* in the Mediterranean region: Current situation and prospects in research

Zaragoza : CIHEAM
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 18

1996
pages 39-52

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=96605759>

To cite this article / Pour citer cet article

Abdelguerfi A., Si Ziani Y., Kies N., Ait Ouada M. **From autoecology to variability of medics in Algeria: synthesis trial of works realized at the National Agronomic Institute - El Harrach.** In : Genier G. (ed.), Prosperi J.M. (ed.). *The Genus Medicago in the Mediterranean region: Current situation and prospects in research* . Zaragoza : CIHEAM, 1996. p. 39-52 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 18)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

FROM AUTOECOLOGY TO VARIABILITY OF MEDICS IN ALGERIA: SYNTHESIS TRIAL OF WORKS REALIZED AT THE NATIONAL AGRONOMIC INSTITUTE - EL HARRACH

A. Abdelguerfi¹, Y. Si Ziani¹, N. Kies² and M. Ait Ouada³

ABSTRACT

In Algeria, since 1972 numerous works have been realized on phytogenetic resources of forage and pastoral interest.

A particular attention has been given to the spontaneous species of genus *Medicago* in order to introduce them into the fallows and the marginal zones.

Within the context of research-training and research-development, many prospectings and collections have been realized and different kinds of work have been carried out on the collected populations of *Medicago*: autoecology, behaviour, physiology, viral diseases, variability and caryology.

The phenological, biometrical and physiological variability have been often studied in relation with the origin environment conditions of the populations.

While mentioning the whole realized work, to facilitate access to the information and the targets of these different works, the most important results are indicated.

Key words: *Medicago*, autoecology, phenology, caryology, virology, variability.

INTRODUCTION

Algeria knows a chronic deficit of animal products (milk, meat...). This is due, in most part, to forage and pastoral resources deficit.

The grazing fallows continue to take up a great place of the agricultural useful surface.

The medics (annual lucernes), by their integration into the production system, can play an important role in forage production increase. They also are able to improve the pastoral production in the ranges by their self regeneration (medics after medics).

It is along these lines that numerous works have been realized on the genus *Medicago*, in the context of phytogenetic resources valorisation.

We will present the different studied sides (autoecology, physiology, behaviour, virology and caryology), succinctly precise the scientific obtained results and indicate the references to facilitate the access to the information.

I. AUTOECOLOGY

The first inventory on species that can be introduced upon into forage plots, was realized in 1972 (INA-IDGC, 1974). Although it was limited, it made the importance and diversity of the pastoral and forage spontaneous species stand out.

¹ Laboratoire d'Amélioration des Plantes, INA El Harrach, 16200 Alger, Algérie.

² Laboratoire de Physiologie, INA El Harrach 16200, Alger, Algérie.

³ Laboratoire de Virologie, INA El Harrach 16200, Alger, Algérie.

Autoecology was realized, in first step, on seven (7) species of *Medicago* which came from 40 origins (Adem; 1974) and, in the second step, on seventeen (17) species and it was about 202 origins (Abdelguerfi, 1976; Abdelguerfi, 1978; Abdelguerfi *et al.*, 1988a, 1988b). The necessity to introduce medics according to their adaptation to the fallows and rangelands was brought.

Finally, these autoecological sides continued on genus *Medicago* (Abdelguerfi et Guittonneau, 1989) and were broadened to genus *Scorpiurus* (Bensalem, 1982; Bensalem *et al.*, 1988a, 1990), *Hedysarum* (Abdelguerfi-Berrekia, 1985; Abdelguerfi-Berrekia *et al.*, 1988a, 1991), *Trifolium* (Zatout, 1987; Zatout *et al.*, 1989; Zatout, 1995) and start on genus *Onobrychis*.

Abdelguerfi (1994) has realized a preliminar comparative study on the spontaneous species distribution of the different studied genus.

Concrete and pragmatic suggestions were made about cereals/medics system for using sectors (Abdelguerfi et Abdelguerfi-Berrekia, 1987a), about the valorization of local phytogetic resources of pastoral and forage interest (Abdelguerfi, 1988; 1991a; 1992a; 1992b) for management of mountain zones (Abdelguerfi-Berrekia et Abdelguerfi, 1986) and arid and semi-arid zones (Abdelguerfi et Abdelguerfi-Berrekia, 1987b).

Autoecology was completed with physiological studies for better knowledge of our resource characteristics.

II. PHYSIOLOGY

Brun (1974) and Brun and Wacquant (1981) have studied the effects of sodium chloride on growth of spontaneous species of forage and pastoral interest and indicated that *M.ciliaris* is the most tolerant species.

Hammadache (1979) has started on this side on *Medicago*, *Scorpiurus*, *Vicia*, *Lotus* and *Melilotus*. *V.secula* is the most tolerant in contrary to *S.muricatus*.

Hacene (1982) has measured the nitrogenase activity in experimental conditions on *M.truncatula* and *H.flexuosum* among other species.

The seed hardness was started on by M'Hammedi Bouzina (1983, 1992) on *Medicago*, *Scorpiurus*, *Trifolium*, *Onobrychis* and *Lotus*. To remove this dormancy, chemical and physical treatments were tested and liquid nitrogen seems to be the most effective.

The hardness and germination aspects were more detailed for the genus *Scorpiurus* (M'Hammedi Bouzina *et al.*, 1989a; 1989b; 1989c; M'Hammedi Bouzina and Abdelguerfi, 1990).

In Algeria, water constitutes the limiting and determining factor of plant production. The work about the effects of water stress on medics was started at INA since 1984.

It is in this way that Siakhene (1984), Madjoubi (1988), Quinten (1989) and Ouchaï (1990) have started on these sides on different australian cultivars and medics species which came from old collections (INA, INA/ITGC).

The 1988 collection (realized by INA, ITGC and INRA Montpellier in the scope of the Sidi Bel Abbas project) has begun to be the subject of physiological assessment since 1990/91.

