



مجلة المختار للعلوم

AL-Mukhtar Journal of Sciences

Volume: 34

Issue: 2

2019

MJSC

تصدرها جامعة عمر المختار

Published by
Omar Al-Mukhtar University

ISSN:26-17-2178 (Print)

ISSN:26-17-2186 (Online)

دار الكتب الوطنية - رقم الإيداع القانوني 2013-280

مجلة المختار للعلوم



جامعة عمر المختار

البيضاء، ليبيا

مجلة علمية محكمة، المجلد الرابع والثلاثون، العدد الثاني، 2019

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

مجلة المختار للعلوم

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2013/280/بنغازي

جميع حقوق محفوظة للمؤلف (المؤلفون) ، وتخضع جميع البحوث المنشورة بالمجلة لسياسة الوصول المفتوح (المجاني) ويتم توزيعها بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0)، والذي يسمح بالنسخ وإعادة التوزيع للأغراض غير التجارية.

جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا

مجلة محكمة تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
مجلة علمية محكمة، المجلد الرابع والثلاثون، العدد الثاني، 2019

بريد إلكتروني: omu.j.sci@omu.edu.ly

ص.ب. 919 البيضاء - ليبيا، فاكس: +218 69 463 7053

أعضاء هيئة التحرير

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| رئيس التحرير | أ.د. علي عبد القادر بطاوي |
| عضواً | د. خالد مسعود الحمري |
| عضواً | د. كاملة عبد الرحيم الوحش |
| عضواً | د. نوارة علي محمد |
| عضواً | د. الهام عمر الحجازي |
| عضواً | د. فرحات إبراهيم مغيب |
| عضواً | د. حسن عبد العزيز بن ناصر |
| مدقق اللغة الانجليزية | أ. عطية عبد الكريم السنوسي |
| مدقق اللغة العربية | أ. ابو بكر سليمان ابونغيرة |
| معالجة النصوص واخراج | م. منى عبد السلام فائز سعد |

| Papers | Pages |
|--|---------|
| The Effect of Chemical Defenses on The Density of Insect Herbivores Between High, Medium and Coastal Elevations of Al Jebel Al Akhdar Abdlrahman Y Al Faituri | 76-83 |
| Successful Anatomical Access for Surgical Removing of the Distal Fracture of Splint Bones in Thoroughbred Horses (Case Study) Mohamed H. Abushhiwa Osmar K Sawesi Khaled A. Milad Aiman. A. Shalgum Abdulrhman M. Alrtib | 84-90 |
| The Choice of Exhaustive or Heuristic Search to Solve AI Problems Dalya A. Gatsh | 91-104 |
| Prevalence and Maternal Concerns of Exclusive Breast Feeding in Libyan Women in Albaida City Mohamed Thabet Ali Faiza M. Ali | 105-111 |
| Anemia among Children Aged 1 month -12 Years at Al-Wahda Hospital, Derna-Libya Aziza.M.Alsheekh Amal.S.Alhassadi | 112-116 |
| Challenges Facing Libyan Pharmacists During the Drug Dispensing Process Arwa Benkhaial Ghada Elfalah Rania Elshalmane Najah Alzuway Amal Elbaba Arwa Elfarjani Adel Elorfi | 117-125 |
| Morphological variation of Libyan carob (Ceratonia siliqua L.) Ezzudin S. M. Ali Hesaien M. Musta Khansa.A.Omar Blkasem | 126-133 |
| تأثير معدلات تسميد نيتروجيني على بعض الخصائص الفسيولوجية لمحصول الشعير (Hordeum vulgare L.) بمنطقتي مراوة والوسيطه بالجبل الأخضر في ليبيا. الطيب فرج حسين احمد عبد الله بوكليته | 134-140 |
| تعريف مسبب مرض العفن السخامي على الأشجار في محيط جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا إيمان جبريل عبد الرواف زهرة إبراهيم الجالي كاملة عبدالرحيم الوحش | 141-149 |
| انتشار الطفيليات المعوية بين أطفال المدارس الابتدائية بمدينة القبة - ليبيا وفاء محمد صالح | 150-161 |



The Effect of Chemical Defenses on the Density of Insect Herbivores Between High, Medium and Coastal Elevations of Al Jebel Al Akhdar

Abdlrahman Y Al Faituri

Plant protection, Omar Al- Mukhtar University Al-Bayda- Libya

Received: 18 February 2019/ Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.83>

Abstract: The study area is dominated by *Juniperus* sp and *Pistacia* sp, the two species, the study aimed to investigate the effect of chemical defences on the density of insect herbivores, and the results showed that the two species differed very much in their levels of phenols. *Pistacia* had the highest concentrations (overall 2308 ± 43 ppm, $n = 45$), with *Juniperus* quite a bit lower (1516 ± 43 , $n = 45$). Overall levels of phenols were highest in plants from the middle and lowest in those from the bottom elevation level. This effect of the level was significant, showing that the two species showed the same pattern with elevation. There were substantial differences among plots within levels. This has affected the numerical density of the insects, where it was observed that their density on the tested *Juniperus* sp shrubs was more than the intensity on the tested *Pistacia* sp shrubs.

Keywords: Phenolic defences; *Juniperus* and *Pistacia*; insect Herbivores; Al Jabal Al Akhdar, Libya

INTRODUCTION

Plants in natural populations are frequently attacked by a huge number of natural enemies, comprising both pathogens and herbivores at all periods of their life cycles. Pest stress can be devastating, as demonstrated by the epidemics of insects and diseases in farmed crops, and in the success of weed control by biological control (Levin, 1976). Outbreaks or episodes of intensive herbivory may lead straight to the local extinction of a plant species, or weaken plants and make them vulnerable to subsequent ecological pressures (Levin, 1976). The lowering of photosynthetic ability due to disease or partial defoliation reduces resistance to biotic stresses or infection by other pests, and decreases competitive capacity (Levin, 1976). From a

user perspective, varied stands lead to mixed resources within which herbivores choose their favored individuals. It is well recognized that the amount of herbivory is strongly determined by leaf chemical and physical characters counting how they differ within a given host species with rising plant diversity, competition or facilitation among species could activate changes in plant nutritional quality or the creation of secondary metabolites (Muiruri et al., 2019).

Mediterranean climate regions experience reducing rainfall with decreasing latitude towards the equator, and there is a gradual change in vegetation toward plants that are adapted to semi-arid and desert conditions (Dallman, 1998). The local vegetation of the

*Corresponding Author: Abd Rahman Y. El-Fitori insecta2005@yahoo.com Faculty of Agriculture, University of Omar AL-Mukhtar, Al-Bayda, Libya.

Mediterranean lands is adapted to survive long hot summer droughts and prolonged wet periods in winter (Martinez, 2002). The amount of energy allocated by Mediterranean plants to growth and maintenance is comparatively high-low resource accessibility may either be a cue for a plastic response that leads to, or a selection pressure for the evolution of, a greater investment in protection against biotic agents, that is shown by greater investment in defensive chemicals such as phenols, alkaloids, etc. (Dallman, 1998). Lack of water might also be involved; perhaps by restricting growth rate, this might also lead to the accumulation of defense compounds for greater resistance against natural enemies. Therefore, the cost of producing chemical defenses might be predicted to be higher in Mediterranean species than in those living in more favorable biomes. Mediterranean habitats vary in several characteristics; if these include nutrient and water availability, we might predict differences in the chemical defenses of Mediterranean plant species. Thus, plants at different elevations should invest different amounts in defense because of the availability of water and nutrients (Martinez, 2002).

Mediterranean plants have experienced high levels of herbivory by wild and domesticated ungulates over thousands of years (Massei, Hartley, & Bacon, 2000). We might expect, therefore, the existence of evolved interactions with mammals, but actually, very little attention has been paid to plant-mammal interactions in Mediterranean ecosystems. Phenolic concentrations were consistently higher in winter than in spring, and in new rather than old leaves, just when browsing is more probable (Glyphis & Puttick, 1988; Massei et al., 2000). These compounds reduce the palatability of plants to mammalian herbivores, but there is no evidence that they are induced by browsing (Massei et al., 2000; Rohner & Ward, 1997), although regrowth foliage following browsing may have decreased levels

of phenolics in other ecosystems (Bryant, Heitkonig, Kuropat, & Owen-Smith, 1991; Bryant, Reichardt, & Clausen, 1992). (Glyphis & Puttick, 1988) showed that levels of phenolic compounds in shrub leaves are higher in winter than spring, and in new than older leaves, in only half of the species they checked.

The current study was carried out in the Al Jabal Al Akhdar region of Libya that consists of a high density of evergreen species of shrub and trees. We analysed variation among individual plants, among plots, and among elevations in the phenol levels of the two dominant species, that there will be differences in phenol concentrations in *Juniperus* and *Pistacia* within elevation. After testing this prediction, I will go on to test the impact of that plant chemistry (in the form of tannin levels) have on the density and distribution of insect herbivores on *Pistacia atlantica* and *Juniperus phoenicea*. Insects herbivory rates are affected by plant traits (such as levels of chemical defenses).

This research aims to study the effect of chemical defenses (phenols) on the types of insect herbivory among the top, middle and bottom elevations sampled in the Al Jabal Al Akhdar region of Libya.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out in the Al Jabal Al Akhdar in northeastern Libya (32°49'N; 21°51'E). The climate is Mediterranean: mean temperatures vary between 25 °C in February and 33 °C in July, and rainfall ranges between 520 and 600 mm per year (Faituri, 2002). The study area is dominated by *Juniperus phoenicea* and *Pistacia sp.* plants of each species were selected randomly and marked permanently in each of the nine plots at three different elevations (bottom 0-200 m, middle 200-400 m, and top 400-880 m above sea level). At each elevation, three plots were placed randomly that each was more than 1km away from the others. Ten fresh leaves per shrub/tree were

collected from each marked plant: *Juniperus* ($n = 45$) and *Pistacia* ($n = 45$). Leaves were oven-dried at 60 °C for 48 hours, milled and analyzed at the Plant Protection Department at Omar Al Mukhtar University.

For collecting free-living insects, the methods used were sweep nets and beating. Collected specimens were killed by freezing, then pinned, labeled, and subsequently identified at the Natural History Museum in London. We selected elevations in a random order but were visited. The strategy was first to walk around the tree/shrub and observe what insects were present, and catching those which are reachable without disturbance. Then we worked through the foliage by hand, starting from the top, thoroughly and systematically turning over leaves and branches initially until the range had been fully appreciated, all insects were collected from each tree/shrub, and after that, we counted the number of each type. It took more than one day to sample five plants. Every individual insect was given an identification code that tracked when, where, and on which plant it was collected. Some individual insects were maintained alive to ascertain whether the species was a herbivore of *Juniperus* or *Pistacia*. We placed a single insect in a Petri dish with some cut pieces of uneaten leaf material and a wad of wet tissue. The insects were checked periodically, and after 48 hours, we noted which ones have or have not fed. All were then frozen and pinned. The distinction between true herbivores and other insects is made clear in the results section. The assessment of the numbers of various insect pest species was done by carefully examining the selected host plants, leaf by leaf, and turning of leaves as well to collect any insects from the under-surface of the leaves. The insect herbivores collected from each plot were identified, counted and recorded. This study focuses on the insect herbivores that feed on the leaves of *Pistacia* and *Juniperus*, and others that attack the trunk, if found. There are insect herbivores that were not studied for the lack of time, such as those that feed on seeds, fruits, roots or that live under the bark.

Leaf samples were analyzed for total phenolics measured by detecting phenolate ions. Tannic acid was used as a standard, and the extraction of dried leaf material was carried out using 50% aqueous methanol. Phenolic content was expressed as % dry weight (calculated as mg tannic acid equivalents per mg dry leaf mass $\times 100$). The Phenolic assay was conducted according to the Folin-Ciocalteu method (Waterman & Mole, 1994). The protocol followed for this study was as follows: A standardized Phenolic solution was prepared with 10 ± 0.3 mg tannic acid in 100ml water. The precise amount used was recorded for use in later calculations. A 'blank' 4.2 ml cuvette was prepared with 3 ml DI water. A series of cuvettes were prepared with 50-450 ml tannic acid solution in 50 ml increments and made up to 3 ml with DI water; and used to produce a standard line of tannic acid concentration by regression. For each sample to be analyzed, 15 ± 0.3 mg of ground leaf material was taken, and the precise amount used was recorded. Each sample was shaken with 10 ml of 50% methanol solution and phenolics extracted by standing in a sealed boiling tube in a water bath at 80°C for 30 minutes. Samples were immediately transferred to centrifuge tubes and spun at 3000 rpm for 15 mins, and 100 ml of each sample was placed in two cuvettes. These were made up to 3 ml with DI water and 0.25 ml saturated CaCO₃ solution and 0.25 ml Folin-Ciocalteu reagents added to each cuvette. The cuvettes were covered in parafilm and mixed, then left to stand. After 1 hr, the absorbance at 760 nm was measured for each cuvette against the blank prepared earlier. The mean value between the two replicates of each sample was taken. If the difference in absorbance between the two samples exceeded 0.05, the entire run was repeated, although in practice the two values were usually very close. The percentage of dry mass phenolics (%DM) in each sample were calculated by comparison with the standard line according to the formula:

$$\%DM = \frac{TA}{W} \times \left[\frac{A760 - c}{m} \right]$$

Where TA is the amount of tannic acid used in mg, W is the initial sample mass in mg, A760 is the mean absorbance for each sample, m and c are the gradients, and y-intercept of the standard line. Standard lines were produced at the start and the end of each day to confirm the consistency of measurements. Results are presented here as the parts per million of leaf dry weight that is made up of phenolics (or, more strictly, tannic acid equivalents).

We analyzed the phenolic content in the two species using GLM implemented in SPSS16. The design of the analysis was *species + level + plot (level) + species*level*. The data were not normal (Shapiro-Wilk = 0.955, df = 90, p<0.001).

RESULTS

The two species differed greatly in their levels of phenols: *Pistacia* had the highest concentrations (overall 2308 ± 43 ppm, n = 45), with *Juniperus* was quite a bit lower (1516 ± 43, n = 45). Overall levels of phenols were highest in plants from the middle, and lowest in those from the bottom elevational level (figure 1). This effect of level was significant, showing that the two species showed the same pattern with elevation (Table 1). There were substantial differences among plots within levels (Table 1). The density of insect herbivores on *Juniperus* was higher than that on *Pistacia* shrubs, that possibly because of the low level of phenol in the *Juniperus* shrubs than in *Pistacia* shrubs (figure 2).

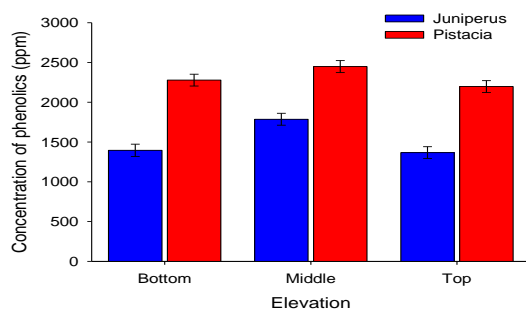


Figure 1: Phenolic content (parts per million) of leaves of *Juniperus phoenicea* and *Pistacia atlantica* shrubs/trees in

the Al Jabal Al Akhdar region of Libya at three different elevational levels.

Table 1: Analysis of variation in the total phenolic content of *Juniperus* and *Pistacia* at three elevational levels in the Al Jabal Al Akhdar region of Libya.

| Source | Tests of Model Effects | | |
|-----------------|------------------------|----|------|
| | Wald Chi-Square | df | Sig. |
| Species | 165.616 | 1 | .000 |
| Level | 21.924 | 2 | .000 |
| Plot(level) | 33.589 | 6 | .000 |
| Level * species | 2.371 | 2 | .306 |

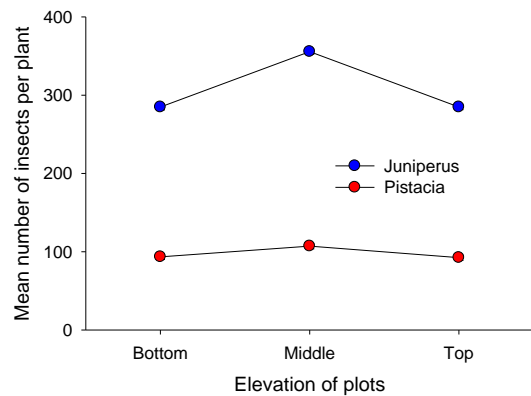


Figure 2: Average number (± s.e.) of individual insects discovered on marked trees of *Juniperus* and *Pistacia* in permanent plots at three different elevations in the Al Jabal Al Akhdar study site. The standard errors are too small to be seen.

DISCUSSION

Our data suggest that phenol concentrations were consistently higher in *Pistacia atlantica* than in *Juniperus phoenicea*, over and above spatial variation, among and within elevations. Overall levels of phenols were highest in plants from the middle and lowest in those from the bottom elevational level. This effect of level was significant, but there was no species-level interaction, showing that the two species showed the same pattern with elevation. There were substantial differences among plots within levels, but no effect on plant volume. Alt-

though there may indeed be spatial and/or temporal differences in the defensive chemistry of plants in response to the risk of herbivory (Coley, Bryant, & Chapin, 1985; Wold & Marquis, 1997) attempts to document such effects in Mediterranean areas have not been very successful (Dement & Mooney, 1974; Glyphis & Puttick, 1988). (Avi Perevolotsky, 1994) could not find any seasonal or age-related differences in the concentration of tannins in a variety of Mediterranean species, including *Pistacia*, *Phillyrea*, and *Quercus*. (Avi Perevolotsky, 1994) thought that constitutive were more likely in the Mediterranean than inducible defenses. Although our study was not designed explicitly to test this, we observed constancy of defense chemical differences for these two Mediterranean plants over a wide range of environmental conditions.

A vegetation of these plant communities usually consists of 20–25 shrub species in the Mediterranean region, but typically only six or seven species are dominant (*Quercus ilex*, *Erica multiflora*, *Arbutus unedo*, *Juniperus phoenicea*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, and *Hedera helix*) (Rogosic, Pfister, Provenza, & Grbesa, 2006). However, utilization of the Mediterranean shrubs is often limited by secondary compounds such as tannins, terpenes, and saponins (A Perevolotsky et al., 1993).

Mediterranean woody evergreens are predicted to have strong primary (constitutive) defenses because, in contrast to deciduous woody plants, they keep more nutrients and carbon in their leaves. Herbivory is, therefore, more damaging to evergreens than to deciduous plants (Bryant et al., 1992; Herms & Mattson, 1992). Several studies have shown that the leaves of *Quercus* spp. are high in phenolic compounds (Wold & Marquis, 1997), and we found that *Pistacia* had even higher concentrations of phenolics than reported for *Quercus*, whilst *Juniperus* had much lower concentrations. Some studies seem to show that nitrogen content varies with season and leafage, but not among species

(Dement & Mooney, 1974; Meletiou-Christou, Rhizopoulou, & Diamantoglou, 1994). Concentrated study of the defense chemistry of Mediterranean plants is necessary before generalizations can be made.

The commonest species on *Juniperus* of sampling was *Xylomeira* sp. (Bostrichidae), a species that attacks live and dead wood. This might be a significant herbivore that could affect the survival and life-history of juniper in Al Jabal Al Akhdar. In fact, nearly all the commonest species on juniper were beetles including many wood-boring species, such as *Agrilus* (*Xeragrilus*) sp. (Buprestidae) and *Purpuricenusdesfontainii* (Cerambycidae). Clearly, juniper is a major resource for beetles in this area.

On *Pistacia*, on the other hand, the commonest species varied between years, with Orthoptera heading the list in the first sampling year: *Paracinipe* (*Acinipe*) *orientalis*, *Oedopodacae rulescens*, and *Scintharistano tabilis*. A set of wood-boring beetles were commonest in the second year of sampling, some of which were the same as those on juniper. This variability may indicate that the quality of *Pistacia* as a host varies among years, but we do not really have any real indication as to its basis.

Geography is clearly one of the major influences on the distribution of the insect herbivore fauna of Al Jabal Al Akhdar in the Mediterranean ecosystem. The number of recorded species broadly increases with elevation, while middle elevations had the greatest insect abundances. Insect damage to plants also increased with elevation, possibly due to a decrease in the number of *Pistacia*, which is observed in study area.

CONCLUSION

The study area is dominated by *Juniperus* sp and *Pistacia* sp, the two species selected for the study. Leaves were sampled for chemical analysis of their phenol (tannin) content. The re-

sults showed that Tannin levels were much higher in *Pistacia* than in *Juniperus*, and there were effects of elevation as well. Plants from middle elevation plots had the highest levels, while those from the lowest elevation at the coast had the lowest levels of tannins. The density of insects on *Juniperus* sp was higher than that on *Pistacia* sp.

ACKNOWLEDGMENT

I would like to thank all those who stood with me for accomplishing this research and helped me materially and morally.

REFERENCES

- Bryant, J. P., Heitkonig, I., Kuropat, P., & Owen-Smith, N. (1991). Effects of severe defoliation on the long-term resistance to insect attack and on leaf chemistry in six woody species of the southern African savanna. *The American Naturalist*, 137(1), 50-63.
- Bryant, J. P., Reichardt, P. B., & Clausen, T. (1992). Chemically mediated interactions between woody plants and browsing mammals. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 45(1), 18-24.
- Coley, P. D., Bryant, J. P., & Chapin, F. S. (1985). Resource availability and plant antiherbivore defense. *Science*, 230(4728), 895-899.
- Dallman, P. R. (1998). *Plant life in the world's Mediterranean climates: California, Chile, South Africa, Australia, and the Mediterranean basin*: Univ of California Press.
- Dement, W. A., & Mooney, H. A. (1974). Seasonal variation in the production of tannins and cyanogenic glucosides in the chaparral shrub, *Heteromeles arbutifolia*. *Oecologia*, 15(1), 65-76.
- Faituri, M. Y. (2002). Soil organic matter in Mediterranean and Scandinavian forest ecosystems: Dynamics of organic matter, nutrients, and monomeric phenolic compounds.
- Glyphis, J. P., & Puttick, G. M. (1988). Phenolics in some southern African Mediterranean shrubland plants. *Phytochemistry*, 27(3), 775-783.
- Hermes, D. A., & Mattson, W. J. (1992). The dilemma of plants: to grow or defend. *The quarterly review of biology*, 67(3), 283-335.
- Levin, D. A. (1976). The chemical defenses of plants to pathogens and herbivores. *Annual review of Ecology and Systematics*, 7(1), 121-159.
- Martinez, J.-J. I. (2002). Anti-insect effects of the gall wall of *Baizongia pistaciae* [L.], a gall-inducing aphid on *Pistacia palaestina* Boiss. *Arthropod-Plant Interactions*, 4(1), 29-34.
- Massei, G., Hartley, S. E., & Bacon, P. J. (2000). Chemical and morphological variation of Mediterranean woody evergreen species: Do plants respond to ungulate browsing? *Journal of Vegetation Science*, 11(1), 1-8.
- Meleti-Christou, M., Rhizopoulou, S., & Diamantoglou, S. (1994). Seasonal changes of carbohydrates, lipids and nitrogen content in sun and shade leaves from four Mediterranean evergreen sclerophylls. *Environmental and Experimental Botany*, 34(2), 129-140.
- Muiruri, E. W., Barantal, S., Iason, G. R., Salminen, J. P., Perez - Fernandez, E. C.

&Koricheva, J. (2019). Forest diversity effects on insect herbivores: do leaf traits matter? *New Phytologist*, 221(4), 2250-2260 .

Perevolotsky, A. (1994). Tannins in Mediterranean woodland species: lack of response to browsing and thinning. *Oikos*, 333 .340-

Perevolotsky, A., Brosh, A., Ehrlich, O., Gutman, M., Henkin, Z., & Holzer, Z. (1993). Nutritional value of common oak (*Quercus calliprinos*) browse as fodder for goats: Experimental results in ecological perspective. *Small Ruminant Research*, 11(2). .106-95

Rogosic, J., Pfister, J. A., Provenza, F. D., & Grbesa, D. (2006). Sheep and goat preference for and nutritional value of Mediterranean maquis shrubs. *Small Ruminant Research*, 64(1-2), 169-179 .

Rohner, C., & Ward, D. (1997). Chemical and mechanical defense against herbivory in two sympatric species of desert Acacia. *Journal of Vegetation Science*, 8(5), 717-726 .

Waterman, P. G., & Mole, S. (1994). *Analysis of phenolic plant metabolites* (Vol. 83): Blackwell Scientific Oxford.

Wold, E. N., & Marquis, R. J. (1997). Induced defense in white oak: effects on herbivores and consequences for the plant. *Ecology*, 78(5), 1356-1369 .

الدفاعات الفينولية في شجيرتي العرعر والبطوم ضد العاشبات الحشرية في منطقة الجبل الأخضر-ليبيا

عبد الرحمن يوسف الفيتوري

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

تاريخ الاستلام: 18 فبراير 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.83> Doi

المستخلص: يسود منطقة الدراسة أنواع من نباتات *Juniperus sp* و *Pistacia sp*، وهما النوعان اللذان تم اختيارهما للدراسة وقد هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير الدفاعات الكيميائية لهذه النباتات على الحشرات العاشبة، وأظهرت النتائج أن النوعين يختلفان كثيراً في مستوياتهما من الفينولات. وأظهر *Pistacia sp* أعلى التركيزات (إجمالي 2308 ± 43 جزء بالمليون، ن = 45)، مقارنة مع *Juniperus sp* (1516 ± 43 ، ن = 45). كانت المستويات الإجمالية للفينولات هي الأعلى في النباتات منها في الارتفاع الوسط والأقل في تلك الموجودة في مستوى الارتفاع السفلي، حيث كان التأثير كبيراً في هذا المستوى، وأظهرت الدراسة أن النوعين أظهرتا نفس النمط مع الارتفاع. كانت هناك اختلافات كبيرة بين القطاعات داخل المستويات. وقد أثرت هذه الاختلافات على الكثافة العددية للحشرات، حيث لوحظ أن كثافتها على شجيرات *Juniperus sp* كانت أكثر من كثافتها على شجيرات *Pistacia sp*.

الكلمات المفتاحية: الدفاعات الفينولية؛ العرعر والبطوم؛ الحشرات العاشبة؛ الجبل الأخضر، ليبيا.

Successful Anatomical Access for Surgical Removing of the Distal Fracture of Splint Bones in Thoroughbred Horses (Case Study)



Mohamed H. Abushhiwa^{1*}, Osama Sawesi², Khaled A. Milad², Aiman. A. Shalgum³
and Abdulrhman M. Alrtib^{3*}

¹Department of Surgery and Theriogenology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tripoli, Tripoli, Libya

²Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tripoli, Tripoli, Libya

³Department of Anatomy, Histology and Embryology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tripoli, Tripoli, Libya

Received: 11 March 2019/ Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.80>

Abstract: Poor performance in athletic horses due to musculoskeletal affections is very common in Libya. Two mature thoroughbred horses suffering from poor performance and history of moderate degree forelimb lameness were admitted to the Aswany Private Equine clinic in Tripoli, Libya. The study is aiming for presenting a simple, time effective, cost effective surgical procedure to treat distal simple splint bone fracture in thoroughbred horses. Horses were examined thoroughly for the common muscle, hoof, and tendons affections. A progressed unilateral left forelimb swelling involving the lateral distal part of the fourth metacarpal bones was noticed. Three radiographs were taken to each horse including latero-medial, dorsolateral-palmaromedial, and palmarolateral-dorsomedial views to assess both splint bones. The radiographs showed that there is a complete fracture involving the distal extremity (button) of the fourth metacarpal bones. Surgical excisions of the fractured part of the splint bones have been decided to treat these horses. To precisely locate the site of the bone fragments, 1.5 mm stainless steel wires were placed over the distal part of splint prior to taking the radiographs. The surgical sites were aseptically prepared, and the horses were then sedated via intravenous injection of xylazine at a dose rate of 1 mg/kg body weight. The site of surgical incision was infiltrated with 2% lidocaine. The bone fragments were then removed after performing the surgical incision. The sharp end at the distal end of the proximal part of the splint bone was then smoothing with a scissor. The surgical incisions were then routinely closed and the post-operative care and radiographs were taken. The surgical incision made complete healing within two weeks. Both horses were followed up for up to three years post-operation, and they did well compared to what has been done in other studies. We concluded that the surgical technique used to treat the two horses with splint bone fracture enrolled in the current study is a simple and effective procedure.

Keywords: forelimb lameness, distal splint bone fracture, surgical ostectomy,

INTRODUCTION

Fracture of the second and fourth metacarpal bones (splint bones) is relatively common in thoroughbred horses and can occur at any age

(K. Bowman, L. Evans, & M. E. Herring, 1982; F. Verschooten, Gasthuys, & De Moor, 1984). The most common site of this fracture is the distal part of the splint bone (K.

*Corresponding Author: Mohamed H. Abushhiwa mashames1976@gmail.com, Department of Surgery and Theriogenology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tripoli, Tripoli, Libya

Bowman et al., 1982; Jenson, Gaughan, Lillich, & Bryant, 2004; F. Verschooten et al., 1984). Additionally, splint bone fracture involving the distal part of the bone is mostly simple (Baxter 2011). Furthermore, it has been reported that distal splint bone fracture occurs mainly in horses aged between 5 to 7 years, which is proposed due to the decrease pliability of the suspensory ligament. This type of fracture occurs more frequently in forelimbs than hindlimbs and occurs mainly in the lateral splint bone of the left forelimb (Baxter, 2011).

It has been found that the distal splint bone fracture occurs either due to internal trauma resulting from excessive pulling of the bone with carpal extension by suspensory ligament and its fascial attachments during exercise, particularly in forelimb or external direct trauma (K. F. Bowman, L. H. Evans, & M. E. Herring, 1982; F Verschooten, Gasthuys, & Moor, 1984). Additionally, distal splint bone fracture can occur because of interosseous ligament desmitis and decreasing of its pliability (Auer, 2012).

Distal splint bone fracture is usually characterized by local pain, swelling around the distal end of splint bone and heat in acute cases. Additionally, lameness may be observed in the acute stage of affection. However, all these findings are usually either not obvious or disappear in chronic cases (Baxter, 2011). Lameness may or may not be observed during trot or fast circling depending on the acuteness of the fracture (Baxter, 2011). In some chronic cases, the fracture site may create callus and cause hard swelling, which may confuse the veterinarian with other affections known as splints (Auer, 2012). The best diagnostic tool used to confirm the lesion is the radiography. Dorsolateral-palmaromedial and palmarolateral-dorsomedial views are required to confirm these fractures in the second or fourth metacarpal bones (Butler,

Colles, Dyson, Kold, & Poulos, 2017).

Distal splint bone fracture associated with lameness is usually required intervention using distal splint bone osteotomy (Auer, 2012; K. F. Bowman et al., 1982; Jenson et al., 2004; F Verschooten et al., 1984).

MATERIALS AND METHODS

Case history and signalmen:

Two thoroughbred horses were admitted to Aswany Private Equine Clinic in Tripoli, Libya with a history of moderate lameness and localized pain and swelling around the distal end of the fourth splint bone. The horses were subjected to courses of anti-inflammatory without any obvious improvement. The first case was a 5 years old, male TB racing horse suffering from left forelimb lameness and localized swelling just in the dorsal to the palmaro-lateral aspect of the fetlock. The second case was a 7-years old, TB racing horse with similar clinical signs to the former case.

Radiographic examination:

Two views were taken to each horse, namely dorsolateral-palmaromedial oblique view, and palmarolateral-dorsomedial oblique view (Figure 1 A and B). One stainless steel wire was placed over the swollen area and a number of short wires were then attached to the main wire in an attempt to localize the exact location of the fracture site (Figure 2A).

Surgical procedure:

The surgical sites were aseptically prepared. A dose of 1 mg/kg xylazine (Adwia, Egypt) was injected intravenously. The incision site was desensitized by local infiltration of 2% lidocaine hydrochloride (Vetquinol, Belgium). The incision is made over the distal part of lateral splint bone and the bone fragment was separated from the attached muscles and removed. The incision is routinely closed using absorbable and non-

absorbable sutures. The follow up includes systemic antibiotic, local wound dressing, and complete rest for two week. The two cases were followed up for approximately three years via phone calls.

RESULTS

Clinical examinations of both horses revealed moderate degree of left forelimb lameness with localized painful swelling proximal to the fetlock on the palmar aspect at the distal end of the left-fourth metacarpal bones.

The radiographs show that there is a complete non-displaced fracture involving the distal of fourth metacarpal bones (Figures 1 A and B). The surgical wounds made full recovery after two weeks with no complications. The follow-up radiographs at few months post-surgery showed that there is no bony reaction of the excision site (Figure 1 E). Additionally, follow up via phone conversation with the owners revealed that both horses were back to normal work after 2 months, and they did well with no lameness or swelling.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The results of the current study correlated well with the previously published data. Both horses have no history of trauma, which indicates that both fractures are not traumatic. This finding agrees with that mentioned in the literature regarding the cause of this type of fracture (Auer, 2012; K. F. Bowman et al., 1982; F Verschooten et al., 1984). Distal splint bone fracture may associate with a moderate degree of lameness (Auer, 2012; K. F. Bowman et al., 1982; Jenson et al., 2004; F Verschooten et al., 1984), which is what we found in this study where the two horses suffered from lameness. It has been reviewed that the best treatment for distal splint bone fracture is the surgical excision (Auer, 2012). Our findings support

this conclusion as both horses did well post-surgery without any complication. Additionally, the most interesting finding of the current study is that the surgical procedure for both operations was performed under sedation and local anesthesia without any difficulties. This surgical approach has many advantages as it avoids the surgeons the risks and cost of general anesthesia in equine.