In that way Hamidi (1991) has studied dry matter production, leaf area, transpiration and the efficiency of water use in eleven (11) species of medics. *M.truncatula*, *M.aculeata* and *M.scutellata* seem more valorizing water. *M.orbicularis* and *M.polymorpha* have average position. *M.intertexta*, *M.murex*, *M.arabica* and *M.minima* are less efficient. *M.laciniata* presents the greater water efficiency (Hamidi, 1991). These results must be shade because of the confusion of species behaviour with that of the studied population.

Aboudaoud and Aït Oufella (1992) have studied the response of some medics populations to water stress and have sought for dryness resistance criterion. *M. aculeata* (for the lower face) and Serena (for the upper face) present the higher stomatal density. Snail presents the weaker density on the both faces, but it has the highest stomatal opening diameter. *M. intertexta*, *M. orbicularis* and *M. aculeata* have presented the greatest relative leaf water content levels, that would indicate a better conservation of water by these genotypes (Aboudaoud and Aït Oufella, 1992).

M. ciliaris, *M. polymorpha* and *M. truncatula* have more valorized water under humid regime, than under dry regime, *M. ciliaris*, *M. murex*, *M. truncatula* and Jemalong were more efficient.

Under stress conditions, the proline accumulation has occurred in all of the genotypes. However, *M. truncatula* has multiplied by 6.41 times and *M. polymorpha* by 4.91 times their proline content with regard to humid regime; while the proline content of Serena and Snail has weakly increased (Aboudaoud and Aït Oufella, 1992).

Derguine and Hattab (1993) have started on the stress and the phosphate fertilization on five (5) populations of *M. truncatula*. The population which came from the most rainfall zone (1300mm) was the most affected by water stress with a reduction percentage of total dry weight of about 67%. On the other hand, the two populations which the pluviometry of their origin environment is the lowest, 359mm and 260mm, are the less sensitive to water stress with dry matter reduction percentage, respectively, about 51% and 48% (Derguine and Hattab, 1993).

Lafer (1994) has studied the effect of potassic fertilization and water stress on the physiology of *M. ciliaris* and *M. murex*.

Haddadj (1995) is realizing a work about water stress effect on ten (10) populations of *M. ciliaris*.

Finally, the physiological sides are often and generally expressed in production and behaviour.

III. BEHAVIOUR, PHENOLOGY AND BIOMETRY

From 1972 to 1975, the research work was carried on collaboration with Technical Institute of Open Field Crops (IDGC).

The autoecological studies were accompanied by a harvesting of pods and first prospectings have permitted the collection of 140 populations of ten species of *Medicago* (Chapot *et al.*, 1975). The collection was further extended to 440 populations. After selection, 20 populations of medics were tested in comparison with foreign cultivars. The results were conclusive (Adem, 1974; Chapot *et al.*, 1975).

In 1975, 600 new populations of 17 species were established at Beni-Slimane and their behaviour was related to their origin environment conditions (Abdelguerfi, 1976; 1978). This must permit the choice of the harvesting zones of spontaneous material according the agronomic characteristics request.

The production sides (quantitative and qualitative) were subjected to studies too (Ghoubay, 1987; Goumiri, 1987; Goumiri *et al.*, 1989); the results seem to be quite interesting.

The characteristics of root-system of some species of the studied genus were also started on (Ouzzane, 1988; Ouzzane and Abdelguerfi, 1989; 1991).

The variability of pods and seeds was analysed according to origin environment conditions (Abdelguerfi and Abdelguerfi-Berrekia, 1987c; 1988; Abdelguerfi, 1989; 1990). Further to these works, Bouziane (1989) and Maamri (1989) have realized the first evaluations related to pods (weight, number of seeds/pod, thickness...) and seeds (weight, size...) on the material which came directly from the origin environment collected in 1988. The results were related to origin environment factors (pluviometry and altitude) and it was possible to confirm the works of Allard (1970), Baker (1972) and Abdelguerfi (1989).

Ameur (1990), Korichi (1990), Meftahi (1990), Toukal (1990) and Yahiaoui (1990) have studied the behaviour of the whole collection in different sites. It appear that the precocious populations seem to come from the most dry zones and inversely.

Abboub (1991) has studied in pots the kinetic of growth, among others, on eleven (11) species of medics. *M.arabica*, *M.intertexta*, *M.murex* and *M.truncatula* have the most branched plants, when *M.ciliaris* and *M.murex* have the longest ramifications; *M.laciniata* and *M.minima* have, on the other hand, the lowest number of ramifications which are less long. *M.ciliaris*, *M.minima*, *M.murex*, *M.intertexta* and *M.arabica* have a ratio of dry weight, aerial part/root part, higher than 3 and 3.5; at that time in *M.aculeata*, *M.truncatula* and *M.laciniata*, this same ratio is contained between 1.3 and 1.6 (Abboub, 1991).

Bouchata (1992), Rekika (1992) and Si Ziani (1992) have realized the evaluation in two different sites (sub-humid and semi-arid). They have tested for the different species the behaviour of populations which come from the same sites. In accordance with the sites and species, the behaviour seems sometimes to be different from a site to the other.

Chebouti (1993) and Mefti (1993) have conducted similar tests as the previous authors and they have included the effect of cutting (beginning of bloom) and pod production.

Chikhaoui (1993) has studied the behaviour of two populations of *M.polymorpha* in comparison with other species of leguminous.

Oumata (1994) on *M.scutellata* and Tirichine (1994) on *M.orbicularis* have studied on isolate plants the variability at different levels on some types of populations. The number of pods per plant vary about from 318 to 730 in *M.orbicularis* types (Tirichine, 1994) and about from 172 to 310 in *M.scutellata* (Oumata, 1994).

Kouchi (1995) on *M.ciliaris* and Laouar (1995) on *M.intertexta* are still realizing the same work on some population types.