Figure (1). A. Dorsolateral - palmaromedial oblique view of the metacarpal region shows that there is a slightly displaced fracture on the distal fourth of the fourth splint bone. B. Dorsomedial - palmarolateral oblique view of the same horse shows a normal second splint bone. C. Dorsomedial - palmarolateral oblique view shows the stainless steel wire over the distal third of MC3 fracture site to precisely locate the bone fragment prior to surgery. D. Dorsomedial - palmarolateral oblique view post-surgery shows the fractured splint bone after the surgical removal of the bone fragment. E. Dorsomedial - palmarolateral oblique view acquired 3 months post-surgery shows that there is no bony reaction at the osteoectomy site.



Figure (2): Illustrates the preparation of the surgical site prior to surgery and the surgical excision of fractured splint bone in thoroughbred horses. **A.** Preparation of surgical side and placing the stainless steel wire above the distal half of splint bone to precisely locate the site of the bone fragment. **B.** Shows the surgical incision. **C.** Shows the procedure of blind dissection in order to loose the under skin tissues. **D.** Shows the removal of the bone fragment after detaching it from the surrounding tissues. **E.** Shows the suturing of the surgical wound. **F.** Shows the dressing and bandaging

REFERENCES:

- Auer, J. A. (2012). Principles of fracture treatment *Equine Surgery (Fourth Edition)* (pp. 1047-1081): Elsevier.
- Baxter, G. M. (2011). *Adams and Stashak's lameness in horses*: John Wiley & Sons.
- Bowman, K., Evans, L., & Herring, M. E. (1982). Evaluation of surgical removal of fractured distal splint bones in the

horse. *Veterinary Surgery*, 11(4), 116-120.

Bowman, K. F., Evans, L. H., & Herring, M. E. (1982). Evaluation of Surgical Removal of Fractured Distal Splint Bones in the Horse. *Veterinary Surgery*, 11(4), 116-120. doi: 10.1111/j.1532-950X.1982.tb00682.x

Butler, J. A., Colles, C. M., Dyson, S. J., Kold, S. E., & Poulos, P. W. (2017). *Clinical radiology of the horse*: John Wiley & Sons.

Jenson, P. W., Gaughan, E. M., Lillich, J. D., & Bryant, J. E. (2004). Segmental ostectomy of the second and fourth metacarpal and metatarsal bones in horses: 17 cases (1993-2002). *J Am Vet Med Assoc*, 224(2), 271-274.

Verschooten, F., Gasthuys, F., & De Moor, A. (1984). Distal splint bone fractures in the horse: an experimental and clinical study. *Equine Vet J*, 16(6), 532-536.

Verschooten, F., Gasthuys, F., & Moor, A. d. (1984). Distal splint bone fractures in the horse: an experimental and clinical study. *Equine veterinary journal*, 16(6), 532-536.

الوصول التشريحي الناجح للإزالة الجراحية لكسر عظم المشط الرابع في الخيول الأصيلة

محمد الحمروني أبوشهيوه^{1*}، أسامة خليفة سويس²، خالد الكوني ميلاد²، أيمن عبد القادر شلغوم³
وعبد الرحمن محمد الرطيب³

¹ قسم الجراحة والتناسليات، كلية الطب البيطري، جامعة طرابلس، ليبيا

² قسم الباطنة، كلية الطب البيطري، جامعة طرابلس، ليبيا

³ قسم التشريح والأنسجة والأجنة، كلية الطب البيطري، جامعة طرابلس، ليبيا

تاريخ الاستلام: 11 مارس 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.80>:Doi

المستخلص: الأداء السيئ للخيول الرياضية بسبب إصابة العضلات الهيكلية هو أمر شائع جدا في ليبيا. تم إدخال عدد اثنين من خيول السباق البالغة إلى عيادة السواني الخاصة بالخيول في طرابلس، ليبيا، حيث كانت تعاني من سوء الأداء وعرج في القوائم الأمامية. تم فحص الخيول بشكل دقيق للتأكد من عدم وجود أية إصابات في العضلات أو الحوافر أو الأوتار. وقد لوحظ وجود انتفاخ في النهاية السفلى لعظمة المشط الرابعة في القائمة الأمامية اليسرى. تم أخذ ثلاث صور إشعاعية لكل حسان وذلك لتقييم عظام المشط. أظهرت الصور الإشعاعية أن هناك كسورا كاملة في النهاية السفلى لعظمة المشط الرابعة. وقد تقرر إجراء عملية استئصال جراحي للجزء المكسور من هذه العظام لعلاج هذه الخيول. ولتحديد موقع شظايا العظام المراد استئصالها بدقة، تم وضع أسلاك بقطر 1.5 ملم على الجزء السفلي لعظمة المشط الرابعة قبل التصوير الإشعاعي. تم تجهيز وتعقيم موقع العملية الجراحية ومن ثم تخدير الخيول باستخدام الحقن الوريدي لمادة الزيلازين بمعدل 1 مليجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم، وبعد ذلك تم حقن مكان الشق الجراحي بمادة الليدوكائين بتركيز 2 %. وبعد إجراء الشق الجراحي تم إزالة شظايا العظام المكسورة وتنعيم النهايات الحادة باستخدام المقص. أخذت بعض الصور الإشعاعية للعظم المكسور بعد خياطة الشق الجراحي بشكل روتيني ومن ثم إحالة الخيول للرعاية الصحية. بعد أسبوعين من العملية التئام الجرح بشكل كامل. تمت متابعة الخيول لمدة ثلاث سنوات بعد العملية والتي تعافت بشكل جيد.

الكلمات المفتاحية: عرج الأرجل الأمامية، كسر عظمة المشط الرابعة، الإزالة الجراحية لكسر عظمة المشط الرابعة.



The Choice of Exhaustive or Heuristic Search to Solve AI Problems

Dalya A. Gatsh

Computer Science Department, Faculty of Arts and Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Derna-Libya

Received: 02 April 2019/ Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.81>

Abstract: Artificial intelligence is an appealing area of research in computer science because it is concerned with the discovering of effective techniques that have been mainly motivated from human beings or their living environments to solve problems that have special nature. In this research, we aim first to introduce and analyze the common characteristics of problems that artificial intelligence interested in, and then we will highlight how to prepare such problems to solve them by search. The main goal of our study is helping us to decide which search strategy is better through investigating the behavior of most popular search strategies to find out the desired solution for two examples of a simple artificial intelligence problem. Our experiments presented that the required time and memory space to solve the problem mainly affected by many factors such as the applied search mechanism, the solution position, the number of available solutions, and the complexity in search.

Keywords: AI problem, Search problem, Exhaustive search, Heuristic search.

INTRODUCTION

While computer science, as a research area, is concentrated around the automation of routine and complex human tasks to make their daily life comfortable and rapid, the branch of Artificial Intelligence (AI) is concerned with finding out applicable ways to solve problems that have a special nature and informally called AI problems. In contrast to traditional problems, AI problems lack an obvious algorithm to solve them (Konar, 2000). In other words, artificial intelligence is interested in problems that intelligent humans cannot tell us exactly *how are they going to solve them*, nor *how did they extract the applied strategy*? Therefore, we cannot classify some problems that require intelligence to solve them as AI problems, because they have a straightforward solving algorithm such as the popular River-Crossing puzzles. The absence of a satisfactory algorithm for AI problems is an outcome of many reasons,

which are *first*; solving an AI problem includes a huge number of possibilities that we should take into account within the suggested algorithm to be useful. In 1950, Claude Shannon stated that a typical chess game involved about 10^{120} possible moves would require 3×10^{106} years to make the first move using a computer that can examine one move per microsecond (Negnevitsky, 2005). However, such an algorithm conflicts with human nature that always looks for concise, simple, and fast ways to solve a problem. *Second*, artificial intelligence problems may include communicating with an opponent or a dynamic environment such as two-player games or the navigational planning problem (Konar, 2000).

Because of the unexpected reactions, we cannot specify precisely the required steps to solve an AI problem in prior. *Finally*, the scope of most AI problems is not completely known in advance. For example, real-world problems

*Corresponding Author: Dalya A. Gatsh dalya.gatsh@omu.edu.ly, Computer Science Department, Faculty of Arts and Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Derna- Libya

such as diagnosis and forecasting usually rely on an incomplete, uncertain, conflict or ambiguous knowledge (facts and rules) about the problem to make a suitable decision or conclusion (Negnevitsky, 2005). Consequently, solving an AI problem requires intelligence that primarily based on intuition (Konar, 2000). The main role of intuition is to filter and rearrange the acquired knowledge in a proper sequence to solve the problem at hand, where the reliability of an intuition-based decision is strongly influenced by the experience (trial and error) in the problem domain.

As an expected result of continued and hard efforts of AI scientists, the field of artificial intelligence has been enriched with variant techniques to solve AI problems (Negnevitsky, 2005; Russell & Norvig, 2010). The main inspirational resource of AI techniques is the human being. Whereas, most of AI scientists focus on *how a human can solve an intelligent problem?* Some of them concerned with the question, *how the human's brain works?* On this context, they have presented many successful techniques such as expert system and artificial neural network. However, genetic algorithm and simulated annealing were motivated by the natural phenomena as a secondary resource of AI techniques. From a practical standpoint, we can consider the proposed search strategies are an easier and more systematic way to solve AI problems without losing the ability to explain the solution. The term '**search**' generally refers to the process of finding a legal sequence of steps to solve a problem among all candidate configurations. While, the term '**solution**' stands for a path of intermediate states between the start state and the goal state, or an artifact state that satisfies some conditions (Russell & Norvig, 2010; Tim, 2008). Solving an AI problem by search requires reformulating it in the form of a search problem by deriving three main requirements (Russell & Norvig, 2010), and based on the nature of the given problem, they may be obvious or require deep insight to be recognized. *First*, specifying

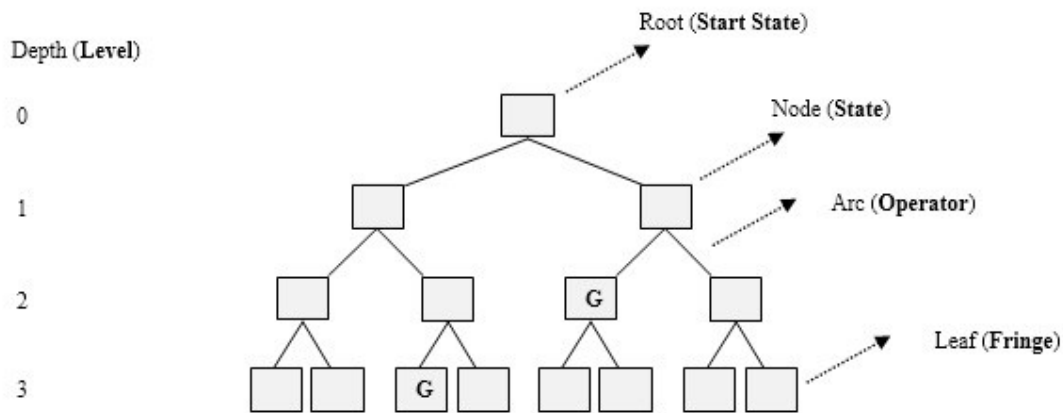
the start state that represents the initial status to solve the problem. In some cases, the start state is a part of the problem. However, if we have the choice to choose the start state of the search, we should select a start point from which the search can achieve the desired solution faster. *Second*, we have to determine the operators (actions) that we will apply to each state to yield new states. We also should select the operators of a problem carefully, because they are primarily responsible for expanding the search space that should consist of all the problem states that can lead to the target solution. *Finally*, identifying the goal test, which refers to *when the search process should terminate and present the results?* Usually, the search will terminate if it achieved the desired solution, or overcame a specified threshold even if the goal has not been found. After preparing an AI problem, we can now apply a search strategy to solve it. Our study aims to enhance and compare the performance of main search techniques based on the required time and memory to solve the same AI problem.

MATERIALS AND METHODS

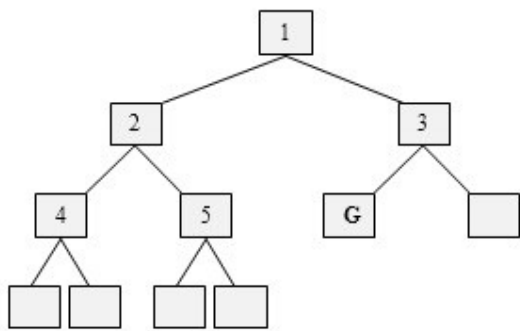
During the journey of looking for a solution, each search strategy specifies a mechanism to discover the search space. Based on the applied mechanism, we can classify the AI search strategies to *exhaustive* and *heuristic* search (Chijindu, 2012). In general, exhaustive search strategies aim to solve an AI problem by exploring the whole search space a level-by-level or a branch-by-branch according to the sequence of chosen operators. The problem-solving procedure of exhaustive search strategies depends on the principle of '**compare and expand**'. In more details, it includes a comparison between each state in the problem search space and the predefined goal state. If there is no matching, the current state will expand by selecting the appropriate operators to produce legal states. Regardless of the generated states are new or previously visited many times, they will be stored to check them later. The process of comparing and expanding will continue until

the termination criterion is satisfied. Due to the comprehensive exploration of a problem space, exhaustive search strategies usually guarantee finding a solution to the problem, if there is one. On the other hand, some of them require much space of memory to store unvisited states or a very long time to reach the goal. Furthermore, exhaustive search strategies are blind in that they give all available states an equal chance to discover them, as well as they may leave the goal state behind due to their assertion to follow a deterministic arrangement to explore the search space. Figure1 (a) views the search space of a virtual problem in a tree representation that includes two paths to reach the goal state (G). The different ways of exhaustive search strategies to explore the proposed search space are presented in figures1 (b) and (c), where the numbers of labeled states refer to the order by which the search will visit the states according to each way. Whereas, unlabeled states denote to undiscovered states that still occupy space of the memory. As shown in figure1, a level-by-level search could find the shortest path (often is not the cheapest) to the goal with more stored states than a branch-by-branch search that traced a longer path to reach the desired solution after visiting more states.

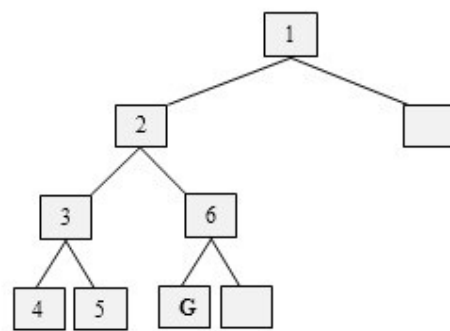
resentation that includes two paths to reach the goal state (G). The different ways of exhaustive search strategies to explore the proposed search space are presented in figures1 (b) and (c), where the numbers of labeled states refer to the order by which the search will visit the states according to each way. Whereas, unlabeled states denote to undiscovered states that still occupy space of the memory. As shown in figure1, a level-by-level search could find the shortest path (often is not the cheapest) to the goal with more stored states than a branch-by-branch search that traced a longer path to reach the desired solution after visiting more states.



(a) A tree search space.



(b) A level-by-level search.



(c) A branch-by-branch search.

Figure1. The different ways of exhaustive search strategies for a virtual problem.

In contrast to exhaustive search strategies, heuristic search strategies rely on intelligent knowledge to efficiently prune the search space

of a problem and focus on the most promising branches for a solution. Consequently, when we decide to apply a heuristic search strategy

to solve an AI problem, we should take into account a fourth preparing step that is specifying the appropriate heuristic function of the problem. The heuristic function represents a measure by which a heuristic search strategy can evaluate the quality of a state from the search space to be a suitable piece of a legal chain, which will finally lead the search to the goal state. Unfortunately, identifying the adequate heuristic function to guide the search professionally toward the solution is usually a difficult task, because it requires a deep understanding of the problem and human intelligence. While a carefully selected heuristic function can lead the search directly to find an optimal solution path with fewer visited states, an inefficient measurement will mislead the search toward unpromising branches that may require much effort to reach the goal than exhaustive search strategies due to the additional time of computations. Figure2 views an ideal performance of heuristic search strategies for the search space presented in figure1 (a). Where, the order of evaluated states and their scores, in comparative expressions, show above each state. However, the numbers within the virtual states denote to the arrangement of expanded states.

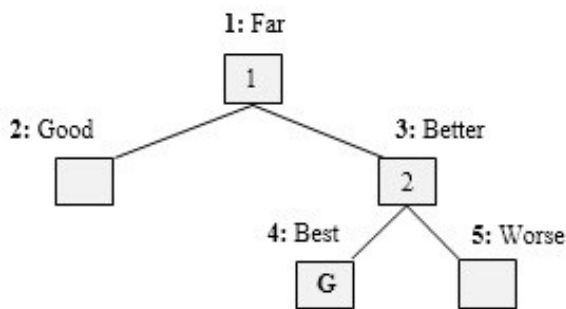


Figure2. An ideal performance of heuristic search strategies for the virtual problem.

As shown in figure2, the heuristic search strategies follow a nondeterministic order to discover the search space of the given problem based on the principle '**evaluate and expand**'. For each state in a problem search space, heuristic search strategies employ the proposed

heuristic function to estimate the closeness of the current state from the goal. If the approximated distance is more than zero, the state will expand and its children are evaluated according to the same measurement. The process of evaluating and then expanding will be in progress until the search reaches the target state (a state that scores zero distance for its evaluation). Where, we can utilize this mechanism to look for the cheapest solution of a problem by inserting the exact cost of generating each state from the start state into the total evaluation of them (Poole & Mackworth, 2017). There are two manners of search to exploit the foreseen readings of a heuristic measure and decide the next state toward the solution. *First*, the local search (choose among children) that focuses on selecting the best newborn child of the current state to follow it. Although the local search has the ability to reach the target state faster (Russell & Norvig, 2010), if it starts with discovering the correct branch, the search may confuse when it faces some obstacles such as *a trap at local maxima* or *reaching a plateau* (Chijindu, 2012; Konar, 2000). As shown in figure3 (a), trap the search at local maxima means that the evaluation of a parent is better than its children scores. Whereas, reaching a plateau implies that the evaluation of a state and its offspring is identical, see figure3 (b). *Second*, the global search (choose among fringes) depends on a wide set of possibilities includes all unexpanded states in the search space to decide the nearest state to the goal. However, through solving a problem, the global search sometimes loses the path toward the goal state before tracing it again after exploring a number of redundant states (Chijindu, 2012; Russell & Norvig, 2010).

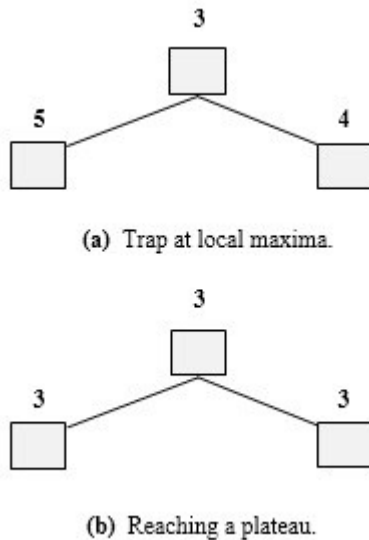


Figure3. The main obstacles of local heuristic search strategies.

RESULTS AND DISCUSSION

At this moment, we are going to illustrate the basic concepts of main AI search strategies based on a variant of the popular numbers-puzzle that known as the 4-puzzle game (Konar, 2000). As shown in figure4, the 4-Puzzle game includes a squared board contains three cells labeled with the numbers 1, 2 and 3, where there is one place on the board left free (which here is distinguished by the letter B) to provide the ability to move the other cells. The point of this game is to rearrange the numbered cells that presented in the start state to match the goal state by moving them up, down, left, and right. The 4-Puzzle game is a simple example of an AI problem because there is no obvious algorithm to tell us each time, in advance, how we should move the cells to get the goal arrangement, so it depends on the player intuition.

As we mentioned early, we have to reformulate the problem before applying a search strategy to solve it. For the example of the 4-Puzzle problem that viewed in figure4, we already know the start point of the search and the form of the desired solution is the sequence of applied movements to reach the specified goal state. To gradually generate the search space,

we can use a wide set of operators includes twelve actions that represent the four available movements for each numbered cell. However, this will require much time to examine the ability of applying each operator on the current state to produce a new one. Also, using a wide set of operators may cause a huge search space that needs much memory space. On the other hand, if we based on a very small set of operators, it may reduce the chance of achieving the target state or increase the efforts to reach the solution. Therefore, we should carefully choose an adequate set of operators to guarantee solving the problem as soon as possible with fewer memory requirements. Consequently, we will rely on four operators to rearrange the 4-Puzzle cells, which are move Blank-Up (BU), move Blank-Down (BD), move Blank-Right (BR), and move Blank-Left (BL). Actually, we cannot move the blank space, but we can replace its position with one of the cells around it. Generally, the search terminates when it reaches the goal state. However, we should have an auxiliary condition that usually associated with the applied strategy to interrupt the search even though it has not found the goal state yet. In a level-by-level exhaustive search or the global heuristic search, the search process will terminate if there is no new region to discover it. This condition is applicable, if and only if, we supported the search with an additional procedure to filter new states among the old ones. Whereas, the search will interrupt if we apply a branch-by-branch exhaustive search when it explores all search space branches until a specified max depth. Although the max depth is a common termination criterion, it usually requires deep insight to specify it. Because choosing a big depth to explore each branch will maximize the chance of finding the desired state but minimize the probability to reach a short path to the solution, and vice versa if we decided to discover a small fraction of the search space. Finally, the auxiliary termination condition of the local heuristic search is that stop visiting new states of the search space if

there is no improvement in the evaluation results of generated states.



Figure4. An example of the 4-Puzzle problem.

After preparing the 4-Puzzle problem for search, we can now clarify the performance of different search strategies to solve it. First, we are going to apply the variant techniques of exhaustive search strategies to solve the problem. However, in the beginning, we will introduce some suggestions to improve the behavior of these techniques (Russell & Norvig, 2010; Tim, 2008). As we previously stated, exhaustive search strategies do not distinguish between new and old states during solving an AI problem. Where, accepting duplicated states is usually responsible for the explosion growing of the search space, which then requires a lot of time and memory to find a solution. As well as, it may trap the search at an infinite loop of repeated states that prevents the ability of a branch-by-branch search to reach the goal. On the other hand, if the search can focus only on visiting unique states and using an additional procedure, it will achieve the solution faster. Although identifying repeated states requires keeping in memory all states that previously expanded or those waiting to expand later, surprisingly, it usually needs a less memory space than visiting old states many times. keeping in mind that the role of eliminating previously visited states will decrease or be useless if the number of duplicated states is very small compared to new ones. The second proposition to enhance the performance of exhaustive search is that we can make the search more conscious or not blind if we force it to compare each recently generated state to the goal state before storing it in the memory, in case there is n Store the start state in the waiting list

match between them. Consequently, an exhaustive search strategy will terminate the process of discovering the search space directly if it realized the goal state without any delay because it follows a specific order to solve the problem. Based on these suggestions, we are going to apply the basic algorithm of exhaustive search strategies that presented below to find a solution path of the 4-Puzzle problem.

Keep in mind that storing and retrieving a state from the waiting list must serve the search mechanism of the applied strategy. Figure5 (a) and (b) views the performance of both exhaustive search strategies, a level-by-level and a branch-by-branch respectively, where we distinguish the solution path by a disconnected line between the start state and the goal state. Beside each arc, we presented the applied operator to generate a new state from the parent state. For a level-by-level exhaustive search, the search process will stop if it found the desired solution or there is no new region to discover. As expected, a level-by-level search traced the shortest path to the goal, where the search recognized the target state at the fourth level during expanding the states of the third level. Due to avoiding duplicated states, the search rapidly achieved the solution after expanding seven states while only a state is waiting in memory. In a branch-by-branch exhaustive search, the search will continue exploring each branch five levels (new states at the max depth will not expand) to give a chance for other branches to discover them, so we need to update the above algorithm slightly to ensure that. Moreover, when we support a branch-by-branch search with a procedure to prevent repetitive states, the search will discard only the state that previously visited at a higher level. As shown in figure5 (b), although the applied strategy also achieved the shortest path to the goal, the search spent much effort to realize it where the strategy expanded eight states to reach the goal state without any waited states.

Do

Retrieve a state from the waiting list and call it the current state

Do

Apply an operator to the current state to generate another state

If (the generated state is the goal state) **then**

present the discovered solution and interrupt the search

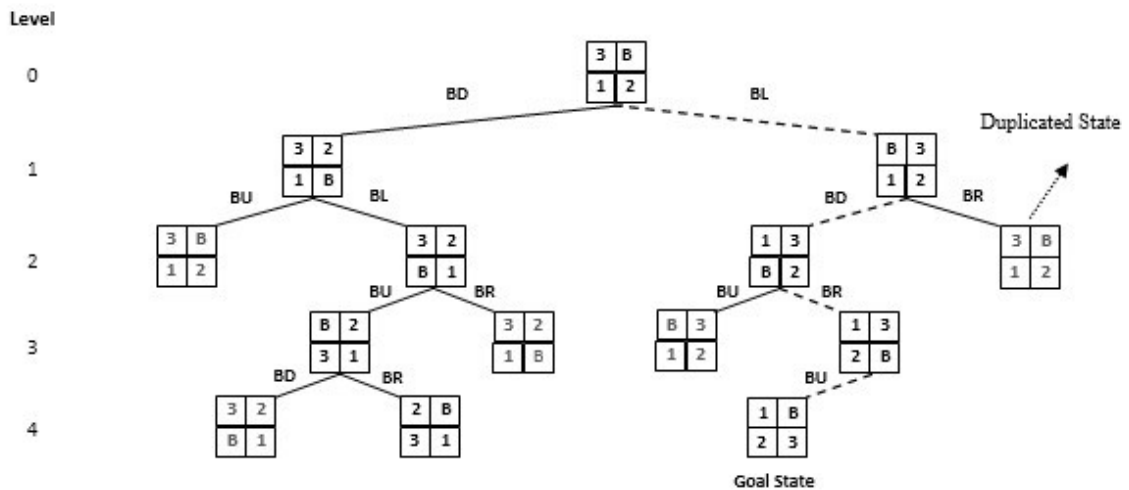
If (the generated state is new) **then**

Store the generated state in the waiting list

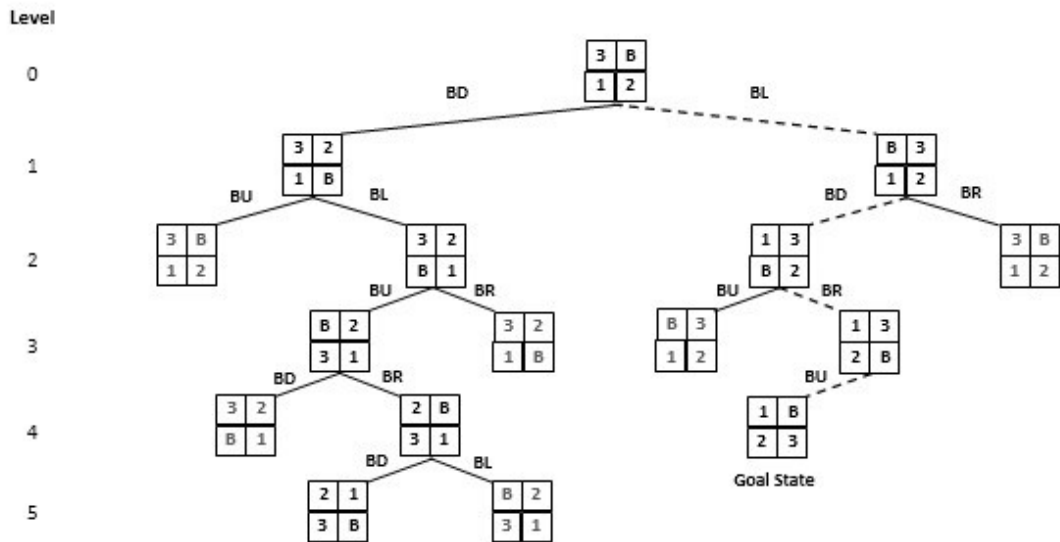
While (there is a new operator to apply to the current state)

Store the current state in the visited list

While (there is a state in the waiting list)



(a) A level-by-level search.



(b) A branch-by-branch search.

Figure 5. Solve the 4-Puzzle problem by the enhanced exhaustive search strategies.

Figure 5 showed a solving example of the 4-Puzzle problem by different exhaustive search strategies that successfully guided the search without any assistance knowledge. Suppose we can provide the search process with simple knowledge to evaluate each state in the search space based on the principle, *how match the current state the goal state?* In other words, we can use a heuristic search strategy to solve the same example of the 4-Puzzle based on a simple heuristic function that evaluates the goodness of a state by counting the number of mismatched cells comparing to the goal state. We are going first to apply the local heuristic search, where the primary termination criterion will be finding out a solution whereas the secondary one is interrupting the search if all search space's branches expanded ten levels without any improvement. During the search, if there are many candidate children to follow (all of them have the least distance to the goal

state), the search will choose the first generated state according to the arrangement of applied operators. Furthermore, since our simple measure is unable to provide the search with an accurate reading of a state closeness from the goal, it may give repeated states a chance to expand them again, therefore we need a supplementary procedure to explore each state once as described in the next algorithm. Figure6 displays how the proposed heuristic function led the search toward the solution, while the numbers upper of states denote to their evaluations. As you see, the search kept visiting states with the same score for five levels, after that, the states evaluations continued improving until reaching the goal state at the eighth level. We conclude that the imprecise evaluations and the mechanism of selection together misled the search toward a longer solution path that required more computational time in contrast to exhaustive search strategies.

Store the start state in the waiting list after evaluating it

Do

Retrieve the closest state to the goal from the waiting list and call it the current state

If (the current state is the goal state) then

present the discovered solution and interrupt the search

Do

Apply an operator to the current state to generate another state

If (the generated state is new) then

Evaluate its closeness from the goal state

While (there is a new operator to apply to the current state)

If (the current branch is not useless) then

Store new generated states in the waiting list in ascending order based on their evaluations

Store the current state in the visited list

While (there is a state in the waiting list)

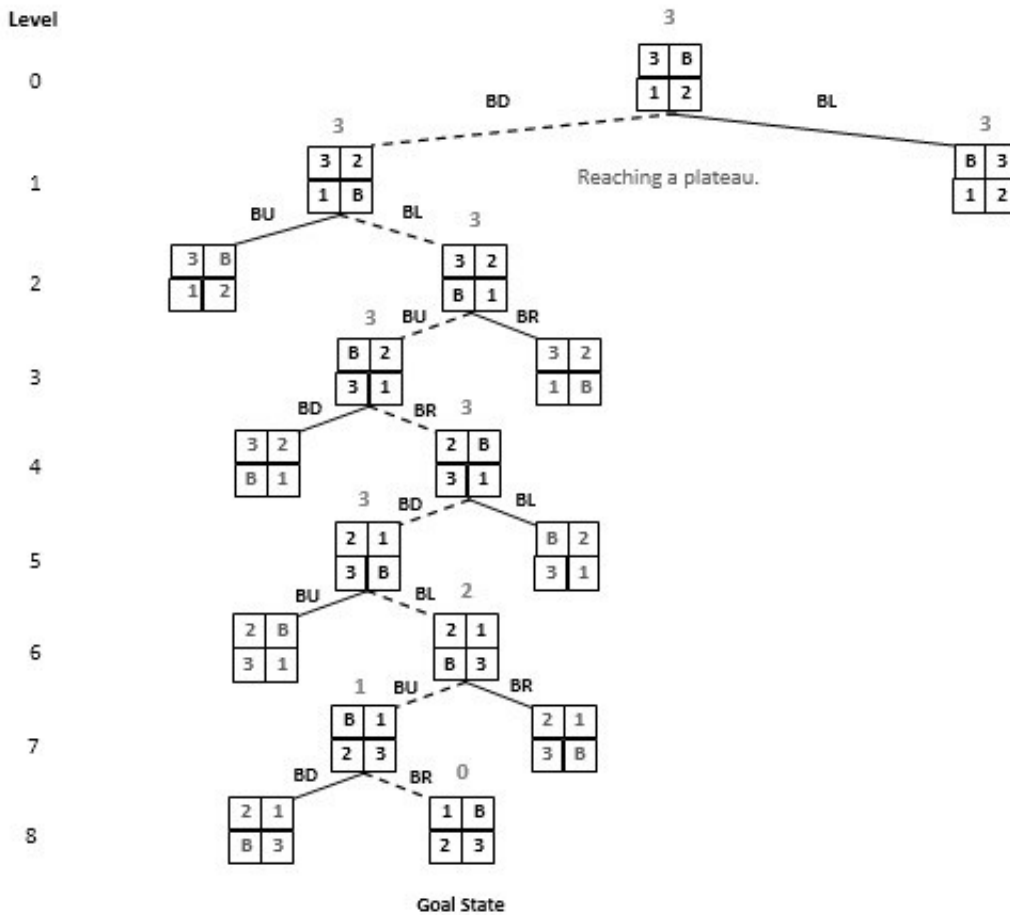


Figure 6. Solving the 4-Puzzle problem based on local heuristic search.

The algorithm presented above needs a little change to be suitable for the global heuristic search too, which is saving the new generated states unconditionally in the waiting list. Consequently, the global search will stop if either it found a solution or the waiting list is empty. Where, if the search faced occasionally a number of fringes with identical evaluations to choose among them the next state, it will select the oldest state in the memory. As shown in figure7, the global heuristic search presented a better performance than local heuristic search to solve the 4-Puzzle problem based on our simple heuristic function. At the beginning, the search missed the solution path to discover a redundant state before correcting its trajectory toward the goal state directly. Although the additional efforts of evaluations, the global heuristic

search presented a better performance than the adjusted level-by-level blind search. On the other hand, if we rely on proper knowledge to trace the best choice among available children, a heuristic search will realize a concise path to the solution without expanding any redundant states. Therefore, we are going now to solve the 4-Puzzle problem with an advanced heuristic function that uses an alternative principle to precisely evaluate the search space which is, *how far is the current state from the goal state?* As described in the algorithm below, the heuristic function will compute the total evaluation of a state based on how each of its cells is far from its equivalent cell in the target state. In this context, the evaluation of the start state that presented in figure4, clockwise, starting from the cell at the upper left is $(2+1+1=4)$. As we expected, the

new heuristic function perfectly led the search toward the desired state, review figure8.

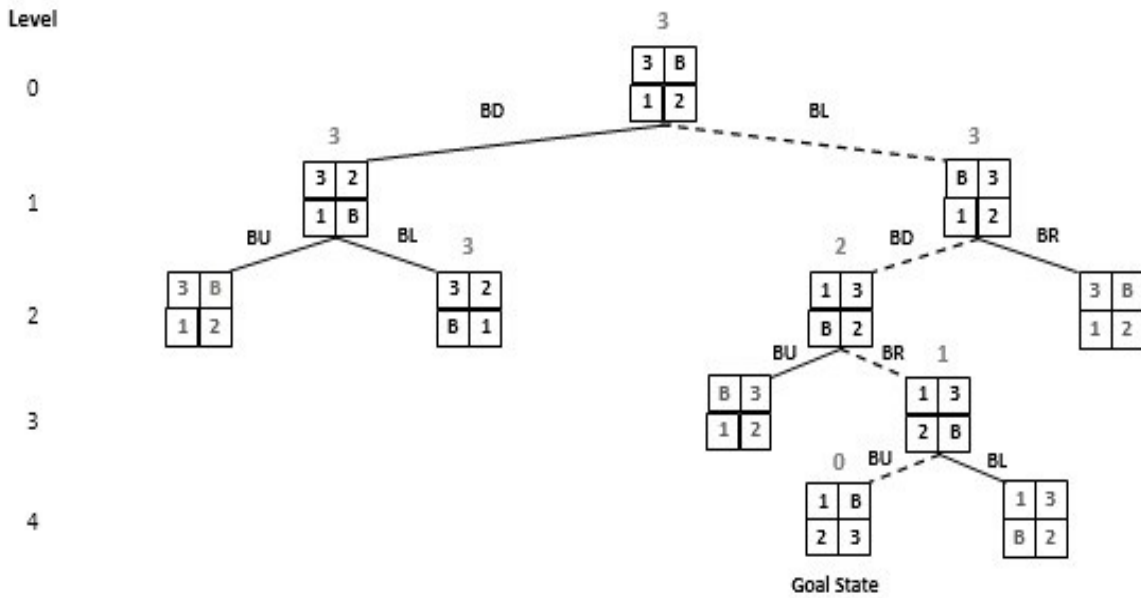


Figure7. Solving the 4-Puzzle problem based on global heuristic search.

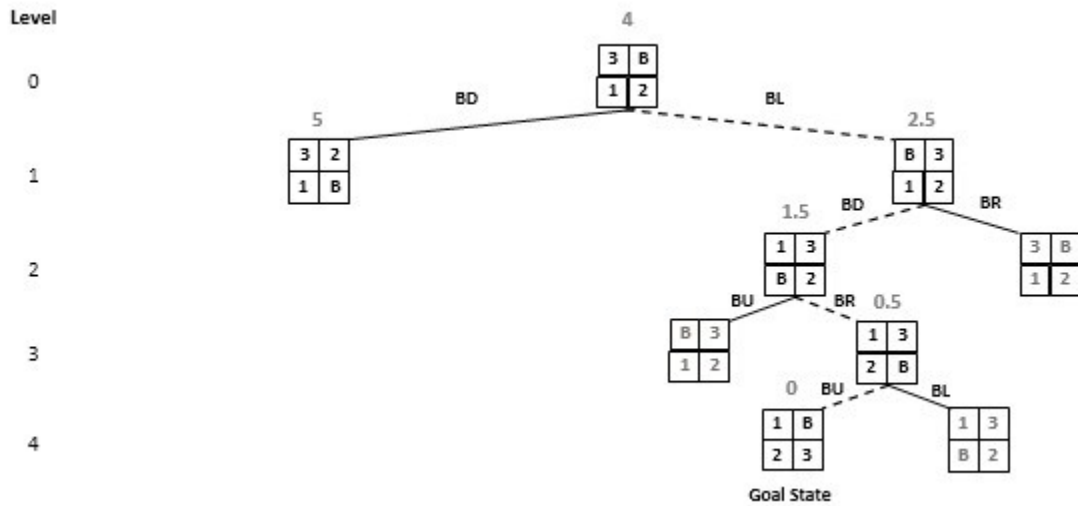


Figure8. Solving the 4-Puzzle problem based on advanced heuristic function.

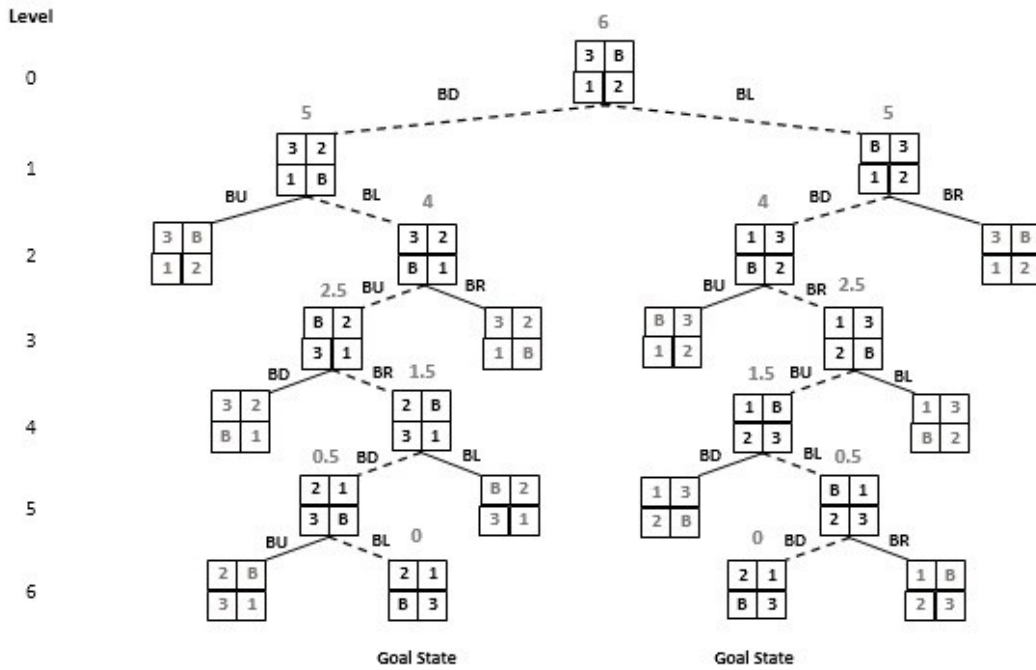
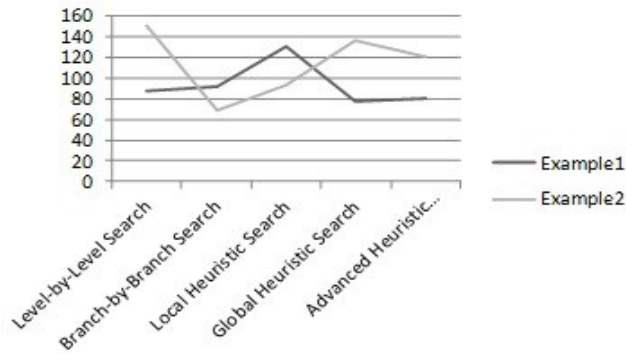
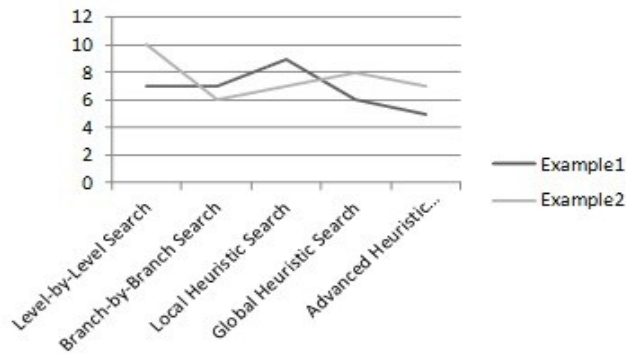


Figure9. Solving another example of 4-Puzzle using the advanced heuristic function.



(a) The required time to solve each example.



(b) The required memory to solve each example.

Figure10. Comparing the performance of all search strategies over two examples of the 4-Puzzle problem.

Because of our new measure always guides the search to explore new states that have better evaluations than previously discovered ones, we do not expect to trap the search at local maxima. Moreover, if the search got a number of newborn children that have the best evaluation, this means there are many paths to reach the goal state at the same level so we can choose any one of them at random. As demonstrated in figure9, the proposed heuristic function could provide the search with accurate readings about the search space for a new example of the 4-Puzzle problem where we decided to explore both branches at the first level to examine the quality of the applied fitness measurement. Even though our advanced measurement does not visit a state twice, we will accomplish the last two experiments with discarding repeated states to reduce the evaluation efforts. Where, the significance of avoiding duplications increases when the evaluation process is very complicated and requires a long time (Poole & Mackworth, 2017). Unfortunately, the applied strategy spent slightly much time than the global search to reach the goal state in the first example of the 4-Puzzle, but its performance was better than other search strategies that we examined earlier. To ensure that our results are more reliable, we decided to apply all search strategies again to the example that is presented in figure9. Figure10 showed a comparison of all search mechanisms over the two 4-Puzzle examples based on the required time and memory to solve them.

As shown in figure 10(a), a branch-by-branch exhaustive search had the best performance in the second example because of it started with exploring the shortest solution path. As well as, for the same reason, the local heuristic search presented a better performance than the first example. On the other hand, the level-by-level exhaustive search showed the worst behavior due to its need to look for the solution deeply. Unfortunately, the global heuristic search had a worse performance than the first example because there were many solution paths to trace.

Finally, the advanced heuristic search showed a better performance than global and level-by-level searches because it was based on an accurate measure to guide the search directly toward the solution. However, because of the evaluation efforts, its performance was worse than local and branch-by-branch searches. Figure 10(b) demonstrated that avoiding duplicated states decreases the number of stored states where the branch-by-branch search had a little better chance to store fewer numbers of states than the advanced heuristic search if it discovered the adequate path first.

CONCLUSION

In this paper, we discussed the performance of different search techniques to solve two examples of a simple artificial intelligence problem. However, deciding which strategy is an adequate to solve an AI problem relies on two important factors: your ability to provide the search with an assistant knowledge about the given problem (simple or complex), and the main characteristic of the desired solution (the shortest, the fastest or the least memory). Although exhaustive search strategies, in general, guarantee finding an adequate solution for a problem without any a prior knowledge except its specification, they are usually time-consuming and memory wasting strategies. Alternatively, heuristic search strategies are more efficient in guiding the search toward the desired solution based on an intelligent knowledge in the form of a heuristic function that receives a state and returns its evaluation. Unfortunately, inexact knowledge may get the search away from the target path, whereas precise knowledge requires much time to solve the given problem.

REFERENCES

- Chijindu, E. V. (2012). Search in Artificial Intelligence Problem Solving. *www.ajocict.net*, 5(5), 37 .
- Konar, A. (2000). *Artificial intelligence and soft computing: behavioral and*

cognitive modeling of the human brain:
CRC press.

Negnevitsky, M. (2005) *.Artificial intelligence: a guide to intelligent systems:* Pearson education.

Poole, D. L., & Mackworth, A. K. (2017). *Artificial Intelligence: foundations of computational agents:* Cambridge University Press.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence-A Modern Approach (3rd internat. edn.):* Pearson Education.

Tim, J. M. (2008). *Artificial Intelligence–A System Approach. Computer Science Series, Infinity Science Press, 498 .*

الاختيار ما بين البحث الشامل أو الاجتهادي لحل مشاكل الذكاء الاصطناعي

داليا أبوبكر قاطش

قسم الحاسوب، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمر المختار، درنة-ليبيا.

تاريخ الاستلام: 02 أبريل 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.81>:Doi

المستخلص: يعد الذكاء الاصطناعي مجال بحث مثير للاهتمام في علم الحاسبات؛ وذلك لأنه يركز على اكتشاف تقنيات فعالة تم استيراد فكرتها بشكل رئيس من الإنسان أو بيئته المعيشية لحل مشاكل ذات طبيعة خاصة. في هذا البحث، سنسعى أولاً إلى تقديم توضيح مفصل للخصائص المشتركة للمشاكل التي يهتم بدرستها مجال الذكاء الاصطناعي، من ثم سنقوم بتسليط الضوء على كيفية تهيئة مثل هذه المشاكل لحلها من خلال البحث. الهدف الرئيس من الدراسة هو مساعدتنا في تحديد إستراتيجية البحث الأفضل من خلال دراسة سلوك إستراتيجيات البحث الأكثر شيوعاً لاكتشاف الحل المرغوب لمثاليين من مشكلة ذكاء اصطناعي بسيطة. نتائج تجاربنا أظهرت أن الوقت وسعة الذاكرة اللازمة لحل المشكلة يتأثران بعدة عوامل منها آلية البحث، موقع الحل، عدد الحلول المتاحة والتعقيد في البحث.

الكلمات المفتاحية: مشكلة ذكاء اصطناعي، مشكلة بحث، البحث الشامل، البحث الاجتهادي.



Prevalence and Maternal Concerns of Exclusive Breast Feeding in Libyan Women in Albaida City

Mohamed Thabet Ali ^{*}, Faiza M. Ali

Department of Pediatrics, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda- Libya

Received: 30 January 2019 / Accepted: 25 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.79>

Abstract: Exclusive breastfeeding (EBF) is strongly recommended by the World Health Organization, United Nation Children's Fund (UNICEF), and American Academy of Pediatrics during the first six months of life. Breastfeeding should continue up to two years for optimal growth and development while it is suggested to start supplementary foods beginning from the seventh month. The study aimed to determine the frequency and examine the affecting factors of EBF in infants who attended the pediatrics outpatient clinic in Althawra Hospital in Albaida city, Libya. A cross-sectional study was conducted in eight months period among 223 breastfeeding mothers, with infants aged 6-24 months, who attended the pediatrics Outpatient clinic. Mothers' perceptions about breastfeeding, complementary feeding practices, and demographic characteristics were collected by interviews with them. EBF periods were 1-45 weeks, Median week was 17 weeks. Six months EBF rate was 32,28%. Younger mother (≤ 20) or older (≥ 35) ages, and mothers having chronic diseases had a shorter median week of EBF. The median duration of breastfeeding was 9 months (0-24 months). The most frequent reason of the early interruption of EBF was, according to mother's perceptions, for having inadequate breast milk (50.3 %). The study indicates that the frequency of 6 months EBF (32,28%) and the median duration of breastfeeding (17 weeks) are low in Albaida. A local strategy must be developed to overcome mothers negative perceptions about EBF in the first 6 months of age.

Keywords: Exclusive breastfeeding, Infant, Nutrition

INTRODUCTION

Exclusive breastfeeding is important for healthy growth and development in young infants (WHO, 2003). It is one of the interventions that reduce infant morbidity and mortality and allows the infant to receive breast milk only with no other liquids or foods, not even water, except drops of syrups, vitamins, minerals or medicines (Pediatrics, 2005). Muslim countries are expected to support, promote, and protect breastfeeding based on religion. Infants exclusively breastfed for 6 months presented with fewer infectious episodes such as acute respiratory infection, acute otitis media, and gastroenteritis than their partially breastfed or

non-breastfed peers (James & Lessen, 2009). To enable mothers for establishing and sustaining exclusive breastfeeding for six months, WHO and UNICEF recommended early initiation of breastfeeding within the first hour of infant life. The infant only receives breast milk without any additional food or drink, not even water, and breastfeeding on demand. (Organization, 2010). In Libya, we have limited data about breastfeeding practices; hence, understanding the factors that influence EBF is essential to help in the development of strategies to promote EBF practices in Libya. The purpose of the present study is to determine EBF frequency in infants who attended a pedi-

*Corresponding Author: Mohamed Thabet Ali, alkwafi65@yahoo.com, Department of Pediatrics, Omar AlMukhtar University, Albaida – Libya.

atric outpatient clinic in Albaida city to examine factors affecting EBF and to determine the measures to increase EBF prevalence to 90% which is recommended by the WHO

MATERIALS AND METHODS

Albaida city is in the center of Aljabal Alakhdar, eastern part of Libya. This study had been conducted in a pediatrics outpatient clinic in Althawra Teaching Hospital over eight months period (from May 2018 to January 2019).

The study population consisted of children from this area that were enrolled in this prospective and cross-sectional study. Healthy breastfed infants without oral feeding problems, ages between 6-24 months, who attended the pediatric outpatient clinic during the eight months period were included in the study. Mothers signed written informed consent. The age, sex, birth weight, recent anthropometries of the babies, time of weaning, the type of the first food other than breast milk, the time of interrupting EBF, perceptions of mothers to interrupt EBF, and the duration of breastfeeding were noted with a standard interview questionnaire sheet which was developed and used by the researchers after reviewing the related literatures that assessed prevalence and maternal concerns about exclusive breastfeeding. Demographic features of the mother including age (≤ 20 years, 20–34 years, and ≥ 35 years old), working status (housewife or working), education level (primary, secondary, university graduate), economic level (low, middle, high), habit, existence of a chronic disease, and the number and type of deliveries were also determined.

Analytical analysis

The data obtained from the study were analyzed with SPSS 15.0. Categorical values were compared with the Chi-square test. A p-value of less than 0.05 was considered significant.

RESULTS

Mean age of the 223 infants comprising the study population was 6-24 months, 44,39% of them were girls (n= 99). Overall six months EBF frequency was 32,28%. When the factors that affected interrupting EBF were investigated, the incidence of interrupting EBF was higher among mothers with higher income (68.4%) than mothers with middle income (67.97%), and low income (65.38%) although this difference was not statistically significant ($p=0.23$) (Table 1). The median age of EBF was 17 weeks (1-45 weeks). Mothers between age 20- 34.9 years had a longer median duration of EBF ($p=0.001$) (Table 3). Regarding Mother's education level, poorly educated mothers have the shortest median duration of EBF (Fig 2). Mothers with chronic diseases (n=36)(16.1) interrupted EBF earlier than mothers without chronic diseases ($p=0.01$). These chronic diseases included diabetes mellitus, asthma, goiter, and hypertension. Mothers who interrupted EBF had a shorter median duration of breastfeeding (median: 10, range 0-24 months) than EBF group (median: 14, range 6-24 months) ($p=0.001$). Mothers who interrupted EBF were asked why they had introduced supplementary foods earlier. The most frequent answer was mother's perceptions of having inadequate breast milk (50.3%) (Table 2). The most frequent first complementary feeding given to the baby by EBF mothers was rice (29%), whereas it was a commercial infant formula (33%) among non-EBF mothers ($p=0.001$).

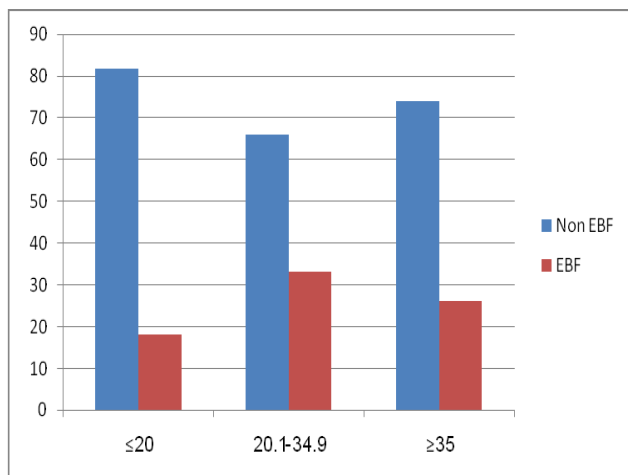


Fig (1). Mothers age (years) and EBF

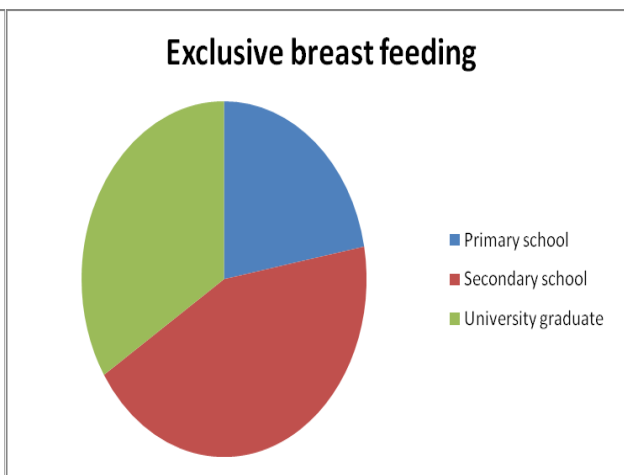


Fig (2). Mothers education level vs EBF

Table (1). Characteristics of the EBF and non-EBF babies

| | | Exclusively breastfed infants | | P |
|------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------|-------|
| | | No | Yes | |
| | | n 151 (67.7) % | n 72 (32,28) % | |
| Gender | Boy | 76 (61, 29) | 48 (38.7) | 0.090 |
| | Girl | 75 (75,7) | 24 (24.2) | |
| Mother age (yr) | ≤20 | 9 (81.8) | 2 (18.2) | 0.090 |
| | 20.1- 34.9 | 125 (66.1) | 64 (33.9) | |
| | ≥35 | 17 (73.9) | 6 (26.1) | |
| Mother's working status | Housewife | 8 (66.6) | 4 (33.4) | 0.93 |
| | Employed | 143 (67.7) | 68 (32.3) | |
| Mother's education level | Primary school | 13 (81.25) | 3 (18.75) | 0.65 |
| | Secondary school | 79 (63.2) | 46 (36.8) | |
| | University graduate | 59 (71.9) | 23 (28.1) | |
| Mother's chronic diseases | Present | 30 (76.9) | 9 (23.1) | 0.175 |
| | Absent | 121 (65.7) | 63(34.3) | |
| Economic level of the family | Low | 17 (65.38) | 9 (34.62) | 0.23 |
| | Middle | 121(67.97) | 57(32.03) | |
| | High | 13(68.4) | 6(31.6) | |
| Order of child | First | 68 (70.8) | 28(29.2) | 0.386 |
| | Second or more | 83(65.35) | 44(34.65) | |

Table (2). Perceptions of non-EBF mothers about why they had interrupted EBF (n=151).

| Reason | Number | % |
|-----------------------------------|--------|------|
| Breast milk was inadequate | 76 | 50.3 |
| Infant does not suck | 23 | 15.2 |
| Mother's own decision | 4 | 2,6 |
| Infant had a health problem | 5 | 3.3 |
| Infant had inadequate weight gain | 27 | 17.8 |
| Being twin | 3 | 1.9 |
| Mother's health problems | 7 | 6.6 |
| Mother was pregnant | 6 | 3.9 |
| Total | 151 | 100 |

Table (3). Factors affecting median week of EBF

| Characteristic | n, (%) (n=223) | Median week of EBF | p |
|---------------------------|---|--------------------|--------|
| Gender | Boy Girl | 17 16 | |
| Mother's age (years) | ≤19 20.1- 34.9 ≥35 | 14 19 15 | 0.001 |
| Mother's working status | Housewife Employed | 20 17 | |
| Mother's education level | Primary school Secondary school University graduate | 19 16 20 | |
| Mather's chronic diseases | Present Absent | 11 18 | 0.0046 |
| Economic level | Low Middle High | 24 17 17 | |

DISCUSSION

The reasons why mothers introduced foods earlier and the duration of breastfeeding were investigated in Libyan infants in our region, in Albaida city. In the present study sample, the frequency of six months EBF was 32%, the mean EBF was 3.6 months, and the predominant EBF (received breast milk and plain water, water-based liquids, and/or juice only (excludes other milk)) was 4.2 months for all. A previous study in Benghazi– Libya showed that

mixed feeding (breast plus artificial) was practiced by most of the mothers (61.5 to 79.2%) starting from 4 months to 24 months after birth (Shembesh, Balo, & Singh, 1997). In mothers with chronic health problems, breastfeeding for more than six months was found to be only 23.1% compared to 34.3% for infants of mothers who did not have a disease. These results suggest that chronic maternal diseases are associated with low breastfeeding rates because of social and economic inequalities which

worsen pregnancy and child-related outcomes. In some international studies, mothers with a chronic illness like diabetes and low EBF rates were found to be due to the factors including infants admission to the neonatal intensive care unit, and maternal– infant separation (Oza-Frank, Chertok, & Bartley, 2015). In another study, mothers concerns about illness or the need to take medicine were found to be one of the main reasons for the early termination of breastfeeding (Odom, Li, Scanlon, Perrine, & Grummer-Strawn, 2013). So, Health care services should especially take into account the needs of mothers with chronic diseases, and to inform about the misconceptions about breastfeeding and support them. Also in our study group, mothers aged ≤ 20 years had a shorter EBF duration than mothers aged between 20-35 years (Fig 1). The breastfeeding rate among adolescent mothers (aged < 20 years) in the US was reported to be low and has been dropping (Smith, Coley, Labbok, Cupito, & Nwokah, 2012). The stated reasons for this age group were poor breastfeeding knowledge and skills, inadequate health care, being unprepared for the demands of motherhood. When non-EBF mothers were asked why they had interrupted EBF, the most frequent reasons were the thought of not producing adequate breast milk (50.3%) and that the infant does not suck (15.2%). Compared to results from other countries, Maternal anxiety of inadequate breast milk was stated to be the main reason to stop EBF in Sri Lanka (Perera, Abeyweera, Fernando, Warnakulasuriya, & Ranathunga, 2012). In Turkey, the most frequent reason was inadequate breast milk (42.6%) (Neslihan, Rukiye, & Yıldız, 2015). In Iran, the most frequently cited reasons for mothers for discontinuing EBF were physicians recommendation (54%) and insufficient breast milk (28%) (Olang, Heidarzadeh, Strandvik, & Yngve, 2012). In the US, mothers who discontinued EBF were more likely to have experienced problems with their infant latching on or sucking or reported that a health care provider recommended formula supplementation (Taveras

et al., 2004). Physicians and other health professionals have an important role to play in encouraging and supporting mothers to maintain breastfeeding. More than 95% of women are biologically capable of producing a sufficient quantity of milk or are able to accomplish adequate infant weight gain through breastfeeding alone. Anyhow, when a mother perceives that she is not providing an adequate quality or quantity of milk to her infant, she is likely to stop breastfeeding regardless of the infant's age (Odom et al., 2013).

CONCLUSION

In our study group, EBF rates and duration of breastfeeding was found to be low among breastfeeding mothers who attended outpatient pediatric clinics. Children were unnecessarily introduced to supplementary foods earlier although mothers breast milk was adequate. The study indicated that the frequency of 6 months EBF (32.28%) and the median duration of breastfeeding (9 months) are low in our region, in Albaida city. We must develop a local strategy to overcome mothers' negative perceptions about EBF by increasing interviews with them about breastfeeding. It is essential to educate new mothers and prospective mothers about infant feeding. We believe that many health problems can be prevented by minimizing mistakes made in infant nutrition.

REFERENCES

- James, D., & Lessen, R. (2009). Position of the American Dietetic Association: promoting and supporting breastfeeding. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(11), 1926-1942.
- Global Strategy for Infant and Young Child Feeding, World Health Organization, Geneva. (2003). Available at: <http://www.who.int/nutrition/topics/exclu>

- sive_breastfeeding/en/. Accessed: December 2013
- Neslihan, E., Rukiye, S. U., & Yıldız, T. M. A. D. (2015). Frequency and Demographics of Exclusive Breastfeeding in Turkish Women in Ankara. *Acta Med Anatol*, 3(3), 92-98.
- Odom, E. C., Li, R., Scanlon, K. S., Perrine, C. G., & Grummer-Strawn, L. (2013). Reasons for earlier than desired cessation of breastfeeding. *Pediatrics*, 131(3), e726-e732.
- Olang, B., Heidarzadeh, A., Strandvik, B., & Yngve, A. (2012). Reasons given by mothers for discontinuing breastfeeding in Iran. *International breastfeeding journal*, 7(1), 7.
- Organization, W. H. (2010). *World health statistics 2010*: World Health Organization.
- Oza-Frank, R., Chertok, I., & Bartley, A. (2015). Differences in breast-feeding initiation and continuation by maternal diabetes status. *Public health nutrition*, 18(4), 727-735.
- Pediatrics, A. A. o. (2005). Policy statement breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*, 115, 496-506.
- Perera, P. J., Abeyweera, N. T., Fernando, M. P., Warnakulasuriya, T. D., & Ranathunga, N. (2012). Prevalence of dental caries among a cohort of preschool children living in Gampaha district, Sri Lanka: A descriptive cross sectional study. *BMC Oral Health*, 12(1), 49.
- Shembesh, N. M., Balo, N. N. M., & Singh, R. (1997). Breast-feeding and weaning patterns in Benghazi, Libyan Arab Jamahiriya.
- Smith, P. H., Coley, S. L., Labbok, M. H., Cupito, S., & Nwokah, E. (2012). Early breastfeeding experiences of adolescent mothers: a qualitative prospective study. *International breastfeeding journal*, 7(1), 13.
- Taveras, E. M., Li, R., Grummer-Strawn, L., Richardson, M., Marshall, R., Rêgo, V. H., . . . Lieu, T. A. (2004). Opinions and practices of clinicians associated with continuation of exclusive breastfeeding. *Pediatrics*, 113(4), e283-e290.

معدل انتشار الرضاعة الطبيعية الحصرية ومخاوف الأمهات بشأنها لدى النساء الليبيات في مدينة البيضاء

محمد ثابت علي*، فائزة محمد علي

قسم طب الأطفال، كلية الطب البشري، جامعة عمر المختار-ليبيا

تاريخ الاستلام: 30 يناير 2019 / تاريخ القبول: 25 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.79>:Doi

المستخلص: توصي منظمة الصحة العالمية وصندوق الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف) والأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال بوجود استمرار الرضاعة الطبيعية الحصرية خلال الأشهر الستة الأولى من العمر وأن تستمر لمدة عامين لتحقيق النمو الأمثل، في حين تقترح بدء الأطعمة التكميلية من الشهر السابع. تهدف الدراسة إلى تحديد وتيرة وفحص العوامل المؤثرة في الرضاعة الطبيعية الحصرية عند الرضع الذين تم قبولهم في عيادة الأطفال الخارجية في مستشفى الثورة في مدينة البيضاء - ليبيا. أجريت دراسة مستعرضة في فترة ثمانية أشهر بين 223 من الأمهات المرضعات مع أطفالهن الذين تتراوح أعمارهم بين 6-24 شهرا من بين الذين حضروا إلى العيادة الخارجية للأطفال وجمعت تصورات الأمهات حول الرضاعة الطبيعية وممارسات التغذية التكميلية والخصائص الديموغرافية عن طريق إجراء مقابلات مع الأمهات. فترة الرضاعة الطبيعية الحصرية بمعدل 1-45 أسبوعاً والأسبوع الوسيط 17 أسبوعاً وكان معدل الرضاعة الطبيعية الحصرية لمدة 6 شهور 32%. كان الأسبوع الوسيط للرضاعة الطبيعية الحصرية أقل لدى الأمهات الأصغر سنا من 20 أو الأكبر من 35 والأمهات اللاتي يعانين من أمراض مزمنة كما كان متوسط مدة الرضاعة الطبيعية هو 9 أشهر وكان السبب الأكثر شيوعاً للانقطاع المبكر عن الرضاعة الطبيعية الحصرية هو تصورات الأم عن عدم كفاية حليب الأم (50%). تشير الدراسة إلى أن معدل الرضاعة الطبيعية الحصرية (32%) لمدة 6 أشهر ومتوسط مدة الرضاعة الطبيعية 17 أسبوعاً منخفض في البيضاء لذلك يجب تطوير إستراتيجية محلية للتغلب على تصورات الأمهات السلبية تجاه الرضاعة الطبيعية الحصرية في الأشهر الستة الأولى من عمر الرضيع.