Different aspects related to behaviour and phenology of *M.orbicularis* (Chebouti *et al.*, 1995; Tirichine and Abdelguerfi, 1995; Yahiaoui and Abdelguerfi, 1995) and of *M.truncatula* (Si Ziani and Abdelguerfi, 1995) were studied in relationship with the conditions of the origin environment of the populations.

The same works were carried on and are still going on the genus *Onobrychis* (Zerrouki, 1986; Zerrouki *et al.*, 1988), *Scorpiurus* (Bensalem, 1982; Bensalem *et al.*, 1988; M'Hammedi Bouzina, 1983, 1992; Younsi, 1991; Goumiri and Abdelguerfi, 1989a, 1991a), *Hedysarum* (Abdelguerfi-Berrekia, 1985; Berrekia and Abdelguerfi, 1988; Berrekia *et al.*, 1989; Benadjila, 1989; Saouli, 1992; Djillali, 1993) and *Trifolium* (Aguenarous, 1986; Ghoubay, 1987; Ghoubay and Abdelguerfi, 1989a, 1989b, 1991; Chouaki, 1988; Chouaki and Berrekia, 1989a, 1989b; Goumiri and Abdelguerfi, 1989b, 1991b; Chaulet, 1989; Benbouali, 1990; Younes, 1990; Benyounes, 1991; Issolah, 1991, Issolah *et al.*, 1993; Issolah and Abdelguerfi, 1995; Larbi Youcef, 1991; Aït Aïssa, 1993; Aït Younes, 1995).

On account of that the use of local ecotypes will be dependent on seed production, tests were carried on big plots (Bouazza and Abdelguerfi, 1995a) and sowings in marginal areas were realized (Bouazza and Abdelguerfi, 1995b).

Finally, we noticed that the forage and pastoral spontaneous and/or cultivated leguminous can constitute seats of virus for food leguminous (Boualem and Djaballah, 1990).

IV. VIROLOGY ASPECTS

The diseases and particularly viruses cause big problems not only on food leguminous but then on forage and pastoral ones too.

Over all the world, forage cultivated leguminous (*Medicago sativa*...) were studied, pastoral leguminous just start to be subjected to some evaluations concerning viral diseases.

Wahyuni and Francki (1992) have studied the responses of some pastoral leguminous to 16 strains of Cucumber Mosaic Virus (CMV). The symptoms were described on different australian cultivars of *M.polymorpha*, *M.truncatula*, *M.rugosa*, *M.scutellata* and *M.littoralis*.

Jones and Nicholas (1992) have started on the study of infection and persistence of Alfalfa Mosaic Virus (AMV) and its effects on the productivity of *M.polymorpha*.

Jones (1992) has defined the losses caused on pastoral leguminous by three virus. The AMV causes reductions about 20 to 49% of forage and root production in *Trifolium subterraneum*. The CMV reduces about 78 to 90% of forage and root production in *M.murex* and about 56 to 82% in *M.polymorpha*. The Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV) causes losses of forage and root production about 38 to 61% in *M.polymorpha*.

Moreover, the AMV and BYMV reduce the seed size and seed yield. In *M.polymorpha*, the CMV causes a fall of seed yield about 94%, seed size was affected enough (Jones, 1992).

Thus, the virus cause considerable losses on ley-farming or rangeland longevity by seed loosing which they caused and they strongly reduce forage yield and quantities of organic matter and nitrogen left in the soil.

The work started on the medics has been carried on in two ways. The first aspect concern the knowledge of virus which is possible to meet in the medics and evaluation of the different species ability towards viral strains was put in prominent. The second aspect concern the role that can play the medics as reservoir of dangerous viral strains for food leguminous (chikpea, lentil, faba bean...).

The first works were realized by Boualem and Djaballah (1990). During the different outings on the lands and visits of test, observations were carried out at Guelma, El Khroub, Ain Mlila and Sidi Bel Abbes. The taking samples were carried not only on the medic collections but other leguminous, too (forage peas, vetch,...).

Boualem and Djaballah (1990), on the whole of the took samples, have suspect the existence of Tobacco Ringspot Virus (TRSV) in *Medicago orbicularis* 13 and Alfalfa Mosaic Virus (AMV) in *Medicago sativa* var. Hunterfield isolat.

Kadri (1991) has realized the biological study of TRSV isolate from *M.orbicularis* 13. The whole of *Medicago* (*M.orbicularis*, *M.ciliaris*) and *Trifolium* (*T.incarnatum*, *T.repens*, *T.spumosum*) have responded in systemic manner to the inoculation, by vein clearing, leaf deformations, yellowing followed by plant withered. The serology study has clearly confirmed the presence of TRSV in *M.orbicularis* 13 isolat.

Kheffache (1991) has studied the *Medicago sativa* var. Hunterfield AMV isolat and confirmed it is belonging to AMV.

Semsar (1992) has evaluated the behaviour of nine medics species, *M.arabica*, *M.aculeata*, *M.ciliaris*, *M.intertexta*, *M.murex*, *M.orbicularis*, *M.polymorpha*, *M.scutellata* and *M.truncatula*, towards the AMV strain which put in prominent. Excepted *M.orbicularis* and *M.ciliaris*, the other species have shown symptoms (leaves and nerves clearing, mosaics, goffering, buckling and necrosis). The more serious symptoms concern *M.arabica*, *M.murex* and *M.polymorpha*. The E.L.I.S.A. tests realized on the samples harvested on field confirm the tolerance of *M.ciliaris* and sensibility of *M.intertexta*, *M.murex*, *M.scutellata* and *M.polymorpha* towards the AMV (Semsar, 1992).

Bekki (1993) has confirmed the presence of AMV in medics seen at Beni Slimane and El Harrach; the recorded infection rate would to be approximately higher at Beni Slimane station.

Aït Yahia (1991), then Hadj Arab (1992) have shown that *M.sativa* var. Moapa and *M.intertexta* are natural reservoir of BLRV (Bean Leaf Role Virus).