الكلمات المفتاحية: الرضاعة الطبيعية؛ الحصرية؛ رضيع؛ تغذية.

Anemia among Children Aged 1 month -12 Years at Al-Wahda Hospital, Derna-Libya



Aziza M. Alsheekh* and Amal S. Alhassadi

Laboratory Medicine College of Medical Technology, Derna, Libya

Received: 12 Jun 2019 / Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.74>

Abstract: Anemia is one of the main public health issues among children in the world. The causes of anemia are multifactorial, but iron deficiency is the most common one. There are direct proportions between iron and body mass. The paper aimed at determining anemia prevalence in children aged 1-144 months in Al-wahda Hospital in Derna city during the first quarter of 2017, as well as determining the type of anemia. A sample of 129 children aged 1-144 M was tested for hemoglobin levels to diagnose anemia. Mean corporal values were measured to determine the type of anemia, and data were collected based on independent variables such as age and sex. The frequency was created, and comparisons were tested using chi-square. Anemia prevalence of overall sample was 65.11%. It was significantly higher in children aged (1-3 months) than those aged (4-6 months), and (7-144 months) ($p = .001$). Significant differences were found in anemia prevalence among boys and girls, where prevalence was higher in girls than in boys ($P = .008$). Prevalence of Microcytic hypochromic anemia was higher (69.4 %) compared to Normocytic normochromic (28.57%), and Macrocytic hyperchromic anemia (2.38%). Prevalence of anemia of the overall sample is considered as sever based on World Health Organization anemia classification. In addition, increased anemia prevalence in children less than 3 months shud be taken care of the Libyan government to prevent and control anemia in pregnant women. The high prevalence of Microcytic hypochromic in the overall sample was observed. Further estimation of iron and ferritin should do, and further evaluation is needed to identify the causes of anemia in children under 12 years

Keywords: Anemia, children, Derna.

INTRODUCTION

Anemia remains a public nutritional problem throughout the world (Habib et al., 2016; Ngesa & Mwambi, 2014). There are >1.5 billion people affected by anemia worldwide (Li et al., 2017). Anemia is common in infants young children-, and pregnant.(Li et al., 2017). Prevalence of anemia in children under 5 years is 24% in developing countries (Li et al., 2017).

Most children with anemia are asymptomatic. Anemia is classified as microcytic, normocytic, and macrocytic based on the mean corpuscular volume. The etiologies of anemia are

multifactorial. The most prevalence form of anemia throughout the world is iron-deficiency anemia, it is estimated as 50% of anemia cases worldwide, and it particularly affects women and children.

Iron is an essential mineral in infancy where it plays a significant role in the stages of neurogenesis and cell differentiation in various areas of the brain (Al-Qaoud, Al-Shami, & Prakash, 2015; Pita et al., 2014).

There is a direct proportional between iron and body mass, so infants with low birth weight have less total iron than infants with normal

*Corresponding Author: Aziza.M.Alsheekh azizaalsheekh44@gmail.com , Laboratory Medicine College of Medical Technology, Derna, Libya.

birth weight. This may lead to irreversible body development including that for the brain and may lead to serious problems such as cognitive, motor, and behavioral problems (Al-Qaoud et al., 2015; Li et al., 2017).

WHO has developed a classification system to facilitate international comparisons of anemia as a public health problem. The problem is considered severe if anemia prevalence is $\geq 40\%$, moderate from 20 to 39.9%, and mild from 5 to 19.9% (Pita et al., 2014).

Hemoglobin may not always be the most appropriate indicator for anemia because of its low sensitivity to iron deficiency and individuals health. Since iron, deficiency is only one of many disorders that can cause anemia.

In Libya, as in many other developing counties, hemoglobin levels can be an appropriate, inexpensive, and simple indicator of both iron status and anemia (Pita et al., 2014).

The objective of our research was to determine the prevalence of anemia in children under 12 years who were admitted to Derna's Al-wahda hospital and to determine which type is more common to provide more insights to the nature and types of policies that we can put up to prevent and treat anemia.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted in the period from January-March 2017. 129 children under 12 years, who were admitted to the pediatric department of Al-wahda hospital in Derna city, were included in this study.

5ml of blood were collected from all children in EDTA containers. By using automated cell counter (SYSMEX 21), hemoglobin and RBC indices were estimated.

The dependent variable was anemia, Mean corpuscular volume, and the independent variables were sex and age (Table1).

RESULTS

Eighty-two children of 129 (65.11%) were anemic.

Table (1). Study variable

| Variable | Category |
|---------------------------------|-------------------|
| Age group (months completed) | 1-3 |
| | 4-6 |
| | 7-12 |
| Sex | Male, Female |
| Anemia | -1-3 months |
| | Yes: Hb <16µg/dl |
| | No: Hb >16 µg/dl |
| | -4-6 months |
| | Yes: Hb <9 µg/dl |
| | No: Hb >9 µg/dl |
| -7-144months | Yes: Hb <12 µg/dl |
| | No: Hb >12 µg/dl |

The mean level of hemoglobin concentration was 13.04 (SD = 11.94) ranging from 12.9 g/dl (SD=2.65) in the group aged 1-3 months, to 11.094 in the group aged (7-144 months), to 10.47 in age group 4-144 months.

The prevalence of anemia was significantly high among children aged 1-3 months than those observed in the group aged 4-6 months and the group aged 7-144 months (P=.001) (Table 2).

Table 2. Prevalence of anemia according to age

| Age (months) | Children tested | Anemic children | Percentage of anemic children |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1-3 | 20 | 16 | 80% |
| 4-6 | 9 | 1 | 11.11% |
| 7-144 | 100 | 65 | 65% |

Female children were found to have a higher prevalence rate than male children (P =.008) (Table 3).

Table 3. Prevalence of anemia according to sex

| Sex | Children tested | Anemic children | Proportion of Anemic Children |
|--------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| Female | 72 | 54 | 75% |
| Male | 57 | 28 | 49.12% |

According to Mean Corpuscular Volume (mean 78.57, SD=11.9), Microcytic hypochromic anemia was higher than both Normocytic normochromic and Macrocytic hypochromic anemia (Table 4).

Table4.Prevalence of anemia by mean corpuscular value.

| Anemia type | Tested children | Anemic Children | Percentage |
|-------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| Microctic Hypochromic | 82 | 57 | 69.51% |
| Normocytic Normochromic | 82 | 23 | 28.04 % |
| Macrocytic Hyperchromic | 82 | 2 | 2.38% |

DISCUSSION

The present study showed that the overall prevalence of anemia among hospitalized children was 65.11%. This rate is markedly higher than the prevalence data reported by industrial countries such as Austria 10.5% and Belgium 8.7%. However, it is still lower than the prevalence data reported by south Asian countries such as India 74.3% (Al-Qaoud et al., 2015).

The distribution of anemia by age in the present study showed that in the prevalence rate was high in group aged 1-3 months than other groups. This results were consistent with findings from other study in other countries (Li et al., 2017). Increased anemia prevalence in group aged 1-3 months could be due to the low hemoglobin level in the mother during pregnancy. This was consistent with a study in

Brazil which found that one of the factors contributing to low levels in a child was maternal anemia, highlighting the need to prevent anemia before, during, and after pregnancy (Pita et al., 2014).

Boys are reported to be more susceptible to iron deficiency than girls due to their more rapid growth in the first months of life (Pita et al., 2014), but this was inconsistent with our finding where the prevalence was significantly higher in girls than in boys.

The present study showed a high prevalence rate of Microcytic hypochromic anemia among anemic children. This result is consistent with World Health Organization which shows that iron deficiency is the most common cause of anemia (Pita et al., 2014).

CONCLUSION

Based on World Health Organization classification of anemia, the prevalence of anemia in our study is considered as severe (> 40). Anemia prevalence in group aged 1-3 months was high compared with those aged 4-6 months and 7-144 months. There was an Increased prevalence of Microcytic Hypochromic anemia of overall anemic samples. Further research is needed to know the exact causes of anemia in children under 12 years among this area. We recommend taking more action to control anemia in women of childbearing age.

ACKNOWLEDGMENT

The authors express sincere thanks to Prof Waal-Belaid and Dr. Ashraf Elzieer who have contributed to statistical analysis ,and to medical lab technicians in the hematology laboratory at Al_Wahada hospital.

ETHICS

Ethical approval was granted from the research and ethics committee of the college, and

consent was gotten from all participated patients.

REFERENCES

- Al-Qaoud, N. M., Al-Shami, E., & Prakash, P. (2015). Anemia and associated factors among Kuwaiti preschool children and their mothers. *Alexandria Journal of Medicine*, 51(2), 161-166.
- Habib, M. A., Black, K., Soofi, S. B., Hussain, I., Bhatti, Z., Bhutta, Z. A., & Raynes-Greenow, C. (2016). Prevalence and predictors of iron deficiency anemia in children under five years of age in Pakistan, a secondary analysis of national nutrition survey data 2011–2012. *PloS one*, 11(5), e0155051.
- Li, M., Hu, Y., Mao, D., Wang, R., Chen, J., Li, W., . . . Yang, L. (2017). Prevalence of anemia among Chinese rural residents. *Nutrients*, 9(3), 192.
- Ngesa, O., & Mwambi, H. (2014). Prevalence and risk factors of anaemia among children aged between 6 months and 14 years in Kenya. *PloS one*, 9(11), e113756.

الأنيميا في الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين شهر إلى 12 سنة في مستشفى الوحدة بمدينة درنة-ليبيا

عزيزة موسى الشيخ*، آمال سليمان الحصادي

قسم طب المختبرات كلية التقنية الطبية، درنة، ليبيا

تاريخ الاستلام: 16 يونيو 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.74>:Doi

المستخلص: الأنيميا هي إحدى المشاكل الصحية الأساسية المنتشرة في الأطفال في العالم. هناك عدة أسباب للأنيميا لكن يبقى نقص عنصر الحديد واحداً من أهم مسببات الأنيميا كما أن هناك علاقة مباشرة بين عنصر الحديد ووزن الجسم. هذه الورقة قد أجريت لتحديد انتشار الأنيميا في الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (شهر-144 شهراً) في قسم الأطفال في مستشفى الوحدة في مدينة درنة في ربيع الأول من سنة 2017، بالإضافة إلى تحديد نوع الأنيميا الأكثر انتشاراً، عدد أفراد العينات 129 طفل تتراوح أعمارهم بين شهر-144 شهراً قد شاركوا في هذه الدراسة. مستوى الهيموجلوبين قد قيس لتشخيص الأنيميا كما أن البيانات قد جمعت على متغيرات مستقلة مثل العمر والجنس. كما أنه قد تم استخدام بعض الإختبارات الإحصائية (Frequency comparisons tests chi square)، انتشار الأنيميا لكل العينات المشاركة كانت بنسبة (65.11%). الأنيميا في الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (شهر-3شهور) كانت الأكثر انتشاراً مقارنة بالفئتين العمريتين الآخرين (4شهور-6شهور) (7شهور-144 شهراً) ($p=0.001$). كان هناك ارتفاع ملحوظ في انتشار الأنيميا في جنس الإناث من الأطفال مقارنة بجنس الذكور من الأطفال ($p=0.008$). كما أن هناك ارتفاعاً ملحوظاً في نسبة نوع الأنيميا Microcytic Hypochromic (69.4%) ثم تليها Normocytic Normochromic بنسبة (28.27%) ويأتي نوع الأنيميا Macrocytic Hyperchromic كأقل انتشاراً بنسبة (2.3%). نسبة انتشار الأنيميا في العينات المشاركة حادة طبقاً لتصنيف منظمة الصحة العالمية World Health Organization. بالإضافة إلى أن الأنيميا في الفئة العمرية (1 شهر-3شهور) كانت أكثر انتشاراً وذلك مما يستوجب على السلطات المحلية محاولة منع الأنيميا أو التحكم فيها بالنساء الحوامل. ارتفاع نسبة انتشار نوع الأنيميا Microcytic Hypochromic لكل العينات المشاركة تجعل من الضروري قياس iron and ferretin. لا بد من دعم دراسات أخرى لتحديد أسباب انتشار الأنيميا في الأطفال بصفة عامة وفي مدينة درنة بصفة خاصة.

الكلمات المفتاحية: أطفال، أنيميا، درنة.

*عزيزة موسى الشيخ: azizaalsheekh44@gmail.com قسم طب المختبرات، كلية التقنية الطبية، درنة-ليبيا.



Challenges Facing Libyan Pharmacists During the Drug Dispensing Process

Arwa Benkhaial^{1*}, Ghada Elfalah¹, Rania Elshalmane², Najah Alzuway²,
Amal Elbaba², Arwa Elfarjani² and Adel Elorfi²

¹Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Benghazi, Benghazi, Libya

²Department of Basic Medical Sciences, Faculty of Pharmacy, University of Benghazi, Benghazi, Libya

Received: 24 February 2019/ Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.75>

Abstract: Pharmacists are supposed to deliver services, like counseling, dispensing, and managing patients care plans. During daily routine they face problems that can hinder their job, e.g., work overload stress, or unorganized drug shelves, and unclear written prescription, which may lead to errors during drug dispensing. These errors are traumatic for the pharmacist and patient; therefore, it is crucial to reduce them and any circumstances that leads to them. In this study, we aimed to study some of the problems that face Libyan pharmacists in their daily routine and prevent them from performing their main roles as community pharmacists. An online cross-sectional survey of pharmacists in Libya was conducted over a period of four months. This online questionnaire was built using the “Google forms” application and was distributed to participants using social network groups of pharmacists. 182 pharmacists responded to this questionnaire. Almost (45%) of the respondents found it difficult to educate patients on their medicines and any related health issues. Meanwhile, the bulk majority (82%) stated that the major problem that faced them was getting a prescription written with very bad handwriting. About (59.4%) of the responding pharmacists stated that they did not have enough time to educate patients about their medications during drug dispensing. In conclusion, this study reveals some of the main challenges that face pharmacists during their daily work. Generally, it shows that it is necessary to make pharmacists aware of social and environmental factors that may complicate their work. This can be done by educating practicing pharmacists about “good pharmacy practices” through workshops and continuous learning programs. Additionally, regulating authorities should also play a role in establishing policies and laws that regulate the design of retail pharmacies.

Keywords: Drug Dispensing, Dispensing errors, Pharmacy practice

INTRODUCTION

In the recent years, the pharmacists` role has changed from just compounding and dispensing pharmaceutical products to managing therapy plans, and this role has evolved to include: patient education, patient counseling, and community services (Wiedenmayer et al., 2006). Pharmacists also act as first responders, providing clinical advice to over-the-counter (OTC) relief, which helps in decreasing unnecessary emergency room visits for common conditions

(APHA, 2006). In addition, They are responsible for ensuring the quality of pharmaceuticals/medicines supplied to patients as per the government policies/regulation and patients, pharmaceutical education including counseling of patients (Thamby & Subramani, 2014).

In order to ensure the safe and correct use of medicine, pharmacists should be able to freely communicate with patients so they can respond to symptoms, discuss patient health-

*Corresponding Author: Arwa Benkhaial arwa.benkhaial@uob.edu.ly, Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Benghazi, Benghazi, Libya.

related and social problems that have an impact on health status, and empower individuals to be active in health promotion and preservation (Kerr et al., 2017) since the well-informed patients are more likely to use their medications correctly. Additionally, the pharmacist's intervention in the provision of advice on medicines improves medicine safety (Azzopardi, 2010).

Dispensing medications to patients is a complex process, that happens under the supervision of the pharmacist (National Patient Safety Agency, 2007). During the drug dispensing, pharmacists are faced with some challenging tasks that need to be coordinated and performed together with accuracy. Some of these tasks are including; dispensing the correct medicines, checking other medicines e.g., for drug interactions, and patient advice (WHO).

Errors can arise at any stage during the dispensing process. If the medication dispensed to a patient is inappropriate (e.g. due to incorrect interpretation of the prescription), this can be called a "Dispensing error" (Azzopardi, 2010). Dispensing errors include any inconsistencies or deviations from the prescription order, such as dispensing the incorrect drug, dose, dosage form, wrong quantity, or inappropriate, incorrect, or inadequate labelling. Also, confusing or inadequate directions for pharmaceutical preparation use, incorrect or inappropriate preparation, packaging, or storage of medication prior to dispensing are considered to be errors (Szeinbach, Seoane-Vazquez, Parekh, & Herderick, 2007). Another type of errors is dispensing the right drug to the wrong patient. These errors when not detected and corrected prior to the patient leaving the pharmacy may lead to sub-optimal outcomes of treatment for the patient, or even deadly damage (James et al., 2009). Dispensing the wrong drug, which often involve the substitution of another drug with a sound-alike name, accounted for 43.8% of all claims paid as a result of the injuries caused (Webb, 2015).

Many of the reasons for dispensing errors remain anecdotal. Noise, distractions, poor packaging, and workload have all been put forward as causes of errors. Many errors are blameless, and effective risk management requires a reporting culture (Al-Arifi, 2014). For example, a change in packaging by a manufacturer could trigger a group of dispensing errors. In an individual pharmacy, the pharmacist in control would only experience a single error in isolation. Across a wider sample of pharmacies, multiple errors may highlight problems which can be rectified to prevent future occurrences (Cox & Marriott, 2000).

The most common factors that are associated with dispensing errors including high workload, low-staff numbers, a mix-up of look-alike/sound-alike drugs, and dispensary staff's lack of knowledge/experience (Aldhwaihi, Schifano, Pezzolesi, & Umaru, 2016). Also in a study that surveyed pharmacists attitudes toward dispensing errors in a community pharmacy settings in Saudi Arabia, the major factors associated with dispensing errors were not having a pharmacist assistant (82.2%), high workload (72.5%) (Al-Arifi, 2014), pressure to work too quickly particularly when there is a long line of patients, patient misidentification (Webb, 2015), and patient knowledge deficits (Azzopardi, 2010). However, the pharmacist may face a lot of problems that can restrict his/her work such as stress due to work overload, crowded pharmacy, or unorganized drug shelves which may lead to errors during the dispensing process. Hence, this study tries to detect some of the main problems that face Libyan pharmacists during their daily work that may hinder the efficiency of their job.

This study had the aim to:

1. Recognize some of the problems facing Libyan pharmacists in private and hospital pharmacies that prevent them from performing their main roles.

2. Detect the awareness of Libyan pharmacists about these problems that may affect the dispensing process and can lead to errors in it.

MATERIALS AND METHODS

A preliminary draft of the questionnaire was piloted on convenience of 12 practicing pharmacists to check for readability, understanding, question design, and the length of the questionnaire. Based on the result of this pilot study, the questionnaire was used with some modifications, and the final questionnaire was distributed to participants. An online questionnaire for Libyan pharmacists was conducted over a period of 2 months. Because of the low response rate, the questionnaire was further redistributed as a second phase to increase the response rate for another 2 months.

The questionnaire was constructed using the "Google forms" (Google©, 2018) application. This application collected the data and analyzed them. The questionnaire consisted of a series of questions where most of them were of closed multiple choice type. The questionnaire included 12 items about the pharmacist's role in the community and the challenges they face in accomplishing this role. Demographic information of the pharmacist was collected too. The first five questions were about age, gender, degree, experience, and the sector they work in. The rest of the questions asked about many aspects regarding the difficulties pharmacists find while practicing their role, problems they face while dispensing medications, circumstances that help them in their work, what prevents them from educating the patient about his/her medicine, what additional information they may require during dispensing, if they would hesitate to dispense an incomplete prescription, and what information would make them consider not dispensing the medication, if incomplete. The survey responses were treated, and the data from all the respondents were analyzed by "Google forms". Descriptive statistics, including percentages

and frequency distribution, was calculated for each of the variables.

RESULTS

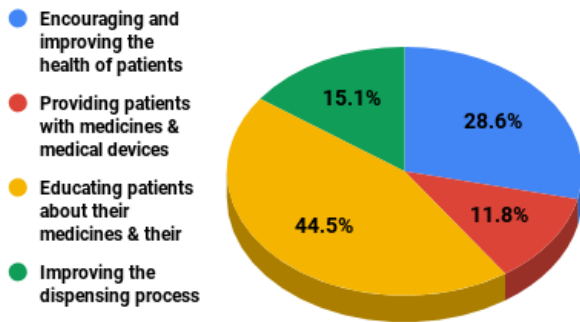
182 respondents have responded to this questionnaire. The majority of the respondents were young adults (age group of 20–30 years) contributing about 79.7% of the respondents, while older age groups (older than 50 years) were only 1.6%. About 62% of the respondents were females, while approximately 38% were males. The vast majority of the respondents had a Bachelor degree (97.8%). More than half of respondents had a work experience of 5-10 years (65%), and about 25% had experience of work from 5-10 years. Approximately 64% of the responding pharmacists worked in the private sector and about 32% worked in public health facilities. The whole demographic data are shown in Table 1.

Table (1). Socio-demographic data.

| Parameter | Percentage(%) |
|--------------------------|---------------|
| Age (years) | |
| 20-30 | 79.7% |
| 30-40 | 16.3% |
| 40-50 | 2.2% |
| more than 50 | 1.6% |
| Gender | |
| Male | 37.9% |
| Female | 62.1% |
| Degree | |
| Bachelor degree | 97.8% |
| Other. | 2.2% |
| Work Experience | |
| 5-10 years | 69% |
| 10-15 years | 25.4% |
| 15-20 years | 2.8% |
| more than 20 years | 2.8% |
| Work Sector | |
| Private Pharmacy | 64.3% |
| Public Health Facilities | 31.9% |
| Both | 3.8 |

Opinions were sought on which of the pharmacists' role they found more difficult to ful-

fill, and 44.5% of the respondents found it difficult to educate patients on their medicines and other related health issues. Around 29% of the responding pharmacists exclaimed finding it hard to participate in the encouragement and improvement of patients health, while only 11.8% found it difficult to supply patients with medicines and medical appliances.



Figure(1). The distribution of respondents when asked about the role of pharmacists they find difficult to fulfill.

Similarly, opinions were sought on which problems they face while dispensing drugs, and the bulk majority (81.7%) said that getting a prescription written with very bad handwriting was considered the major difficulty they would face while doing their job. Only a minority of the respondents stated that drugs with similar names and different generics posed a challenge for them in their daily work, with (3.3%) and (1.7%) respectively. The different problems that pharmacist face with the respective percentages are shown in Figure2.

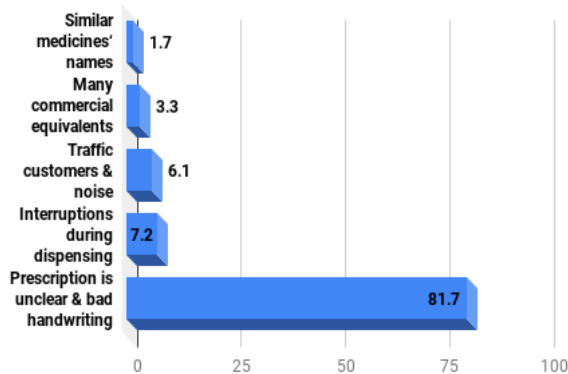


Figure (2). The distribution of respondents when asked about the problems they face while dispensing drugs.

When the respondents were asked “What would help them and support their work?”, 39.3% stated that the design and arrangement of the pharmacy would support their work while about 24.7% thought that having computer programs or pharmaceutical application would assist them in their work.

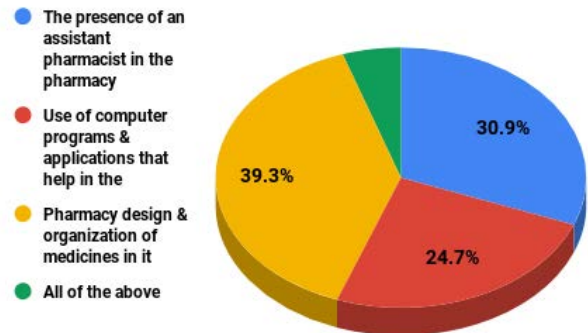


Figure (3). The distribution of respondents when asked about factors that support their work.

When asked about the difficulties that pharmacists face while educating the patients about their medications, the bulk majority (59.4%) of respondents found it difficult to have enough time to educate the patients about their medications. Approximately 21.1% stated that the design of the pharmacy did not help them have the needed privacy in order to educate the patient on his/her medication.

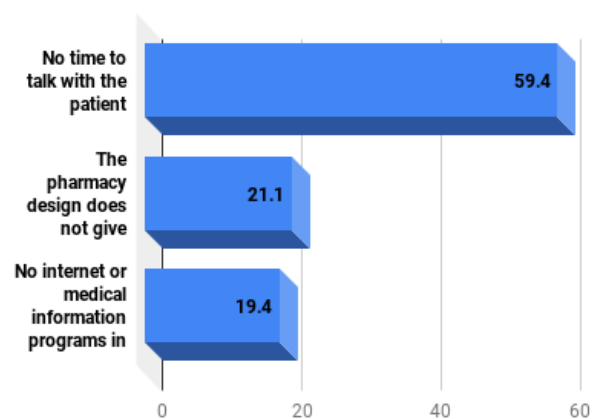


Figure (4).The distribution of respondents when asked about environmental factors that make the process of patient counseling difficult.

Checking for further medication before dispensing is an important step, accordingly, the majority (66.5%) of the respondents in this study did not miss that. But about 14.5% of the respondents would not ask any questions during the dispensing process. Table 2. shows the distribution of the respondents to the question "What further information they ask the patient before dispensing a medication?".

Table (2). The distribution of respondents when asked about the additional information that they need to know from the patient during dispensing.

| Questions asked before dispensing | Percentage(%) |
|-----------------------------------|---------------|
| any other medications | 66.5% |
| any allergies | 19% |
| No questions are asked | 14.5% |

74.4% of the respondents answered "Yes" to the question "Would you hesitate to dispense an incomplete prescription?", whereas approximately, 12% said that they would not hesitate to do that at all.

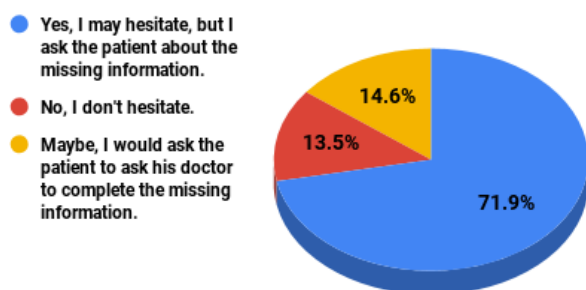


Figure (6). The distribution of responding pharmacists when asked if they would hesitate to dispense an incomplete prescription.

Table 3. The distribution of respondents when asked about the information that may let the pharmacist not dispense the medicine.

| Reason for not dispensing medicine | Percentage(%) |
|--|---------------|
| The name, age and address of the patient | 9.6 |
| The name of medicine & dose | 40.9 |
| The name & address of the doctor | 1.7 |
| The dosage form of drug | 17.4 |

DISCUSSION

Pharmacists are in charge of medication dispensing, and they often deal directly with patients with health conditions and treatment that are closely related to their personal and social status (Deans, 2010). During this critical process, they face a lot of challenges that may hinder them from performing these tasks efficiently.

In our study, we tried to detect the difficulties that face pharmacists in their daily work especially during drug dispensing in pharmacy, and prevent them from performing their job properly, and may lead to errors in their main daily task.

One of the essential roles of pharmacists is to educate the patients on medication use and other issues related to their health. In our study, about 45% of the responding pharmacists found it difficult to fulfill this task. This can be attributed to many reasons, such as lack of time, lack of privacy, and the design of the dispensary area. These factors were considered by the respondents as the main causes that jeopardize having a good environment for patient education. They were also considered among the factors contributing to dispensing errors according to a Saudi study that studied the attitude of pharmacists toward dispensing errors (Al-Arifi, 2014).

A major finding in our study is that approximately 82% of responding pharmacists considered getting a prescription with very bad handwriting as the major problem that they face in their daily work. It is well known that illegible, inaccurate prescriptions are sources of errors during drug dispensing. Reports of injuries, secondary to poor handwriting, continued to accumulate in the regulatory literature to the point that the Institute for Safe Medication Practices (ISMP) published a call to action to eliminate handwritten prescriptions by 2003 (Teichman & Caffee, 2002). Actually, pharmacists considered improving the illegibility of the

prescriptions as one of the most appreciated factors in decreasing dispensing errors and improving doctors' handwriting (Al-Arifi, 2014). Nowadays, the electronization of prescription writing in most developed and some developing countries has become a must.

Most of the respondents emphasized the importance of the design of the pharmacy and the organization of the dispensary. This factor has also been stressed in the literature (Nair, Kappil, & Woods, 2010), and it seems to be a point that needs to be further scrutinized on a national basis.

As known, patient education during medication dispensing is the main role of pharmacists in their communities, but it seems that Libyan pharmacists find it hard to carry out this task. This was evident with 59.4% of the respondents claiming that "they do not have enough time for patient education". This seems to be a problem that faces pharmacists not only nationally but internationally (Berger, 2009). Another factor that has been highlighted in this regard was "not having privacy for patient education", which leads us back to the previously mentioned point of pharmacy design. In this context, it seems that pharmacies in Libya lack the special required aspects that help pharmacists to perform their job efficiently (Abood, 1996).

Regarding the questions to be asked about any further information that the pharmacist need for effective patient education, Libyan pharmacists seemed to have an acceptable knowledge about good pharmacy practice, with almost 67% asking about other medication, and 19% asking about any allergies. Surprisingly, around 15% seemed to not practice this at all, which implies a negative attitude towards this practice from some of the responding pharmacists.

An incomplete prescription renders the pharmacist confused, which makes him/her hesitating to dispense it. This was the case with about 72% of the respondents, and some of them would try

to complete the missing information from the patient or even the prescriber. Typically, the two most important information that would make the dispensing impossible without were "drug name and dose" and "the dosage form" with 41% and 17.4%, respectively.

Generally, an online questionnaire has the advantage that the respondents feel more comfortable answering the questions anonymously because, in the preparation phase of the questionnaire, we had the problem that the interviewed pharmacists were hesitant to answer the questionnaire, even though they were assured that the data was anonymously handled. Also, an online survey is less time consuming and requires fewer logistics.

This study had numerous disadvantages, firstly being an online survey, where we could not be sure about the credibility of the answers, e.g., some of the respondents could not be pharmacists at all. Secondly, the survey was formulated with closed-ended questions, which make it have a lower validity rate than other question types, e.g. open-ended questions. Additionally, survey question-answer options could lead to unclear data because certain answer options may be interpreted differently by respondents. An important drawback of this study is the small number of respondents, which may render the results either not representative, or not conclusive.

CONCLUSION

This study can be considered as a priori that approached an important topic about pharmacy practice, that is the challenges and difficulties that face pharmacists during their daily work. That, in turn, may lead to errors during drug dispensing, leading to possible unwanted events. Thus it is imperative for pharmacists to be aware of social and environmental factors that may complicate their work. This can be done by educating practicing pharmacists about "good pharmacy practices" through workshops, leaflets, and/or continuous learn-

ing programs. Additionally, regulating authorities should also play a role by establishing policies and laws that regulate the design of retail pharmacies. Also, data on dispensing errors should be gathered and reviewed so that risk-reduction strategies can be developed to assure the quality and safety of patient care.

REFERENCES

- Abood, R. (1996). Errors in pharmacy practice. *Us Pharm*, 21(3), 122-132.
- Al-Arifi, M. N. (2014). Community pharmacists' attitudes toward dispensing errors at community pharmacy setting in Central Saudi Arabia. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 22(3), 195-202.
- Aldhwaihi, K., Schifano, F., Pezzolesi, C., & Umaru, N. (2016). A systematic review of the nature of dispensing errors in hospital pharmacies. *Integrated pharmacy research & practice*, 5, 1.
- American Public Health Association (APHA) (Nov 08 2006). [https:// www.apha.org/policies-and-advocacy/public-health-policy-statements/policy-database/2014/07/07/13/05/the-role-of-the-pharmacist-in-public-health_](https://www.apha.org/policies-and-advocacy/public-health-policy-statements/policy-database/2014/07/07/13/05/the-role-of-the-pharmacist-in-public-health_)(Accessed 9.12.2018)
- Azzopardi LM. (2010). Lecture Notes in Pharmacy Practice, Pharmaceutical Press, ISBN: 0853699496, 9780853699491
- Berger, B. A. (2009). Patient-centered care: it's about time. *American journal of pharmaceutical education*, 73(5), 91.
- Cox, A., & Marriott, J. (2000). Dealing with dispensing errors. *The Pharm J*, 264, 724.
- Deans, Z. (2010). *Ethics in pharmacy practice*: Pharmacy Practice Research Trust London.
- James, K. L., Barlow, D., McArtney, R., Hiom, S., Roberts, D., & Whittlesea, C. (2009). Incidence, type and causes of dispensing errors: a review of the literature. *International journal of pharmacy practice*, 17(1), 9-30.
- Kerr, A., Strawbridge, J., Kelleher, C., Mertens, F., Pype, P., Deveugele, M., & Pawlikowska, T. (2017). How can pharmacists develop patient-pharmacist communication skills? A realist review protocol. *Systematic reviews*, 6(1), 14.
- Lecture Notes in Pharmacy (2010). Practice by Lilian M Azzopardi Published by the Pharmaceutical Press, First published. 8, (39-41).
- Nair, R., Kappil, D., & Woods, T. (2010). Ten strategies for minimizing dispensing errors. *Pharmacy Times*.
- National Patient Safety Agency (NPSA), (2007). Design for Patient Safety. A Guide to the Design of the Dispensing Environment, London,
- Szeinbach, S., Seoane-Vazquez, E., Parekh, A., & Herderick, M. (2007). Dispensing errors in community pharmacy: perceived influence of sociotechnical factors. *International Journal for Quality in Health Care*, 19(4), 203-209.
- Teichman, P. G., & Caffee, A. E. (2002). Prescription writing to maximize patient safety. *Family practice management*, 9(7), 27.
- Thamby, S. A., & Subramani, P. (2014). Seven-star pharmacist concept of WHO. *Journal of Young Pharmacists*, 6(2), 1.