Finally, the different genus study is going on and for better characterisation of vegetal material, caryology is starting on.

V. CARYOLOGY

In 1978, the chromosomal counting of 34 populations of 17 *Medicago* species has put in prominent the existence of species about $2n = 14, 16, (28)$ and 32 chromosomes (Abdelguerfi, 1978; Abdelguerfi and Guittonneau, 1979; Abdelguerfi et al., 1988c).

The genus *Hedysarum* shows, on 30 populations of 8 species, a stability of chromosomal number $2n = 16$ (Abdelguerfi-Berrekia, 1985; Abdelguerfi-Berrekia et al., 1986; 1988b).

The study of 26 populations of 13 species of *Trifolium* indicates a certain variation of chromosomal number (Benmalek, 1987) in this genus ($2n = 10, 12, 14, 16$ and 32).

The counting works are going on three genus started on already but on genus *Onobrychis* and *Scorpiurus* enough.

CONCLUSION

The realized works have permitted to precise the existing variability in the collected plant material. The aspects related to the phenology and biometry were the most often confirmed by the works related to physiology.

The populations which come from dry areas are the most precocious and give better response to water stress. The study of phenological and physiological behaviour in relationship to the origin environment conditions of the material has permitted to precise and possibly to direct the future collections according to fixed targets.

The aspects related to virology, although they are at beginning have permitted to precise the ability of certain species towards certain viral strains.

The aspects related to forage and seed production must to be detailed, and this can only be undertook in collaboration scope between different structures (ITGC, INRAA, INA, ITEBO...).

REFERENCES

- Abboub L., 1991. Etude du comportement de onze espèces de luzernes annuelles: production de matière sèche, floraison et fructification. Thèse Ing. INA Alger. 1-87.
- Abdelguerfi A., 1976. Contribution à l'étude de la répartition des espèces de luzernes annuelles en fonction des facteurs du milieu (200 stations). Liaison entre les caractères de 600 populations étudiées à Beni Slimane et leur milieu d'origine. Thèse Ing. INA Alger. 1-74.
- Abdelguerfi A., 1978. Contribution à l'étude écologique des espèces de luzernes annuelles en Algérie. Thèse de Magister. INA Alger. 1-105.
- Abdelguerfi A., 1988. Les ressources phytogénétiques d'intérêt fourrager: état de la recherche à l'Institut National Agronomique. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 12, 1: 95-111.
- Abdelguerfi A., 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie. Variabilité au niveau des gousses et des graines chez sept populations de *M. scutellata*; relations avec les conditions du milieu d'origine. In *Proceeding 16th I. Congrès International des Herbages*, Nice (Fr.), 1: 281-282.
- Abdelguerfi A., 1990. Behaviour of annual medic populations from Algeria: comparative study on different species. In *6th Meeting of the FAO European Sub-Network on mediterranean Pastures and Fodder Crops*, Bari (It.), *Bulletin* 6: 83-86.
- Abdelguerfi A., 1991a. Ressources phytogénétiques d'intérêt pastoral et fourrager: bilan de la recherche à l'Institut National Agronomique. In *Proceeding du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parcours*, Montpellier (Fr.), 1: 353-355.

Abdelguerfi A., 1991b. Les espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie: Caractéristiques des gousses et des graines de 6 espèces. In *Proceeding du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parours*, Montpellier (Fr.), 1: 351-352.

Abdelguerfi A., 1992a. Relations between flowering and original conditions of spontaneous leguminous populations having a forage interest. In *Proceeding du 13^{ème} Congrès d'Eucarpia*, Angers (Fr.), 1-2.

Abdelguerfi A., 1992a. L'utilisation des luzernes annuelles dans les systèmes de pâturage en Algérie. *Herba* 5: 45-51.

Abdelguerfi A., 1993. The use of annual medics in pasture systems in Algeria. In "Introducing Ley Farming to the Mediterranean Basin", ICARDA, proceedings of an International Workshop, Perugia (It.) 26-30/06/89. Edt. S.Christiansen, L.Materon, M.Falcinelli and P.Coks. 135-143.

Abdelguerfi A., 1994. Auto-écologie de quelques légumineuses d'intérêt fourrager et pastoral en Algérie. Colloque International sur les Facteurs Osmotiques limitant la fixation symbiotique de l'Azote en Zone Méditerranéenne, Montpellier (Fr.). Actes de l'INRA (Fr.). Sous presse.

Abdelguerfi A. et G.G. Guittonneau, 1979. IOPB Chromosome Number Reports LXIV, *Taxon* 28, 4: 392-393.

Abdelguerfi A. et Abdelguerfi-Berrekia R., 1986. Valorisation des ressources phylogénétiques locales d'intérêt fourrager dans l'aménagement des zones de montagnes. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 10, 2: 1-11.

Abdelguerfi A. et R. Abdelguerfi-Berrekia, 1987a. Système Blé/*Medicago* en Algérie: pourquoi, où et comment? *Céréaliculture* 16: 44-45.

Abdelguerfi A. et R. Abdelguerfi-Berrekia, 1987b. Réflexions sur la valorisation de quelques espèces fourragères adaptées aux zones arides et semi-arides. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 11, 2: 1-10.

Abdelguerfi A. et R. Abdelguerfi-Berrekia, 1987c. Etude des gousses et des graines des populations spontanées de *Medicago orbicularis* (L) Bartal (Papilionacée) en Algérie. Sous Réseau Méditerranéen des Pâturages et Productions Fourragères de la FAO, Montpellier (Fr.), *Bulletin* 5: 13-17.

Abdelguerfi A. et Abdelguerfi-Berrekia R., 1988. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie. II.Caractérisation des gousses et des graines de *M.orbicularis* L. Bart.; relation avec les conditions du milieu d'origine. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 12, 1: 321-341.