Webb, J. (2015). Pharmacy dispensing errors: Claims study emphasizes need for systematic vigilance. *Drug Topics, Modern Medicine Network*.

Wiedenmayer, K., Summers, R. S., Mackie, C. A., Gous, A. G., Everard, M., Tromp, D., & Organization, W. H. (2006). *Developing pharmacy practice: a focus on patient care: handbook*: Geneva: World Health Organization.

World Health Organization Archives
http://archives.who.int/PRDUC2004/RDUCD/Sesson_Guides/role_of_dispensers_in_rational_d.htm (Accessed 2018.Dec.8)

الصعوبات التي تواجه الصيادلة الليبيين أثناء عملية صرف الدواء

أروى بن خيال^{1*}، غادة الفلاح¹، رانيا الشلماني²، نجاح الزوي²، أمل البابا²، أروى الفرجاني² وعادل العرفي²

¹ قسم علم الأدوية والسموم، كلية الصيدلة، جامعة بنغازي، بنغازي، ليبيا

² قسم العلوم العامة، كلية الصيدلة، جامعة بنغازي، ليبيا

تاريخ الاستلام: 24 فبراير 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.75>;Doi

المستخلص: من أهم الخدمات التي يؤديها الصيادلة في المجتمع تقديم المشورة، وتوزيع الأدوية وإدارة خطط الرعاية الصحية للمرضى. خلال روتين العمل اليومي، يواجه الصيادلة مشاكل يمكن أن تعوق عملهم، على سبيل المثال، الإجهاد المفرط للعمل، أو روفوف الأدوية غير المنظمة، وقد تنتج أخطاء أثناء عملية صرف الدواء. هذه الأخطاء كما هي ضارة للمريض فذلك هي للصيدلي؛ لذلك من المهم تقليلها وأية ظروف تؤدي إليها. في هذا البحث، هدفنا إلى دراسة بعض المشاكل التي تواجه الصيادلة الليبيين في عملهم اليومي والتي قد تمنعهم من أداء أدوارهم الرئيسية كصيادلة مجتمعيين. ولقد تم بناء استبيان للصيادلة في ليبيا عبر الإنترنت باستخدام تطبيق "formsGoogle" وتم نشره على مدى أربعة أشهر ووزع على المشاركين باستخدام مجموعات شبكات التواصل الاجتماعية للصيادلة. وقد أجاب 182 من الصيادلة على هذا الاستبيان. وصرح ما يقرب من (45%) من المستجيبين أنهم يجدون صعوبة في تنقيف المرضى حول أدويتهم وأي مشاكل صحية ذات الصلة. وفي الوقت نفسه، ذكرت الغالبية العظمى منهم (82%) أن المشكلة الرئيسية التي تواجههم هي "ورود وصفات مكتوبة بخط سيئ للغاية". وصرح (59.4%) من الصيادلة المستجيبين أنه لا يتوفر لديهم الوقت الكافي لتنقيف المرضى حول أدويتهم أثناء صرف الدواء. في الختام، تكشف هذه الدراسة عن بعض التحديات الرئيسية التي تواجه الصيادلة أثناء عملهم اليومي. عموماً، فإنه من الضروري جعل الصيادلة على دراية بالعوامل الاجتماعية والبيئية التي قد تعقد عملهم. ويمكن القيام بذلك عن طريق تنقيف الصيادلة الممارسين حول "ممارسات الصيدلة الجيدة" من خلال ورش العمل وبرامج التعلم المستمر. بالإضافة إلى ذلك، يجب على السلطات المنظمة أيضاً أن تؤدي دوراً في وضع السياسات والقوانين التي تنظم تصميم صيدليات البيع بالتجزئة.

الكلمات المفتاحية: صرف الدواء، الأخطاء أثناء عملية الصرف، الممارسة الصيدلانية.



Morphological variation of Libyan carob (*Ceratonia siliqua* L.)

Ezzudin S. M. Ali^{1*}, Hesaïen M. Mustafa² Khansa A. Omar Blkasem²

¹Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Libya

²Faculty of Natural Resources, Omar Al-Mukhtar University, Libya

Received: 18 June 2019/ Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.77>

Abstract: Carob tree (*Ceratonia siliqua* L., $2n=24$) is an evergreen endemic species found naturally in El-Jabal El-Akhdar region which is located immediately south of the coastal belt in the northeastern region of Libya. Morphological characteristics have been the main descriptive tool to characterize a given collection or germplasm, or to identify and differentiate wild type populations. Eighteen carob population were collected from six different sites in El-Jabal El-Akhdar area. Seven characters on discriminative pods were measured: the length, width, thickness, number of seeds, weight of pulp, and yield as well as one character to seeds: the weight seeds. The present study showed that the choice of pod characters to assess Libyan carob diversity is a useful and powerful tool. The means and standard deviations of morphometric characters measured in Libyan carob showed highly significant differences among the studied populations for all the examined characteristics. Differences in morphometric traits of carob pods and seeds among Libyan carob populations are primarily caused by genetic factors. The pod size of Libyan carob is considered to be the medium size (10.89 – 17.55cm).

Key words: Carob, *Ceratonia siliqua*, morphological traits, genetic variation.

INTRODUCTION

The carob tree is a slowly growing, woody evergreen, sclerophyll, and widespread species occurring as a native plant in the Mediterranean Basin (Ramón-Laca & Mabberley, 2004). It has been grown since antiquity in most countries of the Mediterranean basin, usually in mild and dry places with poor soils. Its value was recognized by the ancient Greeks, who brought it from its native Middle East to Greece and Italy and by the Arabs, who disseminated it along the North African coast and north into Spain and Portugal. It was spread in recent times to other Mediterranean-like regions such as California, Arizona, Mexico, Chile and Argentina by Spaniards, to parts of Australia by Mediterranean emigrants and to South Africa and India by the English (Battle & Tous, 1997).

The carob tree (*Ceratonia siliqua* L. $2n = 24$)

is an angiosperm, dicotyledonous belonging to the order Rosales, family Fabaceae (Srečec et al., 2016). It tolerates drought explaining its large distribution in the arid and semi-arid Mediterranean climate (Correia & Martins-Loucao, 1994; Lo Gullo & Salleo, 1988). Whose origin seems to be the eastern Mediterranean has been domesticated since 4000 BC, and his extensive dates from at least 2000 BC culture, its longevity is considerable (up to 200 years), and it can reach up to fifteen meters high. It is formerly operated in particular through its feed and food qualities. Thus the tree is useful in human and animal food (El Kahkahi, Zouhair, Ait Chitt, & Errakhi, 2014).

The carob tree is an important component of the Mediterranean vegetation. Traditionally, carob pods with their sugary pulp are a staple in the diet of farm animals and are eaten by children as snacks or by people in times of

*Corresponding Author: Hesaïen M. Mustafa h7.i7.1977@gmail.com, Faculty of Natural Resources, Omar Al-Mukhtar University, Libya.

famine. However, currently, the main interest is seed production for gum extraction. Furthermore, Carob is well known in the Mediterranean countries for its ornamental, nutritional, and medicinal value (Batista, Amaral, & Proença Da Cunha, 1996; Battle & Tous, 1997). Carob pods were also used in ancient Egypt, where the pulp of the pods was mixed in porridge, with little honey and wax, as a treatment for diarrhea and some other diseases. The trees are also useful as ornamentals, landscaping, windbreaks, and in afforestation. Cattle can browse on leaves, and the wood is suitable for fuel (Kahkah, Zouhair, Diouri, Ait Chitt, & Errakhi, 2015).

Phenotypic characteristics have been and continue to be used as essential components in the final classification of living organisms. Till today, morphological characteristics have been the main descriptive tool to characterize a given collection or germplasm and to identify and differentiate wild type populations (Tous, Romero, Plana, & Batlle, 1996). Morphological characters of pods and seeds were widely used as quantitative markers to identify the variation of carob according to certain criteria in several wild populations and collections (Garbgallom et al., 1997; Barracosa, Osorio, & Cravador, 2007; Sidina et al., 2009). Morphological traits of pods and seeds show a very high diversity in the population of Tunisian carob; type and geographical origin of the trees are considered as the source of the variation (Naghmouchi, Khouja, Romero, Tous, & Boussaid, 2009). In Spain, (Albanell, Caja, & Plaixats, 1991) found a high diversity in morphological parameters of pods and seeds. Forty seven Moroccan carob populations from different sites were studied to assess their genetic variation based on pods and kernels measures. Most of the parameters measured showed a significant difference that indicates a high genetic diversity (El Kahkahi et al., 2014; Elfazazi, Jbilou, Assaidi, Benbati, & Harrak, 2017).

In Libya, the carob tree is found naturally in El-Jabal El-Akhdar area which is located immediately south of the coastal belt in the northeastern region of the country. El-Jabal El-Akhdar extends on the coast belt to about 300 km and rises to about 881 m above sea level. It is generally rocky and stony, and intersected frequently by many valleys. The average rainfall ranges between 250-600 mm, and the soils are terra-rossa or heavy clay (Johnson, 1973; Sharaf, 1971 ; El-Zwaam, 1995). The carob trees are scattered in the area of El-Jabal El-Akhdar in association with many wild species such as olive (*Olea europaea*), mastic (*Pistacia lentiscus*) and juniper (*Junipurus phoenicea*).

The objective of the present study was to evaluate the morphological characterization of the fruit of carob tree, and to establish correlations between different morphological parameters of the Libyan carob.

MATERIALS AND METHODS

Plant material: The plant material consists of pods of carob tree. It was collected from six different locations in El-Jabal El-Akhdar (Table 1). So we brought in the samples to the laboratory. Thirty pods were taken randomly from each site, and seven characters on discriminative pods were measured to know the length, width, thickness, number of seeds, weight of pulp, and yield (seeds weight/ pod weight \times 100), as well as one character to seeds: the weight seeds.

Table (1). Sites of the examined carob populations

| Population | Region | Latitude N | Longitude W | Altitude(m) | Rainfall (mm) |
|------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| P1 | Al Haniyah | 32° 83'.99" | 0°21' 53" | 280 | 270 |
| P2 | Al Haniyah | 32° 83'.99" | 0°21' 53" | 280 | 270 |
| P3 | Al Haniyah | 32° 83'.99" | 0°21' 53" | 280 | 270 |
| P4 | Al Waseta | 32° 52'.79" | 0°21' 43" | 248 | 270 |
| P5 | Al Waseta | 32° 52'.82" | 0°21' 43" | 252 | 270 |
| P6 | Al Waseta | 32° 52'.82" | 0°21' 43" | 252 | 270 |
| P7 | Zawiatalargwb | 32° 83'.53" | 0°21' 60" | 280 | 236 |
| P8 | Zawiatalargwb | 32° 83'.53" | 0°21' 60" | 280 | 236 |
| P9 | Zawiatalargwb | 32° 83'.53" | 0°21' 60" | 280 | 236 |
| P10 | Albaqara | 32° 79'.39" | 0°21' 84" | 280 | 236 |
| P11 | Albaqara | 32° 79'.39" | 0°21' 84" | 280 | 236 |
| P12 | Albaqara | 32° 79'.39" | 0°21' 84" | 280 | 236 |
| P13 | Al Faedea | 32° 36'.43" | 0°21' 56" | 780 | 236 |
| P14 | Al Faedea | 32° 36'.43" | 0°21' 56" | 780 | 236 |
| P15 | Al Faedea | 32° 36'.45" | 0°21' 56" | 787 | 236 |
| P16 | Sadi M. Alhamry | 32° 38'.38" | 0°21' 50" | 841 | 650 |
| P17 | Sadi M. Alhamry | 32° 36'.52" | 0°21' 54" | 795 | 650 |
| P18 | Sadi M. Alhamry | 32° 36'.52" | 0°21' 56" | 795 | 650 |

Data analysis: The numerical values obtained from various parameters measured were analyzed by Minitab software to calculate averages and standard deviations, which facilitated the comparison of fruit trees together along with each character. Furthermore, correlation between different studied morphological parameters was evaluated using Pearson correlation coefficient.

RESULTS

The means and standard deviation values of all morphological characters in the studied Libyan carob populations (accessions) are reported in table 2. At the outset, we can note that the results showed highly significant differences among the populations (accessions) for all the examined morphological characters.

The sizes of carob pods are variable from one population to another. The pod length varies between 10.89±3.10 cm for population 16 to

17.55±2.94 cm for population 14, and the width varies between 1.23±0.11cm for population 6 to 1.63±0.28 cm for population 11. The pod thickness varies between 0.45±0.7 cm for population 7 to 0.87±0.12 cm for population 12, the pod weight varies between 8.87±1.75 g for population 4 to 16.06±5.56 g for population 12.

Moreover, the morphological characteristics of the seed (kernel) are also varied among the examined populations. The seeds number per pod varies from 6.80±3.43 for population 3 to 12.90±2.03 for population 11 and seed weight varies from 1.07±0.4 g for population 16 to 2.44±0.29 g for population 8.

Values corresponding to the yield% and pulp weight varies respectively (11.05±3.71% for population 17 to 23.25±8.26% for population 15, and 7.39±1.65g to 14.66±5.33 for population 13).

Table 2: Morphological traits of Libyan carob (*Ceratonia siliqua* L.) populations

| | Pod Length cm | Pod Width cm | Pod Thickness cm | Pod Weight g | Seeds Number | Seeds Weight | Yield % | Pulp Weight g |
|-----|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------|--------------|------------|------------------|
| P1 | 11.99±4.69 | 1.42±0.12 | 0.52±0.07 | 9.20±1.37 | 10.10±1.66 | 1.90±0.27 | 20.77±3.99 | 7.39 ±1.33 |
| P2 | 16.65±2.93 | 1.62±0.15 | 0.48±0.04 | 12.54±1.69 | 12.00±1.83 | 2.27±0.27 | 18.36±2.97 | 10.27±1.65 |
| P3 | 13.88±1.57 | 1.43±0.13 | 0.57±0.06 | 10.39±2.23 | 6.80±3.43 | 1.28±0.68 | 12.12±4.74 | 9.11± 1.77 |
| P4 | 16.30±2.61 | 1.39±0.18 | 0.60±0.06 | 8.87±1.75 | 10.60±2.07 | 1.38±0.29 | 16.57±2.69 | 7.39± 1.67 |
| P5 | 16.70±1.91 | 1.44±0.12 | 0.47±0.05 | 9.27±1.62 | 11.70±2.71 | 2.14±0.49 | 22.95±2.42 | 7.13± 1.18 |
| P6 | 16.15±1.82 | 1.23±0.11 | 0.49±0.08 | 14.22±3.14 | 11.40±2.50 | 1.99±0.53 | 14.34±3.98 | 12.23±2.94 |
| P7 | 16.10±2.20 | 1.31±0.15 | 0.45±0.07 | 9.87±2.68 | 9.10±2.77 | 1.54±0.56 | 15.63±3.94 | 8.34±2.30 |
| P8 | 16.20±2.37 | 1.35±0.21 | 0.48±0.06 | 10.63±0.95 | 11.50±1.84 | 2.44±0.29 | 22.96±2.21 | 8.19±0.79 |
| P9 | 15.90±2.30 | 1.41±0.11 | 0.61±0.05 | 11.93±2.87 | 11.00±2.63 | 2.28±0.68 | 18.93±2.43 | 9.65±2.26 |
| P10 | 13.35±1.49 | 1.48±0.25 | 0.47±0.09 | 10.76±1.74 | 10.80±2.70 | 1.77±0.57 | 16.67±5.43 | 8.99±1.68 |
| P11 | 13.62±1.18 | 1.63±0.28 | 0.52±0.08 | 9.22±2.33 | 12.90±2.03 | 1.96±0.53 | 21.66±4.61 | 7.26±2.01 |
| P12 | 15.71±1.33 | 1.50±0.20 | 0.66±0.12 | 12.09±2.47 | 12.50±2.17 | 2.05±0.47 | 17.30±3.98 | 10.03±2.34 |
| P13 | 14.75±2.95 | 1.61±0.19 | 0.52±0.10 | 16.06±5.56 | 10.80±3.36 | 1.40±0.51 | 9.08±2.76 | 14.66±5.33 |
| P14 | 17.55±2.94 | 1.49±0.08 | 0.66±0.11 | 15.65±4.53 | 10.90±2.03 | 1.53±0.34 | 10.27±2.54 | 14.12±4.34 |
| P15 | 15.65±3.07 | 1.44±0.15 | 0.48±0.08 | 9.73±2.54 | 9.00±1.49 | 2.14±0.56 | 23.23±8.26 | 7.59±2.54 |
| P16 | 10.89±3.10 | 1.43±0.27 | 0.49±0.07 | 9.12±3.45 | 7.40±1.43 | 1.07±0.41 | 12.06±3.47 | 8.05±3.20 |
| P17 | 12.34±2.33 | 1.30±0.23 | 0.55±0.09 | 13.03±3.08 | 11.50±2.22 | 1.39±0.48 | 11.05±3.71 | 11.64±3.02 |
| P18 | 13.82±2.48 | 1.60±0.27 | 0.51±0.10 | 14.42±4.20 | 9.50±1.96 | 1.38±0.29 | 10.41±3.89 | 13.04±4.12 |
| LSD | 2.25 | 0.16 | 0.07 | 2.56 | 2.06 | 0.42 | 3.54 | 2.40 |

The correlation matrix among all studied morphological traits is summarized in table 3. The pod length is correlated positively with the pod weight, seed weight, and pulp weight with respective linear regression coefficients of $r = 0.267$, 0.220 and 0.229 . Moreover, the pod length showed a low correlation with pod width and pod thickness ($r = 0.184$ and 0.165). On the other hand, the pod length has no correlation with seeds number and yield percent.

The pod width shows a positive low correlation with the pod thickness ($r=0.171$), pod weight ($r=0.178$), and pulp weight ($r=0.139$). In contrast, the pod thickness shows no correlation with seeds number, seed weight, and yield percentage.

The pod thickness is positively correlated with the pod weight ($r=0.233$) and pulp weight (0.243). Moreover, the pod thickness is negatively correlated with pod yield percentage (r

$= -0.193$) and has no correlation with seed number and seed weight.

The pod weight is positively correlated with the seeds number, seed weight, and pulp weight with respective linear regression coefficients of $r = 0.365$, 0.201 and 0.984 . Furthermore, the pod weight is negatively correlated with the yield percentage ($r=-0.468$).

Seeds number shows a high correlation with the seed weight ($r=0.742$), yield percent (0.408), and pulp weight (0.246). Meanwhile, seeds number has a high correlation with yield percent ($r=0.710$) but has no correlation with pulp weight. According to table 3, the yield percentage has a negative correlation with the pulp weight ($r=-0.602$).

Table 3: Pearson coefficient correlation for morphological characters of fruits (pods and seeds) of Libyan carob.

| | Pod Length cm | Pod Width cm | Pod Thickness cm | Pod Weight g | Seeds number | Seeds Weight g | Yield % | Pulp Weight g |
|------------------|---------------|--------------|------------------|--------------|--------------|----------------|----------|---------------|
| Pod Length cm | 1.000 | | | | | | | |
| Pod Width cm | 0.184* | 1.000 | | | | | | |
| Pod Thickness cm | 0.165* | 0.171* | 1.000 | | | | | |
| Pod Weight g | 0.267** | 0.178* | 0.233** | 1.000 | | | | |
| Seeds number | 0.139 | 0.066 | 0.092 | 0.365** | 1.000 | | | |
| Seeds Weight g | 0.120 | -0.020 | -0.035 | 0.201** | 0.742** | 1.000 | | |
| Yield % | 0.028 | -0.137 | -0.193** | -0.468** | 0.408** | 0.710** | 1.000 | |
| Pulp Weight g | 0.229** | 0.185* | 0.243** | 0.849** | 0.246** | 0.033 | -0.602** | 1.000 |

DISCUSSION

The present study showed that the choice of pod characteristics to assess Libyan carob diversity is a useful and powerful tool. Several authors had resort to the use of pod characteristics to identify, label or to characterize different carob populations, collections, or germplasms (Battle & Tous, 1997; Gharnit, Et Mtili, Ennabili, & Ennabili, 2001; Marakis, Kalaitzakis, & Mitrakos, 1988; Tous et al., 1996). Moreover, morphological characters of pods and seeds are widely used as quantitative markers to identify populations of carob according to certain criteria such as productivity, resistance to disease, and environmental stress (Konaté, Filali-Maltouf, & Berraho, 2007).

The means and standard deviations of morphometric characters measured in the Libyan carob showed highly significant differences among the studied populations for all the examined characters. In agreement with our results, many authors have confirmed that carob showed a high diversity in morphological parameters in Spanish (Albanell et al., 1991), Italian (Garbgallo et al., 1997), Portuguese (Barracosa et al., 2007),

Moroccan (Konaté et al., 2007), and Tunisian

populations (Naghmouchi et al., 2009). The pod size of the Libyan carob is considered to be medium (10.89 – 17.55cm). Other studies reported that the average pod size may range from 10 to 30cm, and classified pods size into three categories: long, medium, and short pods (Battle & Tous, 1997).

The analysis of morphological characteristics of pods and seeds has shown a large phenotypic variation in the Libyan carob. Differences in morphometric traits of carob pods and seeds among Libyan carob populations are primarily caused by genetic factors. Since antiquity, Libyan carob has been propagated naturally by seeds. Thus, carob populations showed a high genetic variation in all morphometric traits.

Furthermore, in this study and similar to other studies, we also observed that the carob showed a high genetic variation in morphologic and agronomic characters among populations of different sites (Batista et al., 1996; Tous, Olarte, Truco, & Arús, 1992 ; Girolamo et al., 2002), and at the same site(Barracosa et al., 2007).

The Pearson coefficient correlation among morphological parameters of the Libyan carob

revealed that the characteristics describing the pods showed a positive or negative correlation among each other. On the other hand, there are no correlations among characteristics describing the pods and those describing the seeds except for pod weight. In agreement with our results, many authors have underlined that significant correlations, which were found among characteristics describing pod (El Kahkahi et al., 2014; Elfazazi et al., 2017; Srećec et al., 2016).

The present study reported that analysis of morphological diversity in the Libyan populations of carob showed significant differences among all the analyzed characteristics. Those differences in morphometric traits are caused by genetic factors. The identification of genetic variation in morphological characteristics is necessary for the description of local genetic resources.

REFERENCES

- Albanell, E., Caja, G., & Plaixats, J. (1991). Characteristics of Spanish carob pods and nutritive value of carob kibbles. *Options Mediterraneennes. Serie A: Seminaires Mediterraneens (CIHEAM)*.
- Barracosa, P., Osorio, J., & Cravador, A. (2007). Evaluation of fruit and seed diversity and characterization of carob (*Ceratonia siliqua* L.) cultivars in Algarve region. *Scientia Horticulturae*, 114(4), 250-257.
- Batista, M., Amaral, M., & Proença Da Cunha, A. (1996). *Carob fruits as source of natural oxidant*. Paper presented at the Proceedings of the Communication in Third International carob Symposium, Tavira, Portugal.
- Battle, I., & Tous, J. (1997). *Carob tree: Ceratonia siliqua L.-Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops*. 17: Bioversity International.
- Correia, P., & Martins-Loucao, M. (1994). Preliminary studies on Mycorrhizae of *Ceratonia siliqua* L. *New York Botanical Gardens: Mycorrhizas in integrated systems from genes to plant development*. NY Bronx, 86-88.
- El Kahkahi, R., Zouhair, R., Ait Chitt, M., & Errakhi, R. (2014). Morocco carob (*Ceratonia siliqua* L.) populations: Morphological variability of Pods and Kernel. *Int. J. Pure App. Biosci*, 2(4), 38-47.
- Elfazazi, K., Jbilou, M., Assaidi, A., Benbati, M., & Harrak, H. (2017). (Morphological and Biochemical Variability of Moroccan Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Produced in Beni Mellal Region. *Int. J. Pure App. Biosci*, 5(4), 14-21.
- El-Zwaam S.M. (1995). El-Jabal El-Akhdar (In Arabic). Garyounis University, Benghazi, Libya
- Gharnit, N., Et Mtili, N., Ennabili, A. T., & Ennabili, A. (2001). Social characterization and exploitation of carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) from Mokrisset and Bab Taza (NW of Morocco). *Sci. Lett*, 3(2), 1-10.
- Johnson, D. L. (1973). *Jabal Al-Akhdar, Cyrenaica: an historical geography of settlement and livelihood*: University Press.
- Kahkah, E. R., Zouhair, R., Diouri, M., Ait Chitt, M., & Errakhi, R. (2015). Morphological and biochemical characterization of Morocco carob tree (*Ceratonia siliqua* L.). *Int J Biol Med Res*, 6(2), 4946-4952.

- Konaté, I., Filali-Maltouf, A., & Berraho, E. B. (2007). Diversity analysis of Moroccan carob ("*Ceratonia siliqua*" L.) accessions using phenotypic traits and RAPD markers .
- Lo Gullo, M., & Salleo, S. (1988). Different strategies of drought resistance in three Mediterranean sclerophyllous trees growing in the same environmental conditions. *New phytologist*, 108(3), 267-276 .
- Marakis, S., Kalaitzakis, J., & Mitrakos, K. (1988). *Criteria for recognizing carob tree varieties*. Paper presented at the Proceedings of the II International Carob Symposium (P. Fito and Mulet , eds.) Valencia, Spain.
- Naghmouchi, S., Khouja, M., Romero, A., Tous, J., & Boussaid, M. (2009). Tunisian carob (*Ceratonia siliqua* L.) populations: Morphological variability of pods and kernel. *Scientia Horticulturae*, 121(2), 125-130 .
- Ramón-Laca, L., & Mabberley, D. (2004). The ecological status of the carob-tree (*Ceratonia siliqua*, Leguminosae) in the Mediterranean. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 144(4), 431-436 .
- Sharaf, A. T. (1971). Geography of Libya. *Alexandria, Egypt, Monsha'at Al Ma'aref*, 247 .
- Sidina, M. M., El Hansali, M., Wahid, N., Ouatmane, A., Boulli, A., & Haddioui, A. (2009). Fruit and seed diversity of domesticated carob (*Ceratonia siliqua* L.) in Morocco. *Scientia Horticulturae*, 123(1), 110-116 .
- Srečec, S., Kremer, D., Karlović, K., Peremin Volf, T., Erhatici, R., Augustinović, Z., . . . Dunkić, V. (2016). Comparison of Morphological Characteristics of Carob Tree (*Ceratonia siliqua* L.) Pods and Seeds of Populations Collected from Two Distant Croatian Islands: Drvenik Mali and Mali Lošinj. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 81(1), 61-64 .
- Tous, J., Olarte, C., Truco, M., & Arús, P. (1992). Isozyme polymorphisms in carob cultivars. *HortScience*, 27(3), 257-258 .
- Tous, J., Romero, A., Plana, J., & Batlle, I. (1996). *Current situation of carob plant material*. Paper presented at the Proceedings of the III International Carob Symposium. Cabanas-Tavira. Portugal.

التباين المورفولوجي في الخروب الليبي (*Ceratonia siliqua* L.)

عزالدين شعيب محمد علي¹، حسين محمد مصطفى ابراهيم² * خنساء عمر عبد النبي²

¹كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، ليبيا

²كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، ليبيا

تاريخ الاستلام: 18 يونيو 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.77>:Doi

المستخلص: الخروب (*Ceratonia siliqua* L.) من أنواع الأشجار الدائمة الخضرة المستوطنة بمنطقة الجبل الأخضر، وخاصة التي تقع مباشرة جنوب الشريط الساحلي للجزء الشمالي الشرقي من ليبيا. الصفات المورفولوجية من الأدوات الفعالة في تعريف المجموعات أو الجيرمبلازم، وكذلك التفريق بين العشائر الطبيعية. ثمانية عشرة عشيرة طبيعية من الخروب جمعت من عدد ستة مواقع مختلفة بمنطقة الجبل الأخضر. سبع صفات مميزة للقرن، قيس فيه: طول القرن وعرضه وسمكه ووزنه وعدد بذوره والإنتاجية ووزن اللب، بالإضافة إلى وزن البذرة. أظهرت الدراسة الحالية أن اختيار صفات القرن لتقييم التنوع في الخروب الليبي كانت وسيلة فعالة ومفيدة بدرجة كبيرة، كما بينت المتوسطات والانحرافات القياسية للصفات المورفولوجية فروقاً معنوية كبيرة بين العشائر التي تمت دراستها، فالاختلافات بين عشائر الخروب في الصفات المورفولوجية للقرن والبذور تعود وبصورة أساسية إلى العوامل الوراثية. كما أن قرن الخروب يعد متوسط الحجم ويتراوح ما بين 10.89 إلى 17.55 سم.

الكلمات المفتاحية: نبات الخروب؛ *Ceratonia siliqua*؛ الصفات المورفولوجية؛ التباين الوراثي.

* حسين محمد مصطفى ابراهيم h7.i7.1977@gmail.com كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، ليبيا.



تأثير معدلات تسميد نيتروجيني على بعض الخصائص الفسيولوجية لمحصول الشعير (*Hordeum vulgare* L.) بمنطقتي مراوة والوسيطه بالجبل الأخضر في ليبيا.

الطيب فرج حسين*، أحمد عبد الله بوكليته

كلية الزراعة، قسم المحاصيل-جامعة عمر المختار، البيضاء - ليبيا.

تاريخ الاستلام: 28 أكتوبر 2018 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.86>:Doi

المستخلص: تهدف هذه الدراسة لمعرفة سلوك محصول الشعير باختلاف البيئة لمستويات النيتروجين المضاف في صورة يوريا 46%. أقيمت تجربة حقلية في منطقتي مراوة جنوب الجبل الأخضر والوسيطه الواقعتين على خطي عرض 24°21'39" شمالاً و 32°47'20" شرقاً وترتفعان 508 و 185 متراً فوق مستوى سطح البحر للمنطقتين بالترتيب خلال الموسم الزراعي 2014/2015 لمعرفة تأثير معدلات النيتروجين (0، 50، 100، 150 كجم/هـ) على خصائص نمو الشعير صنف ربحان المزروع بالمعدل 70 كجم/هـ بالتسكير على مسافة 15 سم. صممت تجربة القطاعات كاملة العشوائية في 4 مكررات في وحدات تجريبية مساحتها 5×5 (25م²)، أظهرت النتائج تسجيل فروق عالية معنوية في معدل نمو المحصول (CGR)، معدل النمو النسبي للمحصول (RGR)، تصافي البناء الضوئي (NAR)، دليل مساحة الأوراق (LAI) بإضافة 150 كجم/هـ. زادت استدامة المحصول (BMD) بفروق معنوية عالية بإضافة المعدل 100 كجم/هـ مقارنة بعدم التسميد في كلا موقعي الدراسة. زاد محتوى الأوراق من الكلوروفيل أ (chl a) في منطقتي الدراسة للمعدل 150 كجم/هـ وعدم تأثر محتوى الأوراق من الكلوروفيل ب (chl b) والكلبي (Tchl) في مراوة وبفروق معنوية في الوسيطه عند إضافة 150 كجم/هـ لكلوروفيل ب و 100 كجم/هـ لكلوروفيل الكلبي.