Abdelguerfi A. et Guittonneau G.G., 1989. Morphologie, écologie et répartition du *Medicago heterocarpa* Spach (= *M.lesinsii* Small) en Algérie, espèce méditerranéenne du complexe *M.murex* Willd. *Candollea* 44, 2: 423-433.

Abdelguerfi A., Chapot J.Y. et Conesa A.P., 1988a. Contribution à l'étude de la répartition des luzernes annuelles spontanées en Algérie selon certains facteurs du milieu. *Fourrages* 113: 89-106.

Abdelguerfi A., Chapot J.Y., Conesa A.P. et Roseau R., 1988b. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie. I.Répartition des espèces en fonction des facteurs du milieu. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 12, 1: 304-328.

Abdelguerfi A., Abdelguerfi-Berrekia R. et Guittonneau G.G., 1988c. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie. III.Dénombrement chromosomique chez 35 populations de 17 espèces. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 12, 1: 342-354.

Abdelguerfi-Berrekia R., 1985. Contribution à l'étude du genre *Hedysarum* L. en Algérie. Thèse Magister INA Alger. 1-120.

- Abdelguerfi-Berrekia R. et A. Abdelguerfi, 1986. Valorisation des ressources phytogénétiques locales d'intérêt fourrager dans l'aménagement des zones de montagnes. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 10, 2: 1-11.
- Abdelguerfi-Berrekia R., A. Abdelguerfi, N. Bounaga et G.G. Guittonneau, 1986. IOPB Chromosome number reports XC, *Taxon* 35, 1: 197.
- Abdelguerfi-Berrekia R., Abdelguerfi A., Bounaga N. et Guittonneau G.G., 1988a. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Hedysarum* L. en Algérie. I. Etude autoécologique. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 12, 1: 191-219.
- Abdelguerfi-Berrekia R., Abdelguerfi A., Bounaga N. et Guittonneau G.G., 1988b. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Hedysarum* L. en Algérie. III. Dénombrement chromosomique chez 29 populations de 8 espèces. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 12, 1: 233-247.
- Abdelguerfi-Berrekia R., Abdelguerfi A., Bounaga N. et Guittonneau G.G., 1991. Répartition des espèces spontanées du genre *Hedysarum* L. en Algérie. *Fourrages* 124: 407-419.
- Aboudaoud M.L. et Aït Oufella F., 1992. Réponse de quelques luzernes annuelles au stress hydrique. Recherche de critères de résistance à la sécheresse. Thèse Ing. INA Alger. 1-114.
- Adem L., 1974. Etude du comportement de *Medicago* annuelles (écotypes locaux et populations étrangères) dans les régions de Sétif, Médéa, Tiaret et Alger. Thèse Ing. INA Alger. 1-80.
- Aguenarous R., 1986. Contribution à l'étude biométrique de quelques espèces spontanées de trèfle (*Trifolium* L.). Thèse Ing. INA Alger. 1-82.
- Aguenarous R., Berrekia R. et Abdelguerfi A., 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie. IV. Comportement en culture expérimentale de 11 espèces. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 13, 2: 449-459.
- Aït Aïssa A., 1993. Contribution à l'étude de la variabilité morphologique chez quelques populations spontanées du genre *Trifolium squarrosum*. Thèse Ing. INA Alger. 1-46.
- Aït Yahia A., 1991. Contribution à l'identification de l'agent du rabougrissement du Pois Chiche. Thèse Ing. INA Alger. 1-36.
- Aït Younès K.N., 1995. Etude de la variabilité dans le complexe d'espèces *Trifolium squarrosum* L. Thèse Ing. INA Alger. 1-90.
- Allard A.W., 1970. Population structure and sampling methods. In Genetic resource in plants, their exploitation and conservation. Edit. O.H. Frankel et E. Benett. Blackwell Sc. Pub., 97-107.
- Ameur A., 1990. Etude du comportement et de la phénologie de populations spontanées de luzernes annuelles à El-Khroub et Ain Mila. Thèse Ing. INA Alger. 1-172 et annexe.
- Baker H.G., 1972. Seed weight in relation to environmental conditions in California. *Ecology*, 53, 6: 997-1010.
- Bekki S., 1993. Contribution à l'étude des viroses affectant les légumineuses fourragères: cas du virus de la Mosaïque de la luzerne. Thèse Ing. INA Alger. 1-50.
- Benadjila S., 1989. Contribution à l'étude de la variabilité morphologique chez quelques espèces spontanées du genre *Hedysarum* en Algérie. Thèse Ing. INA Alger. 1-80.
- Benbouali S., 1990. Etude biométrique de quelques descendances issues de populations spontanées de *Trifolium squarrosum*. Thèse Ing. INA Alger. 1-164.
- Benmalek S., 1987. Contribution à la détermination du nombre chromosomique de quelques espèces spontanées du genre *Trifolium* L.; en Algérie. Thèse Ing. INA Alger. 1-83.

Bensalem K., 1982. Contribution à l'étude du genre *Scorpiurus* L. en Algérie. Thèse Ing.INA Alger. 1-37.

Bensalem K., Abdelguerfi a. et Abdelguerfi-Berrekia R., 1988. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Scorpiurus* L. en Algérie. I.Répartition des espèces en fonction des facteurs du milieu. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 12, 1: 291-304.

Bensalem K., Abdelguerfi A., Abdelguerfi-Berrekia R., 1990. Relations du genre *Scorpiurus* L. avec certains facteurs du milieu en Algérie. *Fourrages*, 124: 407-419.

Benyounes R., 1991. Etude du comportement de populations spontanées de neuf espèces du genre *Trifolium* L. Thèse Ing.INA Alger. 1-131.

Berrekia R. et Abdelguerfi A., 1988. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Hedysarum* L. en Algérie: II.Comparaison en culture expérimentale de 113 populations appartenant à 6 espèces. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 12, 1: 220-232.

Berrekia R., A. Abdelguerfi, N. Bounaga et G.G. Guittonneau, 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Hedysarum* L. en Algérie. IV.Etude biométrique de quelques populations d'*H.coronarium* et d'*H.flexuosum* en essai de comportement et dans leur milieu d'origine. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 13, 2: 506-531.