الكلمات المفتاحية: الشعير، السلوك الفسيولوجي، معدلات التسميد النيتروجيني

المقدمة

العالم (جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية، 2016) وتقدر المساحة المزروعة بالشعير في ليبيا بنحو 242 ألف هكتار، منها نحو 58 ألف هكتار تحت النظام المروي بمعدل إنتاج 2.89 طن/هـ والباقي تحت النظام المطري بمعدل إنتاج 0.91 طن/هـ (مفتاح، 2017). تكمن أهمية الشعير عالمياً في صناعة البيرة إلى جانب تغذية المجترات والدواجن، وعلى الرغم من أن الإنسان قديماً اعتمد في التغذية على حبوب الشعير إلا أنه ادخل حديثاً في تغذية الإنسان بعد أن ظهرت له فوائد صحية (Alam وآخرون، 2007). لأهميته في خفض كوليسترول الدم بسبب احتوائه على b-glucan و glycemic index إلى جانب استخدامه في تصنيع بعض الأدوية وصناعة أغذية الأطفال (Belal و Moushumi، 2014). وبما أن المعروف عن الشعير أنه يتصف بانخفاض حاجته

الشعير نبات سريع النمو يزرع في الظروف الباردة ويعد مصدراً للعلف الأخضر أو الحصول على الحبوب وبالتالي يزرع كعلف أو للخلط بالتربة لتحسين خصوبة التربة (Ghanbari وآخرون، 2012). يقع محصول الشعير في المرتبة الخامسة ضمن محاصيل الحبوب في العالم بعد الذرة الشامية، والقمح، والأرز، وفول الصويا (Miralles وآخرون، 2001). أما في ليبيا فيمكن اعتباره يقع في المرتبة الأولى لأهميته في علف الحيوان واعتماد صندوق الموازنة لاستيراد دقيق أو حبوب الشعير لصناعته محلياً. حيث تبلغ المساحة العالمية للشعير 54059705 مليون هكتار وإنتاج حبوب 8225383 مليون طن، وتعد كل من روسيا وأوكرانيا وإسبانيا وألمانيا وكندا من أكبر الدول المنتجة للشعير في

50سم²في مرحلة الأشطاء لتقدير الوزن الجاف الثاني. قبل التجفيف تم قياس المساحة الورقية للمحصول خلال مرحلة 4 أوراق (LA1) ومرحلة التشطنة (LA2) بحيث قدرت المساحة باستخدام: طول الورقة × عرض الورقة × 0.75 كما أشار لذلك حسين (2004). حيث تم حساب الخصائص الفسيولوجية على النحو الآتي:

معدل نمو المحصول (CGR)

$$CGR = \frac{1}{SA} (W2 - W1) / (T2 - T1)$$

حيث W2، W1 الوزن الجاف لوحدة المساحة خلال الزمن الأول T1 والثاني T2، SA المساحة الأرضية المشغولة

معدل النمو النسبي للمحصول (RGR)

$$RGR = \ln W2 - \ln W1 / T2 - T1$$

معدل استدامة المحصول

$$(BMD) BMD = (W2 + W1 / 2) (T2 - T1)$$

تصافي البناء الضوئي (NAR)

$$NAR = (W2 - W1 / T2 - T1) (\ln LA2 - \ln LA1 / LA2 - LA1)$$

حيث LA1، LA2 المساحة الورقية في الزمن الأول والثاني للقياس

دليل مساحة الأوراق (LAI) عند بداية الطرد

$$LAI = LA / SA$$

محتوى الأوراق من الكلوروفيلات (أ، ب والكلبي) وذلك باستخدام المذيب Dimethyl Sulphoxide (DMSO) وذلك بوضع 1جم من النسيج الغض في أنبوبة اختبار ويوضع عليها 5 مل من المذيب وحفظها بعد تغطية الأنبوب بورق السلوفان في الظلام في الثلاجة لمدة 24 ساعة ثم يرشح المحلول وما يحويه من صبغات وقراءتها على المطياف الضوئي عند الامتصاصية 665 و 645 نانوميتر وتحويل الامتصاصية إلى تركيز مجم/جم بالاستعانة بالمعادلات

$$Chl (a) = 11.75 \times A_{665} - 2.35 \times A_{645} \times \frac{1}{vol}$$

للماء مقارنة بالقمح والأرز والذرة والصويا ولذلك تنجح زراعة الشعير مطرياً في شمال ليبيا، مقارنة بالقمح إلا أنه لوحظ انخفاض تدريجي في قدرة إنتاج الشعير في ليبيا ويعتقد عدم الاهتمام بالتسميد النيتروجيني هو أحد أسبابه (حسين، 2005). من المعروف أن الشعير حساس للتسميد النيتروجيني بالرغم من ارتفاع قدرة استخدامه للنيتروجين (Alam وآخرون، 2007). من خلال دفع بعض الخصائص الفسيولوجية لنمو المحصول إلا أن المبالغة في إضافة النيتروجين قد تعرض المحصول للرقاد والقابلية للإصابة بالأمراض مؤدياً لانخفاض الإنتاج (حسين، 2004). ولذا فإن هذه الدراسة تهدف لمعرفة المعدل المناسب من النيتروجين وتأثيره في بعض الخصائص لنمو وإنتاج الشعير تحت ظروف منطقتي الدراسة بالجبل الأخضر.

المواد وطرق البحث

أقيمت تجربة حقلية في منطقتي مراوة جنوب الجبل الأخضر الواقعة على خطي العرض 24° 21 شمالاً و 20° 32 شرقاً بارتفاع 508 متر فوق سطح البحر والوسطية الواقعة عند 21° 39 شمالاً و 47° 32 شرقاً وترتفع 185 متراً فوق سطح البحر باستخدام GPS خلال الموسم الزراعي 2014/2015 م لمعرفة تأثير المستويات المختلفة من النيتروجين (0، 50، 100، 150 كجم/هـ) في صورة يوريا 46% (تمت إضافتها دفعة واحدة نثراً) على بعض الخصائص الفسيولوجية لمحصول الشعير صنف ربحان. تم تحليل عينات من ترب منطقتي الدراسة لتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية تبعاً (Black، 1965) موضحة بالجدول (1) نفذت الدراسة بالقطاعات كاملة العشوائية في 4 مكررات مساحة الوحدة التجريبية 25م² والزراعة بمعدل 70كجم/هـ بالتسطير المسافة بينها 15سم في منتصف شهر نوفمبر. تم حصاد مساحة 50م² من المحصول على مستوى سطح التربة في مرحلة 4 أوراق (35 يوماً من الإنبات) وتجفيفها في المجفف على درجة 65° لمدة 72 ساعة حتى ثبات الوزن الجاف وكرر نفس الإجراء بعد شهر من القياس الأول على مساحة جديدة

النتائج والمناقشة

معدل نمو المحصول (CGR) جم/م²/يوم: سجلت فروق معنوية في كلتا منطقتي الدراسة (مراوة والوسيطه) لمعدل نمو المحصول باختلاف مستويات النيتروجين المضاف كان معدل النمو الأقصى نحو 2.94 و 3.31 جم/م²/يوم نتيجة إضافة المعدل 150 كجم نيتروجين/هـ وعند النظر لأقل معدل نمو 2.61 و 2.69 جم/م²/يوم نتيجة عدم التسميد (الشاهد) لكلتا منطقتي الدراسة بالترتيب الجدول (2). ويعد هذا الاتجاه متوقفاً لأهمية دفع النيتروجين لبناء المادة الجافة من خلال تنشيط تفاعلات إنزيمات البناء الضوئي، المضيء والمظلم إلى جانب تحفيز البروتين الوظيفي أو التخزيني، بالتالي ينتهي معدل النمو بهذه الزيادة. هذا التفسير متقارب مع (Kulda، 1988) عند دراسة تفاعلات الشعير الربيعي عند التسميد بالنيتروجين.

معدل النمو النسبي (RGR): جم/مادة جافة/يوم: بيانات الجدول (2) أظهرت فروقاً عالية المعنوية نتيجة معدلات النيتروجين المضاف أدناه عند الشاهد (عدم التسميد) 0.032 و 0.033 جم/م²/يوم مقارنة بأقصى معدل للنمو النسبي 0.036 و 0.040 جم/م²/يوم نتيجة التسميد بالمعدل 150 كجم نيتروجين/هـ لمنطقتي مراوة والوسيطه بالترتيب وعليه يتضح مدى أهمية ارتفاع الطلب على النيتروجين المتيسر المؤدي لزيادة تراكم المادة الجافة بزيادة معدل النيتروجين مقارنة بالشاهد (عدم التسميد) كما أشار لذلك (Monaco وآخرون، 2003). عند دراسة تأثير النيتروجين على سرعة الإنبات ونمو البادرات.

معدل استدامة المحصول (BMD) جم/م²/يوم: أظهرت إضافة النيتروجين فروقاً عالية المعنوية لاستدامة المحصول كما بالجدول (2) فكان أدنى معدل استدامة للمحصول هو 3.04 و 4.11 جم/م²/يوم في حالة الشاهد (عدم التسميد) قياساً بال أقصى 11.54 و 11.35 جم/م²/يوم نتيجة إضافة النيتروجين بالمعدل 100 كجم نيتروجين/هـ لمنطقتي مراوة

$$\text{Chl (b)} = 18.61 \times A645 - 3.96 \times A665 \times \frac{1}{\text{vol}}$$

$$\text{Total chl} = 7.04 \times A665 - 20.27 \times A645 \times \frac{1}{\text{vol}}$$

حيث vol من حجم المذيب المستخدم. وذلك كما أشار لذلك (Rupaha وآخرون، 2010).

الجدول (1). الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقتي مراوة والوسيطه

| الخصائص الفيزيائية* | | |
|---------------------------------|----------|---------|
| | مراوة | الوسيطه |
| رمل % | 23.81 | 48.15 |
| طين % | 38.09 | 18.52 |
| سنت % | 38.10 | 33.33 |
| القوام % | طيني طمي | طمي |
| الخصائص الكيميائية | | |
| pH | 8.1 | 7.8 |
| EC (dsm ⁻¹) | 0.34 | 0.19 |
| السعة التبادلية (ملي مكافئ/لتر) | 4.8 | 4.7 |
| مادة عضوية % | 0.82 | 0.89 |
| نيتروجين كلي % | 0.11 | 0.08 |
| Na ⁺ % | 1.42 | 0.97 |
| Mg ⁺² % | 0.11 | 0.15 |
| Ca ⁺² % | 0.15 | 0.09 |
| K ⁺ (ppm) | 9 | 6 |
| Co ₃ ⁻² % | 15.56 | 10.03 |
| CL ⁻ % | 0.11 | 0.21 |
| Hco ₃ ⁻ % | 0.70 | 0.38 |

*حللت التربة بمعمل الأراضي بقسم التربة، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار

التحليل الإحصائي: تخضع جميع البيانات المجمعة لتحليل التباين ANOVA باستخدام برنامج التحليل الإحصائي، النسخة المعدل 9.2 (2009) SAS لاختبار تأثير المعاملات ومقارنة المتوسطات بأقل فرق معنوي LSD عند المستوى $P < 0.05$ كما أشار لذلك (Cochran و Snedecor، 1989)

النيتروجين في صفة تراكم المادة الجافة لبادرات الشعير .

دليل مساحة الأوراق (LAI) عند بداية الطرد: أشارت بيانات الجدول (2) إلى فروق معنوية عالية في دليل مساحة أوراق محصول الشعير باختلاف مستويات النيتروجين المضاف في كلتا منطقتي الدراسة الأصغر 4.96 و 4.64 للشاهد (عدم التسميد) مقابل الأكبر 6.72 عند التسميد بالمعدل 150 كجم نيتروجين/هـ لمنطقتي الدراسة (مراوة والوسيطه) بالترتيب وبما أن النيتروجين كان المحفز لمعدل نمو المحصول وتصافي البناء الضوئي واستدامة المحصول فإن المحصلة هو تكوين مساحة ورقية مثالية بالنسبة لمساحة الأرض المشغولة حيث وصلت إلى ما يقارب اعتراض 95% من الأشعة الضوئية الفاعلة في البناء الضوئي، كما وجد ذلك (Mahboubeh وآخرون، 2012). عند دراسة دور النيتروجين في الشكل الظاهري للشعير .

والوسيطه بالترتيب، وتشير هذه النتائج لأهمية النيتروجين في تحفيز استمرار فاعلية البناء الضوئي للمحصول مع تأثر ذلك المعدل بالبيئة المحيطة مثلما لاحظ ذلك (Anderseasen وآخرون، 2008). عند دراسة استجابة الشعير لعنصري النيتروجين والفسفور .

تصافي البناء الضوئي (NAR) جم/م²/يوم : اختلاف مستويات النيتروجين المضافة لمحصول الشعير سجلت فروقاً معنوية لتصافي البناء الضوئي لكلتا منطقتي الدراسة الجدول (2) الأقل 1.98 و 2.23 جم/م²/يوم عند عدم إضافة النيتروجين (الشاهد) مقارنة بالأعلى 5.64 و 5.24 جم/م²/يوم نتيجة إضافة النيتروجين بالمعدل 150 كجم/هـ لمنطقتي مراوة والوسيطه بالترتيب ويفسر أهمية النيتروجين للمحافظة على مكونات وفاعلية وظيفة البناء الضوئي، كما وجد Nater(1997) عند دراسة دور

الجدول(2). تأثير مستويات النيتروجين المضاف على خصائص نمو محصول الشعير لمنطقتي مراوة والوسيطه بالجبل الأخضر

| صفات نمو المحصول النيتروجين كجم / هـ | معدل نمو المحصول جم / م ² / يوم | | معدل النمو النسبي جم / جم مادة جافة / يوم | | معدل استدامة المحصول جم / م ² / يوم | | تصافي البناء الضوئي جم / م ² / يوم | | دليل مساحة الأوراق |
|---|---|---------|--|---------|---|---------|--|---------|--------------------|
| | مراوة | الوسيطه | مراوة | الوسيطه | مراوة | الوسيطه | مراوة | الوسيطه | |
| 0 | 2.61d | 2.69 d | 0.032a | 0.033b | 3.04c | 4.11 d | 1.98c | 2.23c | 4.96d |
| 50 | 2.81c | 2.95c | 0.034a | 0.035a | 8.33b | 7.99c | 4.03b | 3.80b | 5.60c |
| 100 | 2.86b | 3.06b | 0.027b | 0.028c | 11.54a | 11.35a | 5.24a | 5.00a | 6.20b |
| 150 | 2.94a | 3.31a | 0.036a | 0.040a | 11.36a | 9.75b | 5.64a | 5.24a | 6.72a |
| F | ** | ** | ** | * | ** | ** | * | * | ** |
| LSD | 0.02 | 0.01 | 0.004 | 0.006 | 0.37 | 0.37 | 0.19 | 0.66 | 0.11 |

العمود المكون من الحروف (a), b, c, d يشير إلى الفروق بين المتوسطات عند مستوى معنوية 0.05

وينفس استجابة كلوروفيل ب استجاب المحتوى من الكلوروفيل الكلي بعدم تسجيل زيادة معنوية في مراوة وزيادة معنوية عالية في الوسيطه الاقصى 0.107 عند إضافة النيتروجين بالمعدل 100كجم/هـ مقارنة بعدم التسميد 0.064 جم/مجم الجدول(3). ولما كان كلوروفيل أ هو أساس التفاعلات الكيمووضوئية لذا فهو يعادل تقريبا ضعف المحتوى من كلوروفيل ب ويتجلى دور النيتروجين في بناء مكونات الكلوروفيل، وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن تربة مراوة البور كان محتواها من النيتروجين كافياً لبناء الكلوروفيل ب والكلي مقارنة بتربة الوسيطه

محتوى الأوراق من الكلوروفيلات (أ، ب و الكلي) مجم/ جم نسيج غض : زيادة معدل النيتروجين المضاف حتى 100 كجم أدت إلى زيادة عالية المعنوية لمحتوى الأوراق من صبغة كلوروفيل أ 0.046 و 0.047 مجم/ جم مقارنة بعدم التسميد 0.032 و 0.031 مجم/جم لمنطقتي مراوة والوسيطه بالترتيب إلا أن كلوروفيل ب لم يتأثر معنوياً في مراوة وسجل زيادة معنوية عالية بزيادة النيتروجين حتى 150 كجم/ هـ في الوسيطه 0.064 مقارنة بعدم التسميد 0.032 مجم/ جم

الزراعية التي يبدو أنها مجهدة في محتواها من النيتروجين وبالتالي محتواها غير كافٍ لبناء كلوروفيل ب والكلبي مما أظهر هذه الاستجابة كما أشار لذلك (Gardner وآخرون، 1985).

الجدول (3). تأثير مستويات النيتروجين المضاف (كجم/هـ) على محتوى أوراق محصول الشعير من الكلوروفيلات م/م/جم نسيج غض لمنطقتي مراوة والوسيطه بالجبل الأخضر

| الكلوروفيل الكلي | | كلوروفيل ب | | كلوروفيل أ | | الكلوروفيلات |
|------------------|-------|------------|--------|------------|--------|--------------------|
| الوسيطه | مراوة | الوسيطه | مراوة | الوسيطه | مراوة | النيتروجين كجم/ هـ |
| 0.064 c | 0.064 | 0.0320d | 0.0321 | 0.031 d | 0.032d | 0 |
| 0.099 b | 0.141 | 0.0550c | 0.0963 | 0.043b | 0.044b | 50 |
| 0.107a | 0.107 | 0.0600b | 0.0615 | 0.047a | 0.046a | 100 |
| 0.106a | 0.108 | 0.0640a | 0.0649 | 0.041 c | 0.043c | 150 |
| ** | N.S | ** | N.S | ** | ** | F |
| 0.002 | - | 0.001 | - | 0.0030 | 0.0016 | LSD |

العمود المكون من الحروف (d، c، b، a) يشير إلى الفروق بين المتوسطات عند مستوى معنوية 0.05

مفتاح، فرج خميس. (2017). تأثير إضافة مخلفات الكرنب الطازج ومستويات النيتروجين على نمو وإنتاج الشعير والحشائش المصاحبة تحت ظروف مراوة والوسيطه. رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة عمر المختار.

الخلاصة

في الختام يوصي الباحث بأن إضافة النيتروجين بالمعدل 150 كجم/هـ كان هو الأفضل لمعظم الخصائص المدروسة في كلا موقعي الدراسة.

المراجع

Alam, M., Haider, S., & Paul, N. (2007). Yield and yield components of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars in relation to nitrogen fertilizer. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(10), 1022-1026.

Andreasen, C., Litz, A. S., & Streibig, J. C. (2006). Growth response of six weed species and spring barley (*Hordeum vulgare*) to increasing levels of nitrogen and phosphorus. *Weed research*, 46(6), 503-512.

Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis, part II. *Amer. Soc. Inc. Pub., Madison, USA*, 770-779.

Dhawan, R. S., Bhasker, P., Chawla, S., Punia, S., Singh, S., & Angrish, R. (2010). Impact of aryloxyphenoxypropionate herbicides on *Phalaris minor* in

جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية. (2016). متاح على شبكة العنكبوتية على الرابط <http://www.kwagri.org>

حسين، الطيب فرج. (2004). استجابة محصول الشعير (*Hordeum vulgare* L.) صنف الكوف (1) لمعدلات ودفعات إضافة النيتروجين. المجلة المصرية للعلوم التطبيقية، مجلد 19 عدد (10): 126-155.

حسين، الطيب فرج. (2005). الاستفادة من محصول الطماطم في تحسين إنتاج محصول الشعير (*Hordeum vulgare* L.). المجلة المصرية للعلوم التطبيقية. المجلد 20 عدد (2): 466-477.

- Mousavi, M., Soleymani, A., & Shams, M. (2012). Effect of cultivars and nitrogen on growth and morphological traits of barley in Isfahan region. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*, 4(22), 1641-1643.
- Natr, L. (1997). The effect of nitrogen on dry matter allocation in young spring barley plants (*Hordeum vulgare*). *Scientia Agriculturae Bohemica (Czech Republic)*.
- Snedecor, G. W., & Cochran, W. G. (1989). *Statistical methods*, 8thEdn. Ames: Iowa State Univ. Press Iowa.
- Haryana. *Indian Journal of Weed Science*, 42(3and4), 136-143.
- Gardner, F.P ; Earce, R.B.P and Michelle, R.L.(1985). *Physiology of crop plants* (ed). Iowa state Univ. press Arwes, pp:327
- Ghanbari, A., Babaeian, M., Esmaeilian, Y., Tavassoli, A., & Asgharzade, A. (2012). The effect of cattle manure and chemical fertilizer on yield and yield component of barley (*Hordeum vulgare*). *African Journal of Agricultural Research*, 7(3), 504-508.
- Hossain, B., & Akhtar, M. (2014). Growth and yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) as affected by irrigation, sowing method and phosphorus level. *Academia Journal of Agricultural Research*, 2(1), 30-35.
- Institute, S. (2009). *Using JMP Student Edition for Windows and Macintosh: The User's Guide to Statistics with JMP Student Edition*: SAS Institute.
- Kulda, M. (1988). Reaction of spring barley lines to increased nitrogen fertilization. *Field. Crop. Abst* , 2(9), 1990
- Miralles, D. J., Ferro, B. C., & Slafer, G. A. (2001). Developmental responses to sowing date in wheat, barley and rapeseed. *Field Crops Research*, 71(3), 211-223.
- Monaco, T. A., MacKown, C. T., Johnson, D. A., Jones, T. A., Norton, J. M., Norton, J. B., & Redinbaugh, M. G. (2003). Nitrogen effects on seed germination and seedling growth. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 56(6), 646-653.

Effect of Nitrogen Fertilization Rates on Some Physiological Properties of Barley Crop (*Hordeum vulgare L.*) in Marwa and Al-Wasitah Regions in Al-Jabal Al-Akhdar, Libya.

Tayeeb Farag Hessain*, Ahmed Abdallah Bukalela

Faculty of Agriculture, Agronomy Department, Omar Al-Mukhtar University, Libya

Received: 28 October 2018/ Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.86>

Abstract: The aim of this study is to investigate the barley crop (*Hordeum vulgare L.*) behavior in different environments to the levels of nitrogen added in the form of urea 46%. A field experiment was conducted in the areas of Marawah, south of Al-Jabal Al-Akhdar, and Wesata which are located at 21°24', 21°39' North, 32°20', 32°47' East, and 508, 185 m above sea level for both sites respectively, to study the effect of nitrogen levels (0, 50, 100 and 150 kg ha⁻¹) on some of the growth traits of barley (c.v Rehan) sown in the rate of 70kg ha⁻¹ by drilling (15cm apart) during the growing season 2014/15. The experiment was laid out in RCBD by 4 replicates with 25m² for each. The results showed significant differences in crop growth rate (CGR), relative growth rate (RGR), photodegradation (NAR), leaf area index (LAI) with 150 kg / h. Sustainable yield (BMD) significantly increased with the addition of 100 kg / h compared to non-fertilization in both study sites. leaves chlorophyll a, b and total content responded to nitrogen levels by significant increase (P<0.01) in chl a in both sites and at Wesata in case of chl b and total, meanwhile chl b and total were not affected by nitrogen levels in Marawa.

Keywords: Barley. Physiological behavior. Nitrogen levels.



تعريف مُسبب مرض العفن السُخامي على الأشجار في محيط جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا

إيمان جبريل عبدالرواف¹، زهرة ابراهيم الجالي¹، كاملة عبد الرحيم الوحش²

¹ قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار

² قسم الحياة البرية، كلية الموارد وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار

تاريخ الاستلام: 12 مايو 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.87>:Doi

المُستخلص: أُجريت الدراسة خلال الموسم 2017-2018 بهدف تعريف مُسبب مرض العفن السُخامي على أوراق بعض النباتات في محيط الجامعة شملت التين، الزيتون والدفلة، اللوز، الخروب، الكافور، الإكليل، الصبار النجمي، الورد البلدي، البرومية ونباتات أخرى، حيث جرت زيارات أسبوعية لجمع العينات الورقية، وفحصها لملاحظة وجود المرض والحشرات المُرافقة، كما تم عزل مُسبب المرض على الوسط الغذائي آجار البطاطس والسكروز (Potato sucrose Agar (PSA)، وتعريفه بناءً على صفاته المرعية، والشكلية، واختبار قدرته على إصابة النسيج النباتي. أثبتت الدراسة وجود المرض على أشجار الزيتون والتين والدفلة مرافقاً لوجود الحشرات الماصة، في حين خلت بقية النباتات من الإصابة عدا الصبار النجمي، وبعض الحشائش. كانت أعلى نسبة وشدة إصابة بالمرض (75.5% و 69%) سُجلت على أشجار الزيتون يليها الدفلة ثم التين. نتائج العزل أثبتت تسجيل الفطر *Alternaria alternata* على الأوراق، فيما برهنت نتائج اختبار القدرة على إصابة نسيج النبات عدم ظهور أي أعراض مرضية على الأوراق المعدة اصطناعياً.

الكلمات المفتاحية: مرض العفن السُخامي، *Alternaria alternata*، أشجار، ليبيا

المقدمة

عمليات التنفس، والبناء الضوئي، والنتح (Santos وآخرون، 2013).

هذه الفطريات ليست لها علاقة بالنبات ولكن تنمو فقط على الندوة العسلية فوق أجزاء النبات (Kwee، 1988) في صورة شبكة سطحية من الخيوط الهيفية الكثيفة السوداء (Hughes، 1976؛ Faul، وآخرون، 2002). يعود اللون الأسود في العفن إلى الصبغات السوداء في خيوط أو ميسليوم الفطر (Gillman، 2011؛ El-Gali و Mohamed، 2017). تختلط الخيوط الفطرية لأنواع فطريات العفن السخامي على سطح العائل، كما تختلط الأطوار الجنسية واللاجسية لها مع العلم بأنه ليس كل فطريات العفن السخامي تنتج أطوار جنسية (Hughes و Seifert، 2012).

فطريات العفن السُخامي مجموعة تضم أكثر من 200 فطر فوق بشرة الورقة. تعيش تلك الأنواع على سطح النبات حيث تتغذى بعض أنواع الحشرات الماصة على أوراق النبات وتفرز الحشرات ندوة عسلية (Honeydew). تسقط الندوة العسلية في صورة قطرات على الأوراق السفلى، وتغطي الأوراق، الأغصان، والنباتات تماماً، بالإضافة إلى التربة والصخور تتغذى هي الأخرى بالدبق السكري.

تتغذى النباتات بالرماد الأسود المُسخم الناتج عن سقوط جراثيم بعض الفطريات الهوائية على أجزاء النبات، ونموها على أسطح الأوراق، والأفرع والأغصان، وحتى الثمار، وتعيق

*زهرة ابراهيم الجالي zahra.Ibrahim@omu.edu.ly قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار

تراكيب الفطر التي يُظهرها على النبات المريض بالإضافة إلى وجود الندوة العسلية التي يعتاش عليها. خلطت العينات الورقية لتكوين عينة عشوائية مركبة وفُرزت أوراقها وصُنِفَتْ في صورة مُتدرجة للإصابة بموجب مقياس (1995) Neuenschwander و Bokonon-Ganta المكون من خمس درجات: 0 = لا يوجد عفن سُخامي، 1 = 1-25%، 2 = 26-50%، 3 = 51-75% و 4 = 76-100%. وحُسِبَتْ شدة الإصابة بالمرض وفق معادلة McKinney (1925): %شدة الإصابة = مجموع (عدد الأوراق × درجة الدليل المرضي) × 100 / عدد الأوراق في العينة X أعلى درجة للدليل المرضي

العزل والتعريف

قُطعت الأغصان وجمعت الأوراق التي ظهر أنها مُغطاة بما يشبه المسحوق أو الرماد الأسود من الأشجار والشجيرات المدروسة، وفي كل مرة تم فيها جمع العينات جرى غسلها بالماء الجاري للتأكد من أن العرض سطحي فقط على الورقة (شكل 1) وليس مرتبطاً بنسيجها.



شكل (1): أعراض العفن السخامي على ورقة الدفلة قبل الغسيل (A)، وبعد الغسيل (B)

العزل

تم عزل الفطر المُسبب للمرض بطريقتين:

العزل المباشر

جُهِز الوسط الغذائي أجار البطاطس والسكروز Potato sucrose Agar (PSA) وسُكِب بعد التعقيم، وبعد إضافة

ينتشر مرض العفن السُخامي في الكثير من مناطق العالم، وفي المُناخ المُعتدل أو شبه الاستوائي أو الرطب أو الاستوائي حيث غزارة الأمطار، والتنوع الفطري الغني (Shukia وآخرون، 2017). تمتاز منطقة الجبل الأخضر التي تضم موقع الدراسة بتشكيلة عظيمة من النباتات، وبمُناخ مُعتدل (الجنة تقييم ودراسة الغطاء النباتي، 2005)، وتنوع فطري كبير (Abdurrahman، 2014). لُوحظ ظهور أعراض عفن أسود أو ما يشبه الرماد أو السخام على أوراق بعض الأشجار النامية في حدائق الجامعة، رافقها أعراض تدهور ويط النمو، وقلة التوريق، والتفرع، والتي كانت السبب في دراسة مثل هذا العرض على النباتات.

مواد وطرق البحث

موقع الدراسة

بلغت المساحة المستهدفة 648.72،632 م² شملت على أشجار التين، الزيتون، وشجيرات الدفلة بالإضافة إلى اللوز، وبعض نباتات الزينة كالورد البلدي، الصبار وشجيرات الإكليل واليزروميه، وبعض الحشائش. أُجريت الدراسة خلال الفترة من أبريل وامتدت حتى نهاية نوفمبر من الموسم 2017 – 2018. نُظمت زيارات أسبوعية إلى حدائق الجامعة ومن خلالها تم فحص النباتات في الموقع لغرض جمع العينات، مع ملاحظة تدوين وجود ندوة عسلية ووصف وتوثيق الأعراض. حُسِبَتْ النسبة المئوية لظهور المرض بموجب معادلة James (1974): عدد الأشجار المُصابة × 100 / عدد الأشجار الكلي.

جمع العينات

جُمع عدد 20 ورقة/ شجرة ومن أربع اشجار أُختيرت بشكل عشوائي ومن جميع الاتجاهات على الشجرة ومن ارتفاع 2متر فوق مستوى سطح الأرض، ومن وسط الفرع مع التركيز على الأوراق حديثة النمو في الربيع (Jouraeva، 2006). أُخذت العينة شهرياً في فصلي الربيع والخريف خلال موسم انتشار العرض، وفُحصت تحت المُجهر المركب والتشريحي لملاحظة

(Beads) بحجم 5مم، والمعقمة كغرفة رطبة. أُجريت العدوى الصناعية للأوراق (شكل 2) بطريقتين:

- 1- تجريح الأوراق باستخدام إبرة دقيقة ووضَع قرص (5مم) من الوسط الحاوي على الفطر على سطح الورقة بشكل مقلوب بحيث تكون جراثيم الفطر ملامسة للجرح.
 - 2- باستخدام ثاقب فلين أُخذ قرص (5مم) من مستعمرة الفطر النامي بعمر 7 أيام ووضَع مقلوباً على السطح العلوي للورقة دون تجريح.
 - 3- تم وضع قرص من الوسط الغذائي خالي من نمو الفطر على سطح الورقة كمعاملة سيطرة.
- بعد إجراء هذه المُعاملات حُضنت الأطباق في درجة حرارة $22 \pm 3^\circ\text{C}$ مع متابعة ظهور أي أعراض على الأوراق تدل على إمرضيه الفطر للنبات.



شكل (2): العدوى الاصطناعية على الأوراق

النتائج

دراسة المرض في الموقع

تميز موقع الدراسة بتباين وتنوع النباتات الموجودة به، وسُجل المرض فقط على أشجار التين والزيتون وشجيرات الدفلة ونباتات الصبار النجمي وبعض الحشائش، في حين ترافق ظهوره مع تواجد الحشرة على الأشجار الثلاثة المذكورة فقط (جدول 1).

المضاد الحيوي streptomycin sulphate (0.3جم/لتر) في أطباق بتري قياس 9سم بمعدل 15مل/طبق، وتُترك ليتصلب. باستخدام إبرة عزل معقمة تم أخذ جزء من النمو الفطري الظاهر على الورقة، ونُقل إلى الوسط الغذائي، وحُضنت الأطباق في درجة حرارة $22 \pm 3^\circ\text{C}$ لمدة 5 أيام تحت الملاحظة اليومية لمتابعة نمو وتطور الفطر المُسبب للعرض.

العزل في غرفة الرطوبة

في هذه الطريقة وُضعت الأوراق المُصابة على أسطح شرائح زجاجية مُعقمة في أطباق بتري مُجهزة كغرفة رطبة، وحُضنت في درجة حرارة $22 \pm 3^\circ\text{C}$ لمدة 3-5 أيام لحث الفطر على النمو والنشاط. تم نقل جزء من النمو الفطري إلى أطباق PSA كما سبق.

التعريف

بعد التحضين، فُحصت المستعمرات النامية من حيث اللون، الحافة، طبيعة النمو وإنتاج الصبغات. لإجراء التعريف تم تحميل جزء من النمو الفطري على شرائح زجاجية مغطاة بفيلم رقيق من صبغة أزرق اللاكتوفينول لدراسة الصفات المورفولوجية مثل شكل الميسليوم، الحامل الكونيدي والجراثيم الكونيدية (Conidia). فُحصت الشرائح تحت المُجهر المركب ووُثقت التراكيب المختلفة للفطر المعزول بالتصوير ووُصفت بدقة وقيس حجم 20 جرثومة كونيدية وعُرف الفطر استناداً على المراجع المُعتمدة (Hunter و Barnett، 1998؛ Woudenberg وآخرون، 2013).

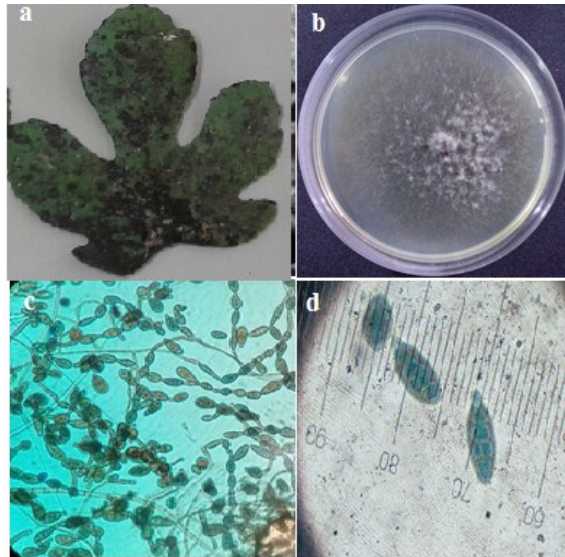
اختبار قدرة الفطر على إصابة نسيج النبات

لإجراء هذا الاختبار جُمعت أوراق سليمة خالية من الإصابة والخدوش، غُسلت بماء الصنبور ثم غُمرت في محلول التعقيم هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) تركيز 1% لمدة دقيقة واحدة، ثم غُسلت مرة أخرى بالماء المقطر المُعقم، وجُففت على ورق ترشيح. وُزعت الأوراق بمعدل 3 أوراق في أطباق بتري (9 سم) تحتوي 40 جرام من البلورات الزجاجية

جدول 1: تسجيل المرض على النباتات في الموقع

| نوع النبات | الاسم العلمي | العائلة | وجود الفطر | وجود الحشرة |
|---------------|-------------------------------|------------|------------|-------------|
| التين | <i>Ficus carica</i> | التوتية | + | + |
| الدقلة | <i>Nerium oleander</i> | الدقالية | + | + |
| الزيتون | <i>Olea sp.</i> | الزيتونية | + | + |
| اللوز | <i>Prunus amygdalis</i> | الوردية | - | - |
| الخروب | <i>Cerantonia siliqua</i> | البقلية | - | - |
| الكافور | <i>Eucalyptus sp.</i> | المرسينية | - | - |
| الاكليل | <i>Rosmarinus officinalis</i> | الشفوية | - | - |
| الصبان النجمي | <i>Aloe vera</i> | الصبارية | + | - |
| الورد البلدي | <i>Rose sp.</i> | الوردية | - | - |
| بزرومية | <i>Myoporum serratum</i> | المايويرية | - | - |
| أخرى | غير معروف | -- | + | - |

(شكل 3)، كما وثقت الأعراض امتداد العفن السخامي أو المسحوق الأسود ليغطي الأفرع والأغصان الصغيرة على الشجرة ولُوحظ كذلك وجود ندوة عسلية على الأوراق والأفرع تحت المسحوق الأسود.



شكل (3): a: أعراض العفن السخامي على أوراق التين؛ b: مستعمرة الفطر، c: سلاسل الجراثيم، d: الجراثيم الكونيدية (قوة 40X)

نسبة وشدة الإصابة على الأشجار

أظهرت البيانات الموضحة في جدول (2) وجود الإصابة بمرض العفن السخامي في 10 أشجار من أصل 33 شجرة تين شملها المسح، وفي 179 شجرة من أصل 237 للزيتون، وفي 35 شجيرة دقلة من أصل 62، كما تم تسجيل أعلى نسبة وشدة إصابة على الزيتون بمقدار 75.5% و69% في الموقع.

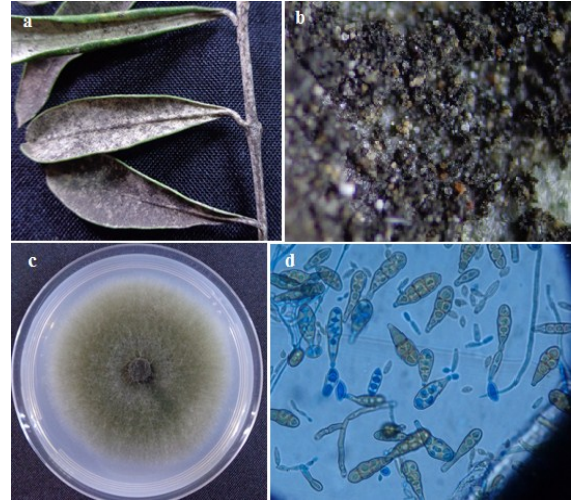
جدول 2: نسبة وشدة الإصابة على الأشجار في موقع الدراسة

| نوع النبات | عدد الأشجار الكلي | عدد الأشجار السليمة | عدد الأشجار المصابة | نسبة الإصابة (%) | شدة الإصابة (%) |
|------------|-------------------|---------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| التين | 33 | 23 | 10 | 30.3 | 53.0 |
| الدقلة | 62 | 27 | 35 | 56.5 | 13.5 |
| الزيتون | 237 | 58 | 179 | 75.5 | 69.0 |

الأعراض

تميز المرض على أوراق التين بظهور مناطق مغطاة بطبقة من المسحوق الأسود مُلتصقة على نسيج الورقة، وكان العفن أكثر كثافة على السطح العلوي منه على السطح السفلي

عند عزل الفطر المُسبب للمرض ظهرت مستعمرات هيفية أو خيطية على الوسط PSA، كانت ذات حافة بيضاء في بدايتها، ثم تحولت إلى اللون الأخضر الزيتوني بعد تكوين أعداد كبيرة من الجراثيم. تحت المُجهر ظهرت الجراثيم الكونيدية مرتبطة ببعضها البعض في سلاسل، برميلية الشكل مقسمة بجدر طولية وعرضية إلى عدد من الخلايا تختلف في قياساتها (جدول 3)، وبمُطابقة المواصفات المُتحصل عليها لمُسبب المرض مع تلك المدونة في المراجع اتضح أن الصفات تعود للفطر *Alternaria alternata*.



شكل (4): a: أعراض العفن السخامي على أوراق الزيتون، b: صورة مقرية للعفن على الورقة، c: مستعمرة الفطر، d: الجراثيم الكونيدية

جدول 3: مقاسات جراثيم الفطر *A. alternata* المُتحصل عليها من الأشجار المُصابة

| مقاسات الجراثيم | التين | الزيتون | الدقة |
|-----------------------|-------|---------|-------|
| الطول | 23.4 | 21 | 27 |
| العرض | 14.3 | 10.5 | 9.8 |
| طول المنقار | 6.8 | 9.75 | 3.8 |
| عدد التقسيمات العرضية | 6 - 2 | 4 - 2 | 4 - 2 |
| عدد التقسيمات الطولية | 2 - 0 | 2 - 0 | 2 - 0 |

الأرقام في الجدول متوسط 20 جرثومة

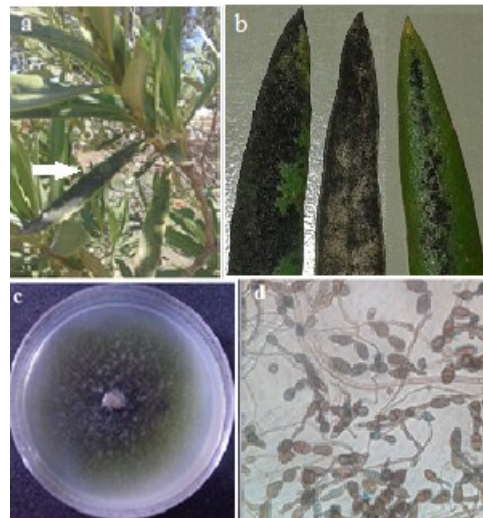
الإصابة على أشجار الزيتون كانت منتشرة بكثرة في موقع الدراسة، وظهرت في صورة سُخام أسود دقيق على كلا سطحي الورقة (شكل 4)، كما كانت سُجيرات الدقة النامية في الموقع عرضة للإصابة بالمرض والذي ظهر في صورة مسحوق دقيق أسود يشبه الرماد الداكن ملتصق على الأوراق ويمكن إزالته بإصبع اليد. تركزت الأعراض كذلك على السطح العلوي أكثر منها على السطح السفلي للورقة (شكل 5).

اختبار قدرة الفطر على إصابة نسيج النبات

كشفت نتائج عدوى وتحضين أوراق سليمة من أشجار التين والزيتون، وُسجيرات الدقة بالفطر المعزول عدم نجاح الفطر في إصابة الأوراق بأي أعراض مرضية (شكل 6)، عند السهم)، وبمعنى آخر عدم قدرة الفطر على اختراق نسيج النبات.



شكل (6): أوراق مُعدة بأقراص الفطر *A. alternata* دون ظهور أعراض (عند السهم)



شكل (5): a: أعراض العفن السخامي على أوراق الدقة (عند السهم)، b: صورة مقرية للإصابة على الورقة، c: مستعمرة الفطر، d: سلاسل الجراثيم الكونيدية

المناقشة

العزل والتعريف

تطبيق غسيل الأوراق قبل العزل أثبت أنه يمكن إزالة نموات الفطر بسهولة من على أسطح الأوراق وهذا يعني أن الفطر ينمو سطحياً على الورقة وليس مرتبطاً بنسيجها، كما أن غسيل الأوراق قبل العزل أكد على عدم وجود أعراض الفطر على نسيج النبات (Nieves-Rivera وآخرون، 2002). أوضح اختبار قدرة الفطر على إحداث أعراض على أوراق النباتات أنه غير قادر على إصابة الأوراق سواءً المجروحة أو بدون تجريح. أكدت هذه النتيجة أن الفطر المُسبب للمرض مُترمم إجباري وليس مُمرض للنبات. دراسات عديدة أشارت إلى أن الفطريات المُسببة للعفن السُخامي هي فطريات مُترمة ليست لها القدرة على إصابة النبات (Pitan وآخرون، 2002؛ Byrami وآخرون، 2013؛ Chliyah وآخرون، 2014).

الاستنتاج

سجلت الدراسة إصابة الأشجار في الموقع بمرض العفن السُخامي وأن الفطر *A. alternata* هو المسؤول عن هذا المرض على الأشجار المُصابة بالحشرات القشرية، في حين خلت الأشجار غير المُصابة بالحشرات من وجود المرض.

الأخلاقيات البحثية

البحث جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول تحت إشراف الباحث الثاني كمشرف أول، والباحث الثالث كمشرف ثان، كما أن جميع البيانات والصور أصيلة وليست مقتبسة.

المراجع

- الحمداني، محمد عبد الخالق. (2017). الموسوعة العربية لأعراض النبات والفطريات. 83 صفحة.
- لجنة حصر وتقييم الغطاء النباتي - التقرير النهائي (2005). جامعة عمر المختار. 946 صفحة.
- Abdulrahman, I. M. (2014). Airborne and dust borne fungi in atmospheric air of El-Beida city, Libya. M. Sc. Thesis not

بينت نتائج الدراسة انتشار مرض العفن السُخامي على أشجار الزيتون، والتين، وشُجيرات الدفلة. ارتبط ظهور العفن على الأوراق بإصابة الأشجار بنوع من الحشرات الثاقبة الماصة لعصارة النبات ظهرت في إصابة أوراق التين بقشرية التين الشمعية، وإصابة أوراق الزيتون والدفلة بقشرية الزيتون السوداء. نتائج مماثلة سجلها El-Gali و Mohamed (2017) والتي وثق فيها إصابة أوراق اشجار الليمون بالعفن السُخامي المُصاحب لوجود الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* وأطوارها على الأوراق.

لُوحظ من الدراسة أن الأشجار غير المُصابة بالعفن السُخامي كانت خالية من الإصابة بالحشرات الثاقبة الماصة. دراسات عديدة برهنت على وجود ارتباط بين ظهور المرض ووجود الحشرات الماصة (Pitan وآخرون، 2002؛ Illahi وآخرون، 2012؛ Shukia وآخرون، 2017).

سجلت الدراسة كذلك إصابة نباتات الصبار النجمي وبعض الحشائش الأخرى بالمرض دون وجود الحشرة على النبات، وفسر الباحث النتيجة في كون تلك النباتات تنمو تحت الأشجار المُصابة بالحشرة حيث تتساقط الندوة العسلية عليها مما يعرضها للإصابة بالفطر المُسبب للعفن.

الندوة العسلية تنتجها الحشرات الماصة بعد تغذيتها على عُصارة النبات، وتتكون من مجموعة من السكريات الذائبة مثل الجلوكوز، الفركتوز، والهكسوز، وعديدات التسكر (Bogo وMantle، 2000) التي يتطلبها نمو الفطر.

بينت الدراسة أن الفطر المسؤول عن تكون العفن على جميع صنوف الأشجار هو *Alternaria alternata*. نتائج مُطابقة سجلت إصابة أوراق أشجار المشمش (الحمداني، 2017)، وأوراق الزيتون (Llias وآخرون، 2015) بالفطر *Alternaria*. تطابق عزل نفس الفطر من جميع صنوف الأشجار في المساحة المدروسة، وفي جميع الاتجاهات في الموقع، والتي ربما تعود إلى سيادة الفطر *A. alternata*. نتيجة مماثلة أوردتها Abdulrahman (2014)، والتي سجل فيها أن الفطر المعزول *A. alternata* من أكثر الفطريات السائدة في هواء مدينة البيضاء.

- Gillman, D. H. (2011). Sooty mold. Fact Sheet, University of Massachusetts, 2005. Available online: <http://extension.umass.edu/landscape/fact-sheets/sooty-mold> (accessed on 11 May 2012).
- Hughes, S. J. (1976). Sooty moulds. *Mycologia*, 68(4):693–820
- Hughes, S. J., Atkinson, T. J. and Seifert, K. A. (2012). New Zealand fungi 37: two new species of the sooty mould genus *Metacapnodium* with dictyoseptate ascospores. *N. Z. J. Bot.*, 50(4):381–387
- Illahi, I., Shabnam, A., Mittal, V. and Dhar, A. (2012). Sooty Mold of Mulberry – First Report from Kashmir. *Journal on New Biological Reports*, 1(2): 38-41.
- James, W. C. (1974). Assessment of plant diseases and losses. *Annual review of Phytopathology*, 12, 27-48.
- Jouraeva, A., Johnson, D. V., Hassett, J. P., Nowak, D. V., Shipunova, N. A. and Barbarossa, D. (2006). Sooty mold fungi in accumulation of fine-particle-associated PAHs and metals on deciduous leaves. *Env. Res.* 102: 272-282.
- Kwee, L. T. (1988). Studies on some sooty moulds on Guava in Malaysia. *Pertanika* 11: 349-355
- Lias, F., Bensehaila, S., Medjdoub k., El Hacı I. and Gaouar-Benyelles, N. (2015). The role of phenolic compounds in the defense of mold of olive leaves (*Olea europea* L.). *Afric. J. Microb. Res.*, 9(15): 1075- 1081.
- McKinney, H. H. (1925). A new system of grading plant diseases. *Journal of Agriculture Research*, 26: 195–218.
- published. Dept. Microbiology, Libyan Academy, Benghazi, 122 pp.
- Barnett, H. L. and Hunter, B. B. (1998). *Illustrated genera of imperfect fungi*, American Phytopathological Society (APS Press).
- Bokonon-Ganta A. H. and Neuenschwander, P. (1995). Impact of the biological control agent, *Gyranusoidea tebygi* Noyes (Hymenoptera: Encyrtidae), on the mango mealybug, *Rastrococcus invadens* Williams (Homoptera: Pseudococcidae), in Benin., *Biocontrol Sci. Techn.* 5:95–107.
- Bogo, A. and Mantle, P. (2000). Oligosaccharides in the honeydew of *Coccoidea* scale insects: *Coccus hesperidum* L. and new *Stigmacoccus* sp. in Brazil. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 29(3): 589- 595.
- Byrami, F., Khodaparast, S. K. and Pedramfar, H. (2013). New records of citrus sooty mold fungi from north of Iran. *J. Crop Prot.*, 2(3): 369- 374.
- Chliyeh, M., Achbani, E., Rhimini, Y., Selmaoui, K., Touhami, A. O., Filalt-Maltoui, A., El-Modafar, C., Moukhli, A., Oukabil, A., Benkirane, R. and Douira, A. (2014). Pathogenicity of four fungal species on fruits and leaves of the olive tree (*Olea europaea* L.). *Int. J. Pure App. Biosic.*, 2(4): 1- 9.
- El-Gali, Z. I. and Mohammedm, M. S. (2017). Sooty mold on limon trees: First recording from El-Beida city, Libya. *Review of Plant Study*, 4(1): 1- 7.
- Faull, J. L., Olejnik, I., Ingrouille, M. and Reynolds, D. (2002). A reassessment of the taxonomy of some tropical sooty moulds. *Trop Mycol* 2: 33–40

- Nieves-Rivera, A. M., Tattar, T. A. and Williams, E. H. (2002). Sooty moulds-plant hopper association on leaves of the black mangrove *Avicennia germinans* (L.) stearn in southwestern Puerto Rico. *Arboricultural J.*, 26: 141- 155.
- Pitan, O. R., Mwansat, G., Akinyemi, S. O. S., Adebayo, O. S. and Akinololu, A. T. (2002). Effect of mango mealybug and sooty mould attack on mango and the impact of the releas *Gyranusoidea tebygi*. *Fruits*, 57:105–113
- Santos, S. A .P., Santos, C., Silva, S., Pinto, G., Laura, M., Torres, L.M. and Nogueira, A. J. A. (2013). The effect of sooty mold on fluorescence and gas exchange properties of olive tree. *Turk. J. Biol.* 37:620-628.
- Shukia, P. K., Gundappa, A. and Adak, T. (2017). Development of sooty moulds in mango orchards in relation to weather parameters and major sucking pests. *J. Environmental Biology*, 28: 1293- 1300.
- Woudenberg, J., Groenewald, J., Binder, M. and Crous, P. (2013). *Alternaria* redefined. *Studies in Mycology*, 75, 171-212.

Identification of Caused For Sooty Mold Disease on Trees in Omer Al-Mukhtar University Periphery – El-Beida- Libya

Eman Gebreal Abdul-Rauff¹, Zahra Ibrahim El-Gali¹, Kamlla Abdel-Rahim El-Wahsh²

¹Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Muhktar University.

²Faculty of Natural Sources and Ecological Sciences, Omer Al-Mukhtar University

Received: 12 May 2019 / Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.87>

Abstract: This study was conducted during the season 2017-2018 to identification sooty mold disease on planted trees and shrubs in University periphery *i.e.* Olive, fig, oleander, almond, carob, rosemary, tuart, rose, aloe, conocarpus and other weeds. All samples were collected and checked for disease and insects incidence. The fungal was isolated on PSA medium, and identification depended on cultural and morphological characters, then it was tested on plant tissue infection. The results indicated that the disease incidence with suckers insects on fig, olive and oleander, also disease without insects was recorded on aloe and weeds. While, plants remainder were negative infection. The highest infection (75.5%, 69%) was recorded on Olive trees following by Oleander then Fig trees respectively. Isolation results showed to finding out *Alternaria alternata* on leaves, meanwhile, symptoms of pathogenicity test was negative on host leaves.

Key words: Sooty mold disease, *Alternaria alternata*, Trees, Libya.



انتشار الطفيليات المعوية بين أطفال المدارس الابتدائية بمدينة القبة - ليبيا

وفاء محمد صالح

قسم علم الحيوان، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمر المختار - القبة

تاريخ الاستلام: 11 مارس 2019 / تاريخ القبول: 30 يونيو 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.84>:Doi

المستخلص: أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على معدلات إصابة أطفال المدارس الابتدائية بالطفيليات المعوية والتعرف على أكثر الأنواع انتشاراً بين هؤلاء الأطفال، ومدى ارتباط الإصابة بهذه الطفيليات مع ظهور الأعراض السريرية مع بعض عوامل الخطر الفردية والاجتماعية. وأجريت هذه الدراسة المقطعية على عدد (3) من المدارس الابتدائية الواقعة بمدينة القبة خلال الشهور (ديسمبر-يناير - فبراير) للعام الدراسي 2017-2018 م. وقد اشتملت عينة الدراسة على 156 طفلاً بين عمر 7-12 سنة من أطفال المدارس الابتدائية حيث جمعت عينة براز من كل طفل وملء استبيان بواسطة ولي أمر الطفل يشتمل على البيانات المراد تحليلها. وفحصت جميع عينات البراز للكشف عن الطفيليات المعوية فحصاً مباشراً وفحصها بعد صبغها بصبغة اليود كما استخدمت طريقة التركيز بالطفو باستخدام محلول الملح المشبع. وقد بينت نتائج هذه الدراسة أن نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين الأطفال هي (30.8%) وكانت طريقة الفحص باستخدام محلول الملح المركز هي الأكثر فاعلية بين الطرق المستخدمة للفحص. وكانت الطفيليات المعوية التي تم الكشف عنها هي ديدان الصفر الخراطين *Ascaris lumbricoides* (70.9%) أميبا القولون *Entamoeba coli* (12.5%) المتبرعمة الكيسية البشرية *Blastocystis hominis* (8.3%) الدودة الشريطية القزمية *Hymenolepis nana* (4.2%) ديدان التينيا *Taenia spp* (4.2%) الجيارديا اللامبليا *Giardia lamblia* (4.2%). وأظهر التحليل الإحصائي باستخدام مربع كاي عند مستوى معنوية (P= 0.05) وجود فروق معنوية بين الطرق المباشرة وطريقة التركيز المستخدمة للكشف عن الطفيليات المعوية. ويستنتج من ذلك ارتفاع معدل الإصابة بالطفيليات المعوية بين أطفال المدارس الابتدائية، وبخاصة بين الأطفال الذكور والأصغر سناً ومع غياب التدخل التشخيصي والعلاجي والتوعوي فإن هذه المشكلة ستظل قائمة في المجتمع.

الكلمات المفتاحية: الطفيليات المعوية، أطفال المدارس، ليبيا

(Hailegebriel, 2017).

المقدمة

إن الإصابة بالطفيليات المعوية تكون مرتبطة إلى حد كبير بعدة عوامل، من أهمها العوامل السلوكية والبيولوجية للأفراد كذلك المستوى الاقتصادي كالوظيفة والدخل الشهري بالإضافة للعوامل الاجتماعية كالمستوى التعليمي. كما أن للظروف البيئية والمناخية والسكنية كالبنية التحتية للمنازل والقرى تلعب دوراً هاماً ومؤثراً في خطر الإصابة وانتشار العدوى والأمراضية وحتى حالات الوفاة الناتجة عن الإصابة

تعد الطفيليات المعوية من إحدى أهم المشاكل الصحية على مستوى العالم، حيث يقدر عدد المصابين بطفيليات الأمعاء بحوالي 3.5 بليون شخص، يعاني 450 مليون منهم من اعتلالات صحية مختلفة نتيجة الإصابة بهذه الطفيليات، وتتركز أغلب هذه الحالات في الدول النامية وبخاصة جنوب الصحراء الكبرى في أفريقيا وفي أمريكا اللاتينية

* وفاء محمد صالح wafaamohammedsaleh@yahoo.com قسم علم الحيوان، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمر المختار - القبة

الشعرية (*Trichuris trichura*) التي يقدر عدد حاملها بحوالي 464.6 مليون شخص، ثم الديدان الخطافية (Hookworms) التي تصيب حوالي 438.9 مليون شخص على مستوى العالم (Ojha وآخرون، 2014).

أما بالنسبة للأوليات الطفيلية فإن طفيل الأميبا المتحولة الحالة للنسيج (*Entamoeba histolytica*) يتصدر قائمة الأوليات الطفيلية المعوية بتطفله على 500 مليون شخص، يتبعه طفيل الجيارديا اللامبيلية (*Giardia lamblia*) الذي يقدر عدد حامله بحوالي 200 مليون شخص (Barry وآخرون، 2013). كما يجدر الإشارة إلى الطفيليات المعوية الانتهازية والتي تنتشر بصورة كبيرة بين أولئك الذين يعانون من نقص في المناعة، ومن أهم هذه الطفيليات خفية الأبواغ الصغيرة (*Cryptosporidium parvum*) وأسويه الأبواغ الحربية (*Isospora belli*) والديدان الأسطوانية البرازية (*Strongyloides stercoralis*) (Gyang وآخرون، 2017).

تصيب الطفيليات المعوية الناس من مختلف الفئات العمرية إلا أن الأطفال هم الفئة الأكثر تأثراً بها، ويسجل أطفال المدارس من سن 5-15 عاماً نسب الإصابة الأعلى ويعاني حوالي 400 مليون طفل في هذا العمر حول العالم من الإصابة بأنواع الديدان المعوية المختلفة (Kitvatanachai و Rhongbutsri، 2013).

وبالإضافة إلى ما يمكن للطفيليات المعوية أن تسببه من إمرضيه أو حالات وفاة فإنها وفي حالة أطفال المدارس تكون مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بحدوث تخلف في النمو وضعف في النشاط العام وانخفاض في التحصيل العلمي لأطفال المدارس. وتستهلك هذه الطفيليات المواد الغذائية للطفل الذي يؤويها مسببة بذلك سوء تغذية مثل نقص فيتامين ب 12 وفيتامين أ وإعاقة في النمو الجسدي كما أنها تقوم بتحطيم الأنسجة والأعضاء مما قد ينتج عنه الألم في البطن وحالات إسهال وانسدادات ونزف في الأمعاء وفقر دم وقرحة ومشاكل صحية

بالطفيليات المعوية. لذلك نجد أن العدوى بالطفيليات المعوية تنتشر بين طبقات المجتمعات الفقيرة حيث الدخل الأسري البسيط وطبيعة السكن غير الصحية والافتقار للنظافة الشخصية وتدني خدمات الصرف الصحي والازدحام ومحدودية الوصول إلى المياه النظيفة الصالحة للشرب (Gelaw وآخرون، 2013). تستوطن الطفيليات المعوية الجهاز الهضمي للإنسان وتطرح أطوارها المختلفة من كبيسات وبيوض ويرقات مع براز الأشخاص المصابين والذي يلوث التربة والمياه في المناطق التي تفتقر إلى خدمات الصرف الصحي. يبتلع الناس هذه الأطوار المعدية خطأً وذلك بشرب المياه الملوثة أو بتلويث الأيدي بلامسة التربة الحاوية على الأطوار الطفيلية المعدية أو بتناول الخضراوات والفواكه التي تزرع في هذه التربة والتي لا يتم غسلها جيداً قبل الاستهلاك الآدمي. وكذلك بأكل اللحوم المصابة غير جيدة الطهو لحيوانات ترعى الأعشاب النامية في تربة ملوثة. كما أن ليرقات بعض الديدان الطفيلية القدرة على اختراق الجلد مما يجعل المشي بقدمين حافيتين من ضمن عوامل خطر الإصابة بالديدان المعوية (Ashbolt, 2004; Kuete et al., 2015). وتلعب الحشرات مثل الذباب المنزلي والصراصير دوراً مهماً في نقل الأطوار المعدية للطفيليات المعوية مثل بيوض الديدان وكبيسات الأوليات مثل المتحولة الحالة للنسيج *Entamoeba histolytica* والجياريا اللامبيلية *Giardia lamblia*. وتنتقل بعض الطفيليات المعوية بطرق مختلفة مثل استنشاق بيوض الدودة السرمية الدودية *Enterobius vermicularis* عند استخدام الملابس وأغطية الفراش للشخص المصاب. أو الانتقال من الأم إلى طفلها الرضيع عن طريق الغدد الحليبية كما في حالة الديدان الخطافية (Hookworms) (الخالدي، 1996).

تعد ديدان الصفر الخراطيني (*Ascaris lumbricoides*) هي أكبر الديدان التي تصيب الإنسان وأكثرها شيوعاً حيث يقدر عدد الأشخاص الحاملين لهذه الديدان بحوالي 819 مليون شخص، يأتي في المرتبة الثانية الديدان الأسطوانية

أطفال المدارس الابتدائية في الخرطوم حاملين لأحد الطفيليات المعوية (Siddig وآخرون، 2017)، أما في محافظة ريف دمشق السورية فقد بلغت معدلات الإصابة بهذه الطفيليات بين الأطفال 67.6% (شحادة والديبش، 2007)، بينما بلغت 30.5% في دراسة مماثلة تم إجراؤها في مدينة قلقيلية بفلسطين (Khudruj، 2000).

وفي ليبيا أجريت العديد من الدراسات للتعرف على نسب إصابة أطفال المدارس الابتدائية بالطفيليات المعوية في العديد من المدن مثل درنة والزاوية وهون وطرابلس وقد كانت نسب الإصابة بهذه الطفيليات هي 31%، 10.6%، 22% و 14.6% على التوالي وقد كانت الأوليات الطفيلية مثل الجياريا اللامبية *Giardia lamblia* والمتحولة الحالة للنسيج *Entamoeba histolytica* هي الأكثر انتشاراً مقارنة بالديدان الطفيلية (Ben وآخرون، 2007؛ Sadaga و، 2007؛ Elsaid وآخرون، 2014؛ Zaed، 2018) وعلى الرغم من الاهتمام بدراسة الطفيليات المعوية في ليبيا إلا أنه لا تزال العديد من المدن الليبية تنقر إلى إحصائيات دقيقة حول هذه المشكلة الصحية. وتعتبر مدينة القبة إحدى هذه المدن، فكان الهدف من هذه الدراسة التحري عن وجود الطفيليات المعوية وتحديد أنواعها ومعدلات انتشارها عند أطفال المدارس الابتدائية في مدينة القبة. وكذلك دراسة بعض العوامل الفردية والاجتماعية والسلوكية وعلاقتها بالإصابة بالطفيليات المعوية.

مواد وطرق البحث

عينة البحث: أجريت الدراسة على (156) طفلاً من أطفال المدارس الابتدائية الذين تتراوح أعمارهم بين (7-12 عام) في منطقة القبة. وقد شملت الدراسة عدد (3) مدارس ابتدائية وقد تم تجميع العينات عشوائياً بحيث شملت كلا الجنسين والمراحل الدراسية الابتدائية المختلفة.

جمع العينات وفحصها: أعطي كل تلميذ بالتعاون مع إدارات

أخرى من شأنها أن تؤدي إلى تخلف في النمو الإدراكي والمعرفي وصعوبات في التعلم، بالإضافة إلى ما قد يسببه ذلك من تغيب الطفل المستمر عن المدرسة (Abossie و Seid، 2014؛ Hailegebriel، 2017). وقد أشارت بعض الدراسات التي أجريت مؤخراً إلى أن الأطفال المصابين بأكثر من طفيل معوي في آن واحد يعانون قصوراً في الجانب الإدراكي والمعرفي بشكل أكبر من أولئك الذين يحملون طفيلياً معوياً واحداً. كما يرتبط التطفل المتعدد بمعدلات إمراضيه عالية ويعزز من فرص الإصابة بالأمراض المعدية الأخرى (Supali وآخرون، 2010).

لقد أجريت الكثير من الدراسات في مختلف أنحاء العالم لمعرفة مدى انتشار الطفيليات المعوية بين أطفال المدارس كون هذه الفئة من ضمن الفئات الأكثر تأثراً بالإصابة بهذه الطفيليات وذلك بالإضافة إلى الأطفال ما قبل سن المدرسة والنساء الحوامل (Gyang وآخرون، 2017).

ففي إثيوبيا فقد تباينت نسب إصابة أطفال المدارس بالطفيليات المعوية ما بين 27.7% إلى 95% (Hailegebriel، 2017). أما في الهند فبينت دراسة قام بها (Khuntia وآخرون، 2017) بأن 50.5% من أطفال المدارس الابتدائية كانوا حاملين لواحد أو أكثر من الطفيليات المعوية من أهمها ديدان الصفر الخراطيني (*Ascaris lumbricoides*) وطفيل الاميبا المتحولة الحالة للنسيج (*Entamoeba histolytica*).

وقد أجريت دراسات مماثلة في كل من نيجيريا وجنوب أفريقيا وتركيا فكانت نسب الإصابة بالطفيليات المعوية بين الأطفال كالاتي 86.2% و 64.8% و 31.8% على التوالي (Okyay وآخرون، 2004؛ Nxasana وآخرون، 2013؛ Gyang وآخرون، 2017).

وقد بدأ الاهتمام بهذه المشكلة الصحية واضحاً في الدول العربية وتم دراستها في أكثر من قطر عربي فكان 84% من

النتائج

أجريت هذه الدراسة في مدينة القبة لمعرفة مدى انتشار الطفيليات المعوية بين أطفال المدارس الابتدائية. وقد ضُمَّت نتائج الدراسة في ثلاث نقاط هي: معدل انتشار الطفيليات المعوية بين الأطفال، مدى ظهور الأعراض المرتبطة بالإصابة بالطفيليات المعوية على الأطفال عينة الدراسة والعلاقة بين الإصابة بالطفيليات المعوية وبعض العوامل الفردية والاجتماعية والسلوكية.

معدل انتشار الطفيليات المعوية بين الأطفال

يوضح الجدول رقم (1) أن معدل انتشار الطفيليات المعوية بين أطفال المدارس كان (30.8%). ومن بين الطرق المستخدمة في الكشف عن الطفيليات المعوية كانت طريقة الطفو باستخدام محلول الملح المشبع وهي الأكثر فاعلية فقد كشفت عن (62.5%) من العينات الإيجابية الكلية في حين إن كُلاً من طريقتي الفحص المباشر والفحص باستخدام صبغة اليود (Lugol's iodine) قد أظهرت الإصابة بالطفيليات المعوية في (33.3%) من العينات الإيجابية الكلية. وقد كانت الفروق معنوية بين الطرق المستخدمة ($P < 0.05$).