Boualem F. et Djaballah F., 1990. Contribution à l'étude des maladies virales chez les légumineuses fourragères cultivées et spontanées. Thèse Ing.INA Alger. 1-46.

Bouazza L. et Abdelguerfi A., 1995a. Expérience algérienne en matière de production de semences de medics et de trèfle souterrain. 8th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Avignon (Fr.). *Cahiers Options Méditerranéennes* 12: 67-70.

Bouazza L. et Abdelguerfi A., 1995b. De la production de semences d'écotypes locaux aux essais de charge en zones marginales. 8th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Avignon (Fr.). *Cahiers Options Méditerranéennes* 12: 71-74.

Bouchata K., 1992. Evaluation de 112 populations de quatre espèces de *Medicago* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-159.

Bouziane H., 1989. Contribution à l'étude biométrique des gousses et des graines de sept espèces (81 populations) de luzernes annuelles spontanées en Algérie. Thèse Ing.INA Alger. 1-125.

Brun A., 1974. Premiers résultats sur l'absorption du sodium par des racines excisées de trois espèces de luzernes (*Medicago* L.). DEA Montpellier. 1-47.

Brun A. et J.P. Wacquant, 1981. Effet du chlorure de sodium sur la croissance et la teneur en sodium et potassium de quatre espèces de luzernes annuelles provenant d'un même biotope d'Algérie. *C. R. Acad. Sc. Paris* 239, 3: 769-772.

Chapot J.Y., Chapuis J., Conesa A.P., Hadj Miloud D., Pilas J.H. et VanKaster W., 1975. Etude comparative du comportement des populations spontanées et de cultivars étrangers de luzernes annuelles, féтуque élevée, luzernes pérennes, sulla, phalaris, en vue de leur introduction sur les hauts plateaux et dans les plaines intérieures. INA/ITGC, Alger. 1-110.

Chaulet E.M., 1989. Etude du comportement de quelques populations de deux espèces spontanées de trèfle en Algérie: *Trifolium stellatum* L. et *Trifolium squarrosum* L. Thèse Ing.INA Alger. 1-176.

Chebouti A., 1993. Comportement de 81 populations de *Medicago aculeata* et *Medicago orbicularis* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-129.

- Chebouti A., Abdelguerfi A. et Mefti M., 1995. Etude comparative de la production de gousses de 48 populations de *Medicago orbicularis* (L.) Bart; relation avec les conditions du milieu d'origine. 8th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Avignon (Fr.). *Cahiers Options Méditerranéennes* 12: 21-24.
- Chikhaoui N., 1993. Comportement et qualité de quelques espèces de légumineuses fourragères dans deux (2) zones pédoclimatiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-97.
- Chouaki S., 1988. Analyse de la variabilité chez quelques populations spontanées de *Trifolium stellatum* L. et *Trifolium squarrosum* L. Thèse Ing.INA Alger. 1-68.
- Chouaki S. et Berrekia R., 1989a. Analyse de la variabilité chez quelques populations spontanées de *Trifolium stellatum* L. et *Trifolium squarrosum* L. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 13, 2: 481-498.
- Chouaki S. et Berrekia R., 1989b. Biologie florale chez quelques populations spontanées de *Trifolium stellatum* et *Trifolium squarrosum* L. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 13, 2: 499-505.
- Derguine G. et Hattab R., 1993. Effet du stress hydrique et de la fertilisation phosphatée sur des populations de *Medicago truncatula*. 1-100. Thèse Ing.INA Alger.
- Djillali S., 1993. Contribution à l'étude de la biologie florale chez quelques espèces annuelles spontanées du genre *Hedysarum* L. Thèse Ing.INA Alger. 1-101.
- Ghoubay A., 1987. Contribution à l'étude des infrutescences des populations de trèfles et de la production fourragère de quelques espèces de légumineuses spontanées en Algérie. Thèse Ing.INA Alger. 1-69.
- Ghoubay A. et Abdelguerfi A., 1989a. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie: Variabilité au niveau des graines et des infrutescences chez 17 populations de *T.angustifolium* L. In *Proceeding du 16^{ème} Congrès International des Herbages*, Nice (Fr.), 1: 273-274.
- Ghoubay A. et Abdelguerfi A., 1989b. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie. III. Etude comparative de quelques caractères se rapportant aux graines et aux infrutescences chez 13 espèces. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 13, 2: 343-357.
- Ghoubay A. et Abdelguerfi A., 1991. Les espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie: Comparaison des graines et des infrutescences chez 13 trèfles. In *Proceeding du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parcours*, Montpellier (Fr.), 1: 375-376.
- Goumiri R., 1987. Contribution à la détermination de la qualité fourragère de quelques légumineuses spontanées du genre *Hedysarum* L., *Medicago* L., *Onobrychis* Adan., *Scorpiurus* L. et *Trifolium* L. Thèse Ing.INA Alger. 1-105.
- Goumiri R. et Abdelguerfi A., 1989a. Contribution à l'étude des espèces spontanées de la tribu des Hédysarées: en Algérie: analyses chimiques du fourrage au stade végétatif. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 13, 2: 558-567.
- Goumiri R. et Abdelguerfi A., 1989b. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie: analyses chimiques du fourrage au stade végétatif. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 13, 2: 499-506.
- Goumiri R. et Abdelguerfi A., 1991a. Les espèces spontanées de la tribu des Hédysarées: en Algérie: analyses chimiques du fourrage au stade végétatif. In *Proceeding du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parcours*, Montpellier (Fr.), 1: 377-378.
- Goumiri R. et Abdelguerfi A., 1991b. Les espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie: analyses chimiques du fourrage au stade végétatif. In *Proceeding du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parcours*, Montpellier (Fr.), 1: 379-380.

Goumri R., Abdelguerfi A. et Longo-Hammouda F.H., 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie: Analyses chimiques du fourrage au stade végétatif. In Procceeding du 16^{ème} Congrès International des Herbages, Nice (Fr.), 1: 213-214.

Hacene A., 1982. Etude de la fixation biologique de l'azote chez quelques légumineuses. Thèse Ing.INA Alger. 1-72.

Haddadj A., 1995. Effet du stress hydrique sur dix populations de *Medicago ciliaris*. Thèse Ing.INA Alger. 1-79.

Hadj Arab K., 1992. Contribution à l'identification de l'agent du rabougrissement du Pois Chiche (BLRV): purification et production d'un antisérum. Thèse Ing.INA Alger. 1-70.

Hamidi A., 1991. Production de matière sèche, transpiration et efficience de l'utilisation de l'eau chez 11 espèces de luzernes annuelles. Thèse Ing.INA Alger. 1-88.

Hammadache A., 1979. Contribution à l'étude du comportement de quelques Faboïdes (Légumineuses) annuelles fourragères spontanées vis à vis de NaCl. Thèse Ing.INA Alger. 1-44.

INA-IDGC, 1974. Premiers résultats d'un inventaire des espèces végétales susceptibles d'être introduites dans les soles fourragères. Etude écologique. Essais de comportement. Selection. INA/ITGC, Alger. 1-94.

Issolah R., 1991. Etude du comportement de populations spontanées de treize (13) espèces du genre *Trifolium* L. Thèse Ing.INA Alger. 1-235.

Issolah R. et Abdelguerfi A., 1995. Etude comparative des graines, des gousses et des infrutescences chez 139 populations de 12 trèfles spontanés en Algérie. 8th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Avignon (Fr.). *Cahiers Options Méditerranéennes* 12: 13-16.

Issolah R., Abdelguerfi A. et Bouazza L., 1993. Behaviour of 144 populations of 13 spontaneous species of the genus *Trifolium*: comparative study. 7th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Crète (Gr.), *Bulletin* 7: 36-39.

Jones R.A.C., 1992. Further studies on losses in productivity caused by infection of annual pasture legumes with three viruses. *Aust. J. Agric.Res.*, 43: 1229-41.

Jones R.A.C. and Nicholas D.A., 1992. Studies on Alfalfa Mosaic Virus infection of burr medic (*Medicago polymorpha*) Swards: seed-born infection, persistence, spread and effects on productivity. *Aust. J. Agric. Res.*, 43: 697-715.

Kadri F., 1991. Identification et caractérisation du TRSV isolé sur *Medicago orbicularis* 13. Thèse Ing.INES Agron. Blida. 1-41,

Kheffache M., 1991. Contribution à l'étude des viroses affectant les légumineuses fourragères cas de la mosaïque de la luzerne. Thèse Ing.INA Alger. 1-41,

Korichi F.M., 1990. Etude du comportement et de phénologie de populations spontanées de trois espèces de luzernes annuelles dans quatre situations agroclimatiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-145.

Kouchi K., 1995. Phénologie et biométrie de quelques populations de *Medicago ciliaris*. Thèse Ing.INA Alger. 1-92.

Lafer S., 1994. Effet de la fertilisation potassique et du stress hydrique sur la physiologie d'espèces spontanées de luzernes annuelles. Thèse Ing.INA Alger. 1-79.

Laouar M., 1995. Phénologie et biométrie de quelques populations de *Medicago intertexta*. Thèse Ing.INA Alger. 1-76.

- Larbi Youcef Y., 1991. Comportement et variabilité morphologique chez *Trifolium squarrosum* L. Etude comparée de descendance de 2^{ème} et 3^{ème} génération. Thèse Ing. INA Alger. 1-124.
- Maamri F., 1989. Contribution à l'étude biométrique des gousses et des graines de huit espèces (81 populations) de luzernes annuelles spontanées en Algérie. Thèse Ing. INA Alger. 1-130.
- Maamri F. et Abdelguerfi A., 1993. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie: Comparaison biométrique des gousses et des graines de 8 espèces représentées par 81 populations. 7th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Crète (Gr.), *Bulletin* 7: 16-19.
- Madjoubi F., 1988. Effect du déficit hydrique sur la production et la teneur en proline de deux luzernes annuelles (*Medicago aculeata* et *M. scutellata*). Thèse Ing. INA Alger. 1-72.
- Meftahi S., 1990. Etude du comportement et de phénologie de populations spontanées de deux espèces de luzernes annuelles dans quatre situations agroclimatiques. Thèse Ing. INA Alger. 1-98
- Mefti M., 1993. Comportement de 112 populations de *Medicago polymorpha* et *Medicago truncatula* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing. INA Alger. 1-117.
- M'hammedi Bouzina M., 1983. Contribution à l'étude du genre *Scorpiurus* L. en Algérie. Thèse Ing. INA Alger. 1-75.
- M'Hammedi Bouzina M., 1992. Contribution à l'étude des graines de quelques légumineuses fourragères en Algérie. Thèse de Magister INA Alger. 1-106.
- M'Hammedi Bouzina M. and Abdelguerfi A., 1990. Study on hardness and germination of *Scorpiurus* seeds in relation to conditions of the native area. In 6th Meeting of the FAO European Sub-Network on Mediterranean Pastures and Fodder Crops, Bari (It.), *Bulletin* 6: 87-90.
- M'Hammedi Bouzina M., Abdelguerfi A. et Berrekia R., 1989a. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Scorpiurus* L. en Algérie: II. Dureté et germination des graines chez 29 populations de *S. muricatus* subsp. *sulcatus* (L.) Thell. In Proceeding du 16^{ème} Congrès International des Herbages, Nice (Fr.), 1: 193-194.
- M'Hammedi Bouzina M., Abdelguerfi A., Berrekia R. et Guittoneau G.G., 1989b. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Scorpiurus* L. en Algérie. III. Dureté et germination des graines chez 17 populations de *S. vermiculatus*; relation avec les conditions du milieu d'origine. *Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach* 13, 1: 330-334.
- M'Hammedi Bouzina M., Abdelguerfi A., Berrekia R. et Guittoneau G.G., 1989c. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Scorpiurus* L. en Algérie. IV. Dureté et germination des graines chez 35 populations de deux sous-espèces de *S. muricatus*; relation avec les conditions du milieu d'origine. *Ann. Inst. Nat. Agro. El Harrach* 13, 1: 335-342.
- M'Hammedi Bouzina M., Abdelguerfi A. et Guittoneau G.G., 1991. Les espèces spontanées du genre *Scorpiurus* L. en Algérie: Germination de *S. vermiculatus* espèce pastorale du nord algérien. In Proceeding du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parcours, Montpellier (Fr.), 1: 279-280.
- Quinten M., 1989. Etude de quelques aspects physiologiques du déficit hydrique chez trois espèces de luzernes annuelles. Thèse Ing. INA Alger. 1-62.
- Ouchai M., 1990. Etude de quelques aspects physiologiques du déficit hydrique chez deux espèces de luzernes annuelles: *Medicago tornata* et *Medicago rotata*. Thèse Ing. INA Alger. 1-68.
- Oumata S., 1994. Phénologie et biométrie de quelques populations de *Medicago scutellata* L. Thèse Ing. INA Alger. 1-80.
- Ouzzane A., 1988. Contribution à l'étude du développement du système racinaire chez quelques légumineuses spontanées d'intérêt fourrager en Algérie. Thèse Ing. INA Alger. 1-60.