جدول(1): معدل الإصابة بالطفيليات المعوية حسب الطرق المستخدمة في الكشف عنها

| الطريقة المستخدمة في الفحص | العينات الإيجابية | | % ضمن العينات الإيجابية الكلية |
|----------------------------|-------------------|------|--------------------------------|
| | العدد | % | |
| الفحص المباشر | 16 | 10.3 | 33.3 |
| الفحص بصبغة اليود | 16 | 10.3 | 33.3 |
| الفحص بالتركيز | 30 | 19.2 | 62.5 |
| العينات الإيجابية الكلية | 48 | 30.8 | |

وبالنظر إلى الجدول (2) يظهر أن دودة الصفر *A. lumbricoides* كانت هي الطفيل الأكثر انتشاراً بين الأطفال الحاملين للطفيليات المعوية بنسبة (70.9%)، يأتي

المدارس الابتدائية بالمدينة وعاءاً خاصاً بجمع عينات البراز (وعاء بلاستيكي نظيف محكم الإغلاق) يحتوي على 10 مل من الفورمالين (Formalin) (5%) كمادة حافظة، وقد أرفق بالتعليمات المناسبة للأهل عن طريقة جمع العينة وتحذير الطفل من فتحها. بالإضافة إلى استبيان تم ملؤه من قبل الأهل. بعد جمع العينات تمت تصفيتها بواسطة قطع شاش معقمة وذلك للتخلص من الشوائب الكبيرة والفضلات غير المهضومة جيداً ثم إجراء الفحوصات اللازمة للكشف عن الطفيليات. وقد فحصت العينات بالطرق التالية:

الفحص المباشر: وذلك بوضع مقدار قطرة أو اثنتين من العينة المحفوظة في الفورمالين على شريحة زجاجية وفحصها تحت المجهر بعد تغطيتها بغطاء الشريحة.

الفحص باستخدام صبغة اليود: حيث وضعت قطرة من العينة المحفوظة على شريحة زجاجية وخلطها مع قطرة من صبغة اليود (Lugol's iodine) وفحصها تحت المجهر بعد تغطيتها بغطاء الشريحة حيث تتيح الصبغة التعرف بوضوح على التفاصيل المورفولوجية للطفيليات (Garcia ، 1999).

تركيز العينة باستخدام محلول ملح الطعام المركز (40%): تعتمد فكرة هذا الاختبار على قلة الوزن النوعي للأطوار التشخيصية للطفيليات المعوية، فعند وضع العينة في محلول ملحي مركز فإن هذه الأطوار تطفو على السطح فيصبح من السهل جمعها بكميات كبيرة والتعرف عليها. وفي هذه الدراسة مُلئت الأنابيب الحاوية على العينات بمحلول الملح المركز وبعد تركها لمدة 15-30 دقيقة، اخذت قطرة من سطح المحلول ووضعه على شريحة زجاجية وفحصه مجهرياً (عطيفي، 1996).

التحليل الإحصائي: للمقارنة بين المتغيرات محل الدراسة استخدام تحليل مربع كاي (Chi square) عند مستوى معنوية ($P=0.05$). حيث اعتبرت الفروقات ذات قيمة معنوية عند ($P \geq 0.05$).

جدول (3): معدل ظهور أعراض الإصابة بالطفيليات المعوية على الأطفال

| العينات السلبية | | العينات الإيجابية | | ظهور الأعراض | الأعراض |
|-----------------|-------|-------------------|-------|--------------|---------------------|
| % | العدد | % | العدد | | |
| 72.5 | 58 | 27.5 | 22 | 80 | عدم ظهور أي أعراض |
| 65.8 | 50 | 34.2 | 26 | 76 | ظهور الأعراض |
| | | | | | أهم الأعراض |
| 87.5 | 14 | 12.5 | 2 | 16 | ألم في البطن |
| 83.3 | 10 | 16.7 | 2 | 12 | تغيرات في لون الجلد |
| 63.6 | 14 | 36.4 | 8 | 22 | حكة حول الشرج |
| 75 | 12 | 25 | 4 | 16 | إمساك |
| 100 | 4 | 0 | 0 | 4 | إسهال |
| 72.7 | 16 | 27.3 | 6 | 22 | فقدان الشهية |
| 40 | 4 | 60 | 6 | 10 | صداع مستمر |
| 0 | 0 | 100 | 2 | 2 | دوخة |
| 85.7 | 12 | 14.3 | 2 | 14 | صعوبة في التبرز |
| 57.1 | 8 | 42.9 | 6 | 14 | فقدان الوزن |
| 50 | 2 | 50 | 2 | 4 | أعراض تنفسية |
| 0 | 0 | 100 | 2 | 2 | حمى |

العلاقة بين الإصابة بالطفيليات المعوية وبعض العوامل الفردية والاجتماعية والسلوكية: يوضح الجدول (4) العلاقة بين الإصابة بالطفيليات المعوية وبعض العوامل الفردية والاجتماعية والسلوكية.

الجنس: كانت نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين الذكور هي الأعلى (33.3%) بينما كانت النسبة بين الإناث (27.3%)، وتظهر النتيجة عدم وجود فروق معنوية بين ($P < 0.05$).

العمر: معدل الإصابة بالطفيليات المعوية بين الأطفال ضمن الفئة العمرية 7-8 سنوات كانت هي الأعلى (40.7%) بينما كانت للفئتين 9-10 سنوات و 11-12 سنة هي (27.8%) و (20%) على التوالي. مع عدم وجود فروق معنوية ($P < 0.05$).

المستوى التعليمي للأم: أكبر عدد من العينات التي جمعت كانت لأطفال تراوح المستوى التعليمي لأمهاتهم بين المتوسط

بعدها طفيل أميبا القولون غير الممرض ($E. coli$) (12.5%) ثم طفيل *B. hominis* غير الممرض (8.3%) بينما وجدت بيوض ديدان *Taenia spp* و *H. nana* وأكياس *G. lamblia* بنسب متساوية (4.2%) و هي كانت الأقل بين الطفيليات التي تم الكشف عنها.

جدول (2): معدل الإصابة حسب أنواع الطفيليات المعوية ضمن العينات الإيجابية

| نوع الطفيل | العينات الإيجابية للطفيل | |
|-----------------------------|--------------------------------|-------|
| | % ضمن العينات الإيجابية الكلية | العدد |
| <i>Ascaris lumbricoides</i> | 70.9 | 34 |
| <i>Entamoeba coli</i> | 12.5 | 6 |
| <i>Blastocystis hominis</i> | 8.3 | 4 |
| <i>Giardia lamblia</i> | 4.2 | 2 |
| <i>Taenia Spp</i> | 4.2 | 2 |
| <i>Hymenolepis nana</i> | 4.2 | 2 |

مدى ظهور الأعراض المرتبطة بالإصابة بالطفيليات المعوية: يتبين من الجدول (3) أن (45.8%) من الأطفال الحاملين للأطوار الطفيلية المعوية لم تظهر عليهم أي أعراض في حين إن (54.2%) منهم ظهرت عليهم بعض الأعراض المتعلقة بالإصابة بالطفيليات المعوية أهمها الحكة حول الشرج وفقدان الوزن والحمى والدوخة. ومن بين أولئك الذين ظهرت عليهم أعراض الإصابة بالطفيليات المعوية فإن (65.8%) منهم كانت نتيجة فحص عينات البراز.

جدول (4): العلاقة بين الإصابة بالطفيليات المعوية وبعض العوامل الفردية والاجتماعية والسلوكية

| العدد الكلي | العينات الإيجابية | | العينات السلبية | |
|------------------------------|-------------------|------|-----------------|------|
| | عدد | % | عدد | % |
| الجنس | | | | |
| ذكر | 30 | 33.3 | 60 | 66.7 |
| انثى | 18 | 27.3 | 48 | 72.7 |
| العمر | | | | |
| 7-8 سنوات | 22 | 40.7 | 32 | 59.3 |
| 9-10 سنوات | 20 | 27.8 | 52 | 72.2 |
| 11-12 سنة | 6 | 20 | 24 | 80 |
| المستوى التعليمي للأب | | | | |
| غير متعلمة | 2 | 50 | 2 | 50 |
| تعليم أساسي | 2 | 25 | 6 | 75 |
| تعليم متوسط | 12 | 26.1 | 34 | 73.9 |
| تعليم عالٍ | 32 | 32.7 | 66 | 67.3 |
| المستوى التعليمي للأب | | | | |
| تعليم أساسي | 12 | 37.5 | 20 | 62.5 |
| تعليم متوسط | 12 | 21.4 | 44 | 78.6 |
| تعليم عالٍ | 24 | 35.3 | 44 | 64.7 |
| الإصابات السابقة | | | | |
| لم يسبق تشخيصه | 34 | 28.8 | 84 | 71.2 |
| سبق تشخيصه وأخذ وصفة طبية | 2 | 10 | 18 | 90 |
| سبق تشخيصه وأخذ وصفة شعبية | 6 | 75 | 2 | 25 |
| سبق تشخيصه وأخذ وصفة شعبية | 2 | 33.3 | 4 | 66.7 |
| سبق تشخيصه ولم يأخذ أي أدوية | 4 | 100 | 0 | 0 |
| النظافة الشخصية للطفل | | | | |
| يهتم بنظافته الشخصية | 34 | 29.8 | 80 | 70.2 |
| لا يهتم بنظافته الشخصية | 14 | 33.3 | 28 | 66.7 |
| الاختلاط بالحيوانات* | | | | |
| الكلاب | 2 | 12.5 | 14 | 87.5 |
| القطط | 6 | 33.3 | 12 | 66.7 |
| حيوانات أخرى | 6 | 16.7 | 30 | 83.3 |
| لا يختلط بالحيوانات | 38 | 32.8 | 78 | 67.2 |

* يختلط بعض الأطفال بأكثر من نوع من الحيوانات

والعالي، وقد كانت نسبة الإصابة الأعلى (50%) بين أطفال لأمهات غير متعلمات. وتظهر النتيجة عدم وجود فروق معنوية ($P < 0.05$).

المستوى التعليمي للأب: العينات التي تم جمعها لم تشمل أطفالاً لأباء غير متعلمين، ومن بين المستويات التعليمية للأباء فإن التعليم العالي كان هو الأكثر بين الأطفال عينة الدراسة، وقد كان الأطفال لأباء متعلمين تعليماً أساسياً هم الأكثر إصابة بالطفيليات المعوية (37.5%) كما ان نسبة الإصابة بين الأطفال من آباء ذوي تعليم عالي كانت مقاربة لها (35.3%). مع عدم وجود فروق معنوية ($P < 0.05$).

الإصابات السابقة: أغلب الأطفال عينة الدراسة لم يتم تشخيص إصابتهم بالطفيليات المعوية سابقاً، إلا أن (28.8%) من هؤلاء الأطفال كانوا يحملون الأطوار الطفيلية المعوية وكانوا يشكلون ما يعادل (70.8%) من العينات الإيجابية الكلية أما الأطفال الذين سبق تشخيصهم بالطفيليات المعوية وتعاطوا وصفة شعبية فقط كانوا يشكلون (12.5%) من العينات الإيجابية الكلية. وقد كانت أقل نسبة إصابة هي لأولئك الأطفال الذين تم تشخيص إصابتهم بالطفيليات المعوية سابقاً وتعاطوا وصفة طبية أو خلطوا بين تعاطي الوصفة الطبية ووصفة شعبية حيث كانت نسب إصابتهم بالنسبة للعينات الإيجابية الكلية في الدراسة الحالية هي (4.2%) لكل فئة مع وجود فروق معنوية ($P > 0.05$).

الاهتمام بالنظافة الشخصية: أغلب الأطفال عينة الدراسة كانوا يهتمون بنظافتهم الشخصية من غسل الأيدي قبل الأكل وبعد الدخول للحمام وتقليم الأظافر وقد كانت عينات (29.8%) منهم إيجابية للطفيليات المعوية بينما كانت نسبة إصابة الأطفال الذين أشار أولياء أمورهم إلى عدم اهتمامهم بالنظافة الشخصية بشكل دائم هي (33.3%). وتظهر النتيجة عدم وجود فروق معنوية ($P < 0.05$).

الأطفال منخفضة مقارنة بهذه الدراسة حيث كانت في تايلاند (13.9%) (Rhongbutsri و Kitvatanachai، 2013) وفي جنوب السودان (16.2%) (Kardaman وآخرون، 2016). كانت ديدان الصفر الخراطيني (*Ascaris lumbricoides*) هي أكثر الطفيليات المعوية انتشاراً بين الأطفال عينة الدراسة، حيث وجدت بيوض هذه الديدان في عينات براز 34 طفلاً وهو ما يشكل 70.9% من العينات الإيجابية الكلية. وتعد هذه الديدان من ضمن الطفيليات المعوية الأكثر انتشاراً على مستوى العالم بصفة عامة، ويساعدها على ذلك كثرة عدد البيوض التي يتم طرحها بواسطة الإناث في الفضلات ومقاومة هذه البيوض للظروف غير الملائمة كالجفاف والمواد الكيميائية ومحافظة على حيويتها وقدرتها على العدوى لعدة سنوات (الخالدي، 1996). وكانت هذه الديدان هي الأكثر انتشاراً بين الأطفال في بعض الدراسات المشابهة الأخرى كذلك التي أجريت في جنوب إفريقيا وإثيوبيا ونيجيريا. (Nxasana وآخرون، 2013؛ Aboosie و Seid، 2014؛ Ugochi وآخرون، 2015). وعلى العكس من ذلك فقد كانت ديدان الصفر الخراطيني من ضمن الطفيليات الأقل تواجداً حيث تم الكشف عن بيوضها في عينات 0.1% من الأطفال في الدراسة التي أجريت في مدينة درنة (Sadaga و Kassem، 2007). تعد طريقة التركيز بالطفو باستخدام ملح الطعام المركز هي الأفضل في الكشف عن الطفيليات المعوية بين الطرق التي استخدمت. وتستخدم في الدراسات الميدانية نظراً لكونها طريقة سهلة واقتصادية وأكثر فاعلية مقارنة بطرق الفحص المباشرة، وقد استخدم (عبد الله و العبادي، 2005) هذه الطريقة بالإضافة إلى طريقتي الفحص المباشر و التركيز باستخدام محلول كبريتات الزنك لدراسة مدى انتشار الديدان المعوية بين تلاميذ المدارس الابتدائية في مدينة الموصل حيث أظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروق معنوية بين طريقتي التطويق المستخدمة وبين الطريقة المباشرة، فقد كانت نسبة الإصابة بين الأطفال عينة الدراسة باستخدام الطريقة المباشرة 8.78% بينما ارتفعت النسبة باستخدام طريقة الطفو بالملح المركز إلى

اختلاط الطفل بالحيوانات: أغلب الأطفال عينة الدراسة لم يكونوا على اختلاط دائم بالحيوانات وقد كانت نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين هؤلاء الأطفال (32.8%) وكانت نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين الأطفال الذين يختلطون بالقط (33.3%) هي الأعلى بين الفئات المختلفة. مع عدم وجود فروق معنوية ($P < 0.05$).

المناقشة

في هذه الدراسة التي أجريت للتعرف على مدى انتشار الطفيليات المعوية بين أطفال المدارس الابتدائية والارتباط بين الإصابة بهذه الطفيليات والعديد من العوامل الفردية والاجتماعية والسلوكية كانت نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين الأطفال عينة الدراسة الذين تم فحص عينات من برازهم هي (30.8%). تبدو هذه النتيجة مقارنة جداً لتلك التي أظهرتها دراسة أخرى أجريت في مدينة درنة بواسطة صداقة وقاسم والتي كانت نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين الأطفال هي 31% (Sadaga و Kassem، 2007)، وعلى الرغم من أن نسبة إصابة أطفال المدارس بالطفيليات المعوية في مدينة الزاوية والتي أجريت بواسطة (Elsaid وآخرون، 2014) كانت (10.5%)، إلا أن ذلك قد يعزى لكون تلك الدراسة قد أجريت للتحري عن الأوليات الطفيلية ولم تشمل على فحص الديدان الطفيلية بخلاف هذه الدراسة التي تم الكشف فيها عن الاثنين معاً. وبمقارنة هذه الدراسة مع العديد من الدراسات التي أجريت في أنحاء مختلفة من العالم تعتبر هذه النتيجة مقارنة جداً لتلك التي أظهرتها دراسة أجريت في قفيلية بفلسطين (30.5%) (Khudruj، 2000) وتركيا (31.8%) (Okyay وآخرون، 2004) وكانت معدلات الإصابة بين الأطفال مرتفعة في العديد من الدراسات الأخرى كذلك التي أجريت في نيجيريا (48.7%) (Ugochi وآخرون، 2015) وإثيوبيا (81%) (Aboosie و، 2014) وجنوب إفريقيا (64.8%). (Nxasana وآخرون، 2013). وفي دراسات أخرى كانت نسب الإصابة بالطفيليات المعوية بين

مسببات الأمراض. وقد توصلت بعض الدراسات الأخرى لمثل هذه النتيجة فقد كانت الفئة العمرية 6-8 سنوات هي الأعلى إصابة بالطفيليات المعوية بينما كانت الفئة العمرية 12-14 سنة هي الأقل إصابة في دراسة في شمال غرب إثيوبيا (Abera و Nibret، 2014). يتضح في هذه الدراسة أنه من بين الأطفال الحاملين للطفيليات المعوية فإن معدلات الإصابة الأعلى كانت بين الأطفال لأب أو أم من المستويات التعليمية الأقل. وكانت هذه النتيجة متفقة مع تلك التي توصلت إليها بعض الدراسات المشابهة التي أجريت في إثيوبيا والتي أوضحت ارتباط المستوى التعليمي للأب أو الأم بمعدلات إصابة الأطفال بالطفيليات المعوية (Gelaw وآخرون، 2013؛ Abera و Nibret، 2014). في حين إن دراسات أخرى في السعودية وتركيا أوضحت أن المستوى التعليمي للأب يؤثر على إصابة الأطفال بهذه الطفيليات (Okyay وآخرون، 2004؛ Al-Mohammed وآخرون، 2010). إلا أن نسبة الإصابة بين الأطفال ممن كان أحد أبويه أو كلاهما متعلماً تعليماً عالياً كانت هي أيضاً مرتفعة، الأمر الذي لا يجعل للتعليم العالي لكلا الأبوين دوراً في الحد من انتشار الطفيليات المعوية وعدم الإصابة بها بين أطفالهم وخاصة في غياب دور التوعية والتثقيف الصحي للمؤسسات الصحية والتعليمية. وضحت هذه الدراسة أن 70.8% من الأطفال المصابين بالطفيليات المعوية لم يسبق تشخيص حالتهم بالإصابة وقد كان هؤلاء الأطفال من مراحل عمرية مختلفة مما يبين عدم وجود أي برامج مخصصة لفحص أطفال المدارس للتأكد من خلوّهم من الطفيليات المعوية، الأمر الذي يساعد على انتشار هذه المشكلة الصحية بين الأطفال. ومن بين الأطفال الذين تم تشخيص إصابتهم سابقاً بالطفيليات المعوية فإن 10% فقط ممن أخذوا وصفة طبية كانت نتيجة فحص عيناتهم إيجابية للطفيليات المعوية الأمر الذي يبين فاعلية الأدوية المضادة للطفيليات المعوية في مكافحتها، أما ارتفاع نسبة الإصابة بين الأطفال الذين تعاطوا وصفات شعبية كعلاج فيدل على عدم فعالية هذه الوصفات حيث إن 75% منهم قد كانت نتائج فحص عيناتهم

12.24% وباستخدام طريقة الطفو بمحلول كبريتات الزنك بلغت نسبة الإصابة 14.10%. وضحت هذه الدراسة أن الإصابة بالطفيليات المعوية لا ترتبط بالضرورة بظهور أعراض الإصابة، فعلى الرغم من أن 54.2% من الأطفال الحاملين للطفيليات المعوية قد ظهرت عليهم بعض الأعراض من أهمها الحمى والدوخة و فقدان الوزن و الحكة حول الشرج، إلا أن الأطفال الذين لم تظهر عليهم أية أعراض قد شكلوا ما نسبته 45.8% من النسبة الكلية للعينات الإيجابية، الأمر الذي يجعل من الصعب التعرف على إصابة الطفل بالطفيليات المعوية و بالتالي علاجه مما يساهم في قدرة هذه الطفيليات على الانتشار، و يجعل من الضروري عند وضع أي خطة لمكافحتها القيام بإجراءات شاملة و متكاملة و عدم الاعتماد على التقارير الطبية المحفوظة في المستشفيات و العيادات كمرجع لتحديد مدى انتشار الطفيليات المعوية بين الأفراد. في هذه الدراسة كانت نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين الأطفال الذكور أكثر منها بين الإناث. وقد وافقت هذه الدراسة عدة دراسات كذلك التي أجريت في مدينة الزاوية (Elsaid وآخرون، 2014) وأخرى في محافظة ريف دمشق (شحادة، 2007) وثالثة في قلقيلية بفلسطين (Khudruj، 2000). ويمكن تفسير ارتفاع نسب الإصابات بين الأطفال الذكور إلى كونهم أكثر نشاطاً خارج المنزل مما يعرضهم للأتربة والغبار الذي قد يكون حاوياً على الأطوار المختلفة للطفيليات المعوية. إلا أن نسبة الإصابات بين الإناث كانت أكثر منها بين الذكور في بعض الدراسات الأخرى المشابهة كذلك التي أجريت في ولاية إينوغو في نيجيريا (Odo وآخرون، 2016). يتضح في هذه الدراسة أن الأطفال الأكبر سناً ضمن الفئة العمرية 11-12 سنة هم الأقل إصابة بالطفيليات المعوية، بينما كان الأطفال الأصغر سناً ضمن الفئة العمرية 7-8 سنوات هم الأكثر إصابة ضمن العينات الإيجابية الكلية. ويمكن تفسير ذلك بأنه كلما تقدم الطفل في العمر كان أكثر حرصاً على بعض معايير النظافة التي يهملها الطفل الأصغر سناً والتي من شأنها المساهمة في التقليل من فرص الإصابة بالطفيليات المعوية وغيرها من

بشكل عام، إلا أن الإصابة بالطفيليات المعوية لا زالت تشكل مشكلة صحية هامة وخاصة بين الأطفال. حيث تبين من هذه الدراسة ارتفاع نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية بين أطفال المدارس الابتدائية، وخاصة الذكور والأطفال الأصغر سناً، كما تبين عدم وجود فحوصات دورية للأطفال للتأكد على خلوصهم من الطفيليات المعوية، الأمر الذي يتطلب اتخاذ الإجراءات الكفيلة بالحد من انتشار هذه الطفيليات وذلك بنشر الوعي الصحي بين الأطفال وذويهم، وإجراء فحوصات البراز الدورية للأطفال في المدارس ومعالجة المصابين منهم، مما يساهم إلى حد كبير في تقليص مصادر العدوى إلى أقل حد ممكن.

المراجع

الخالدي، نهاد ولي عزيز. (1996). مقدمة في علم الطفيليات. منشورات جامعة عمر المختار. البيضاء.
شحادة، صلاح الدين والدبش محمد خليل. (2007) انتشار الطفيليات المعوية عند أطفال المدارس في محافظة ريف دمشق والعوامل المؤثرة فيه. مجلة التشخيص المخبري 4 (7).

عبد الله، إبراهيم أحمد والعبادي، أسماء إبراهيم. (2005). انتشار الديدان المعوية بين تلاميذ عدد من المدارس الابتدائية في مدينة الموصل. مجلة علوم الرفادين. 16(8): 258-64.

عطيفي، يحيى زكريا. (1996). الطفيليات البيطرية. منشورات جامعة عمر المختار. البيضاء.
Abera, A., & Nibret, E. (2014). Prevalence of gastrointestinal helminthic infections and associated risk factors among schoolchildren in Tilili town, northwest Ethiopia. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 7(7), 525-530 .

Abossie, A., & Seid, M. (2014). Assessment of the prevalence of intestinal parasitosis and associated risk factors among primary school children in Chench town, Southern Ethiopia. *BMC Public Health*, 14(1), 166 .

إيجابية للطفيليات المعوية. ويمكن القول هنا بضرورة إجراء حملات المعالجة الكيميائية الجماعية كجزء من أي خطة يتم وضعها لمكافحة هذه الطفيليات بين الأطفال. يتبين في هذه الدراسة أنه وعلى الرغم من أن نسبة الأطفال الحاملين للطفيليات المعوية من بين أولئك الذين يهتمون بنظافتهم الشخصية (29.8%) كانت أقل من نسبة الأطفال المصابين والذي لا يواظبون على الاهتمام بالنظافة الشخصية (33.3%)، إلا أن كون هذا الفارق بين النسبتين صغير جداً فإنه يشير إلى أن الاهتمام بالنظافة الشخصية من غسل لليدين بعد استخدام المراض وقبل الأكل وتقليم الأظافر وغسل الخضراوات والفواكه قبل أكلها لم يساعد بشكل كبير على تقليل نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية. تعتبر هذه النتيجة متفقة مع أغلب الدراسات المشابهة الأخرى كتلك التي أجريت في السعودية وإثيوبيا (Al-Mohammed وآخرون، 2010 ؛ Abera و Nibret ، 2014) والتي بينت أن غسل الأيدي بعد استعمال المراض وتقليم الأظافر يرتبط بنسب أقل من الإصابة بالطفيليات المعوية، بينما أشارت الدراسة التي أجريت بين أطفال المدارس في قفيلية بفلسطين أن عدم غسل الفواكه والخضراوات قبل أكلها يشكل عاملاً من عوامل خطر الإصابة بالطفيليات المعوية (Khudruj ، 2000) في هذه الدراسة تم السؤال عن اختلاط الطفل بالحيوانات المختلفة ذلك أن عدم الاهتمام بنظافة هذه الحيوانات ومتابعتها بيئياً وكذلك حملها للعديد من الحشرات التي تعمل كعوائل وسطية لبعض الديدان الطفيلية يجعل منها أحد عوامل خطر الإصابة بالطفيليات المعوية. وتبين أن الاختلاط بالقطط يرتبط بالإصابة بالطفيليات المعوية بشكل كبير، وقد كان من بين هذه الطفيليات الدودة محرشفة الغشاء القرزمة (*Hymenolepis nana*) التي تم الكشف عنها في عينة أحد الأطفال الذين يختلطون بالقطط والتي تعمل براغيث القطط كعائل وسيط لهذه الدودة (الخالدي، 1996).

الاستنتاج

على الرغم من الجهود المبذولة في مجال الصحة في بلادنا

- Nigeria. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* .xx, 1-8.
- Hailegebriel, T. (2017). Prevalence of intestinal parasitic infections and associated risk factors among students at Dona Berber primary school, Bahir Dar, Ethiopia. *BMC infectious diseases*, 17(1), 362 .
- Kardaman, M., Bayoumi, M., Nykwac, O., Mans, U., Alshammari, E., Sandström, G., Abd, H. (2016). Intestinal parasitic infections in school students in Malakal City Upper Nile State South Sudan . *SOJ Microbiology infection Diseases* 4(1): 1-5.
- Khudruj, Z. W. A. E.-F. (2000). Prevalence and Seasonal Variation of intestinal Parasites Among Primary School Children in Qalqilia District, Palestine .
- Khuntia, H. K. Mohapatra, A. Sethi, B. N. & Ranjit MR.(2017). *Intestinal Parasitism amongst School Children in Khurdha District, Odisha, India*. *Int .J. Curr. Microbiol. App.Sci* 6(3): 188-193.
- Kitvatanachai, S., & Rhongbutsri, P. (2013). Intestinal parasitic infections in suburban government schools, Lak Hok subdistrict, Muang Pathum Thani, Thailand. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 6(9), 699-702 .
- Kuete, T., Yemeli, F. L. S., Mvoa, E. E., Nkoa, T., Somo, R. M., & Ekobo, A. S. (2015). Prevalence and risk factors of intestinal helminth and protozoa infections in an urban setting of Cameroon: the case of Douala. *Am J Epidemiol Infect Dis*, 3(2), 36-44 .
- Nxasana, N., Baba, K., Bhat, V., & Vasaiakar, S. (2013). Prevalence of intestinal parasites in primary school children of Mthatha, Eastern Cape Province, South Africa. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* .xx, 1-8.
- Al-Mohammed, H. I., Amin, T. T., Aboulmagd, E., Hablus, H. R., & Zaza, B. O. (2010). Prevalence of intestinal parasitic infections and its relationship with socio–demographics and hygienic habits among male primary schoolchildren in Al–Ahsa, Saudi Arabia. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(11), 906-912 .
- Ashbolt, N. J. (2004). Microbial contamination of drinking water and disease outcomes in developing regions. *Toxicology*, 198(1-3), 229-238 .
- Barry, M. A., Weatherhead, J. E., Hotez, P. J., & Woc-Colburn, L. (2013). Childhood parasitic infections endemic to the United States. *Pediatric Clinics*, 60(2), 471-485 .
- Ben, N. M., Sehari, A., & Hawas, A. (2007). Intestinal parasitic infections among school children in Tripoli, Libya. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 37(3), 1011-1016 .
- Elsaid, M. M., Shaktur, A. T., Elsaid, S. M., EL-Alem, M., Traish, K. O., & Kahbar, F. (2014). Prevalence of intestinal protozoa in primary schools in Zawia City, Libya. *Nat Sci*, 12, 67-71 .
- Gelaw, A., Anagaw, B., Nigussie, B., Silesh, B., Yirga, A., Alem, M., . . . Gelaw (B. (2013). Prevalence of intestinal parasitic infections and risk factors among schoolchildren at the University of Gondar Community School, Northwest Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC public health*, 13(1), 304 .
- Gyang, V. P., Chuang, T. W., Liao, C. W., Lee, Y.-L., Akinwale, O. P., Orok, A., . . . Chou, C.-M. (2017). Intestinal parasitic infections: current status and associated risk factors among school aged children in an archetypal African urban slum in

- primary school children in three geopolitical zones of Imo State, Nigeria. *Sci. J. Public Health*, 3(5-1), 25-28 .
- Zaed, H. A. A. (2018). A Study of the prevalence of human intestinal parasites in some primary school children in Houn city, Libya .*Academic research magazine* 11:654-679.
- Africa. *Annals of medical and health sciences research*, 3(4) .516-511 .(
- Odo, G., Agwu, J., Ekeh, F., Ezea, C., Aguoru, G., Anya, C., . . . Ubachukwu, P. (2016). Prevalence of intestinal parasites among school children in Uzo-Uwani local governemnt area of Enugu State. *International Journal of Research Studies in Microbiology and Biotechnology (IJRSMB)*, 2(2), 7-14 .
- Ojha, S. C., Jaide, C., Jinawath, N., Rotjanapan, P., & Baral, P. (2014). Geohelminths: public health significance. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 8(01), 005-016 .
- Okuyay, P., Ertug, S ., Gultekin, B., Onen, O., & Beser, E. (2004). Intestinal parasites prevalence and related factors in school children, a western city sample-Turkey. *BMC public health*, 4(1), 64 .
- Sadaga, G. A., & Kassem, H. H. (2007). Prevalence of intestinal parasites among primary schoolchildren in Derna District, Libya. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 37(1), 205-214 .
- Siddig, H. S., Mohammed, I. A., Mohammed, M. N., & Bashir, A. M. (2017). Prevalence of intestinal parasites among selected group of primary school children in Alhag Yousif Area, Khartoum, Sudan. *Int J Med Res Health Sci*, 6(8), 125-131 .
- Supali, T., Verweij, J. J., Wiria, A. E., Djuardi, Y., Hamid, F., Kaiser, M. M., . . . Sartono, E. (2010). Polyparasitism and its impact on the immune system. *International Journal for Parasitology*, 40(10), 1171-1176 .
- Ugochi, U. J., Ifenyinwa, M., Ijeoma, E., Godson, U. M., & Nwaku, A. I. (2015). Prevalence of intestinal parasites among

Prevalence of intestinal parasites among primary school children in Al-Qubbah city -Libya

Wafaa Mohammed Saleh

Zoology Department, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al- Qubbah,

Received: 11 Mars 2019 / Accepted: 30 June 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i2.84>

Abstract: This study was conducted to determine the prevalence of intestinal parasitic infections among the primary school children and to assess the clinical features and risk factors related to the infection. A cross-sectional study was performed, and a total of 156 primary school children aged from 7 – 12 years were randomly selected from (3) primary schools in Al-Qubbah city during the period from November 2017 to February 2018. Each child was requested to provide one stool sample, and data collection was carried out by giving an Administered Questionnaire Form to the parents of children included inquiries about socio-demographic environmental conditions and behavioral sanitary habits. Each stool sample was examined three times directly, stained with Lugol's iodine, and after flotation technique by using a concentrated salt solution. The results showed that 30.8 % of the children were infected with intestinal parasites. These parasites were *A. lumbricoides* (70.9%) *Entamoeba coli* (12.5%) *Blastocystis hominis* (8.3%) *Hymenolepis nana*, *Taenia* spp, *Giardia lamblia* (4.2%). Statistical analysis using Chi-square ($P= 0.05$) shows significant differences between direct methods and concentration method to conclude that the prevalence of intestinal parasitic infections was high among school children, especially males and younger children, making this health problem a continuous one in the society in the absence of early diagnosis, effective treatment, and health education.

Keywords: Intestinal parasites, School children. Risk factors, Libya.