Ouzzane A. et Abdelguerfi A., 1989. Etude du système racinaire en minirhizotrons chez quatre légumineuses spontanées d'intérêt pastoral et fourrager. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 13, 2: 568-580.

Ouzzane A. et Abdelguerfi A., 1989. Etude, en minirhizotrons, du système racinaire de 4 légumineuses spontanées d'intérêt pastoral et fourrager. In *Proceeding du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parcours*, Montpellier (Fr.), 1: 292-294.

Rekika D., 1992. Evaluation de 110 populations de sept espèces de *Medicago* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-159.

Saouli L., 1992. Contribution à l'étude du système de reproduction de quatre espèces spontanées du genre *Hedysarum* L.: *H.carnosum* Desf., *H.flexuosum* L., *H.coronarium* L. et *H.spinosissimum* L. Thèse Ing.INA Alger. 1-94.

Semsar T., 1992. Le virus de la mosaïque de la luzerne (isolat MH): gamme d'hôtes, purification et production d'un anti-sérum. Comportement de différentes variétés. Thèse Ing.INA Alger. 1-33.

Siakhène M., 1984. Effet du stress hydrique sur quatre espèces de luzernes annuelles. Thèse Ing.INA Alger. 1-84.

Si Ziani Y., 1992. Evaluation de 112 populations de deux espèces de *Medicago* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-131.

Si Ziani Y. et Abdelguerfi A., 1995. Comportement de 54 populations de *Medicago truncatula* Gaertn. dans deux sites différents; relation avec les facteurs du milieu d'origine. 8th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Avignon (Fr.). *Cahiers Options Méditerranéennes* 12: 29-32.

Tirichine L., 1994. Phénologie et biométrie de quelques types de *Medicago orbicularis* (L.) Bart. Thèse Ing.INA Alger. 1-80.

Tirichine L. et Abdelguerfi A., 1995. Phénologie et biométrie de quelques types de *Medicago orbicularis* (L.). 8th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Avignon (Fr.). *Cahiers Options Méditerranéennes* 12:17-20.

Toukal N., 1990. Etude du comportement et de phénologie de populations spontanées de sept espèces de luzernes annuelles dans quatre situations agroclimatiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-135.

Wahyuni W.S. and Francki R.J., 1992. Responses of some grain pasture legumes to 16 strains of Cucumber Mosaic Virus (CMV). *Aust. J. Agric. Res.*, 43:465-466.

Yahiaoui S., 1990. Etude du comportement et de phénologie de populations spontanées de trois espèces de luzernes annuelles dans quatre situations agroclimatiques. Thèse Ing.INA Alger. 1-85.

Yahiaoui S. et Abdelguerfi A., 1995. Comportement et phénologie d'une espèce annuelle de luzerne: *Medicago orbicularis* (L.) Bart. 8th Meeting of FAO European sub-Network on Mediterranean Pastures and fodder Crops, Avignon (Fr.). *Cahiers Options Méditerranéennes* 12:25-28.

Younes A., 1990. Etude biométrique de quelques descendances issues de populations spontanées de *Trifolium stellatum*. Thèse Ing.INA Alger. 1-102.

Younsi A., 1991. Etude du comportement de populations spontanées de différentes espèces de légumineuses fourragères et pastorales. Thèse Ing.INA Alger. 1-92.

Zatout M., 1987. Contribution à l'étude de la répartition des espèces spontanées de trèfle (*Trifolium* L.) en fonction de quelques facteurs du milieu en Algérie. Thèse Ing.INA Alger. 1-44.

Zatout M., 1995. Contribution à l'étude de la répartition des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie. Thèse de Magister INA ALger. 1-137.

Zatout M., Berrekia R. et Abdelguerfi A., 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie: Répartition en fonction de quelques facteurs du milieu. *In* Proceeding du 16^{ème} Congrès International des Herbages, Nice (Fr.), 1:281-282.

Zerrouki A., 1986. Contribution à l'étude de quelques populations spontanées du genre *Onobrychis* Adan. (Papilionacée) en Algérie. Thèse Ing. INA Alger. 1-61.

Zerrouki A., Abdelguerfi A. et Berrekia R., 1988. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Onobrychis* Adan. en Algérie. I. Première caractérisation biométrique de quelques populations d'*O. caput-galli* Lamk. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach* 12, 1:281-290.