

**POTENTIALITES PRODUCTIVES DES VARIETES ET ECOTYPES
D'OLIVIER (*Olea europaea* L.) DANS LA COLLECTION DE
BOUGHRARA (SFAX, TUNISIE)**

Fathi Ben Amar, Olfa Elloumi, Abdelmajid Yengui, Hsan Belguith et Mabrouk Kharroubi

Résumé

L'étude des performances productives a intéressé 143 variétés et écotypes locaux d'olivier et 50 variétés introduites plantés dans la collection de Boughrara (Sfax, Tunisie). Le suivi a concerné la production moyenne et l'indice d'alternance durant la période 2007-2019 dans des conditions pluviales et une densité de 104 arbres/ha (8m/12m). Les données recueillies montrent que les variétés locales ont une production moyenne (8,51 kg/arbre) plus élevée que celle des variétés introduites (5,48 kg/arbre) mais avec des indices d'alternance moyens similaires (0,76 et 0,73). La comparaison de toutes les variétés a été faite par rapport à la variété de référence 'Chemlali Sfax' qui est doté d'une production moyenne de 12,32 kg/arbre et un indice d'alternance de 0,58. Trois variétés introduites ('Gordal', 'Koroneiki' et 'Olivière') ont une performance de production statistiquement plus élevée que 'Chemlali Sfax' avec un maximum de 15,54 kg/arbre. En revanche, 29 variétés et écotypes locaux ont une performance supérieure avec un maximum de 20,06 kg/arbre pour l'écotype 'Sig 20' de la région de Sfax. La plupart des variétés performantes sont à double fin ou à huile et ont un indice d'alternance élevé. La sélection de variétés locales adaptées aux conditions de culture extrêmes est possible et peut permettre l'amélioration de la productivité de l'olivier et l'atténuation de l'alternance de production.

Mots-clés : Tunisie, Olive, Collection, Production, Alternance

Abstract

The productive performance study involved 143 local olive varieties and ecotypes and 50 introduced varieties planted in the Boughrara collection (Sfax, Tunisia) at a density of 104 trees / ha (8m / 12m). The study concerned the average production and the alternate bearing index during the period 2007-2019 under rainfed conditions. The collected data showed that the local varieties had higher average production (8.51 kg / tree) than that of the introduced varieties (5.48 kg / tree) but showed alternate bearing index (0.76 and 0.73). The studied varieties were compared with the reference variety 'Chemlali Sfax' which has an average production of 12.32 kg / tree and an alternate bearing index of 0.58. Three introduced varieties ('Gordal', 'Koroneiki' and 'Olivière') have a higher production performance than 'Chemlali Sfax' with a maximum of 15.54 kg / tree.

On the other hand, 29 local varieties and ecotypes have a superior performance with a maximum of 20.06 kg / tree for the ecotype 'Sig 20' from the Sfax region. Most

* Institut de l'Olivier, Sfax

successful varieties are dual or oil purpose and have a high alternate bearing index. The selection of local varieties adapted to extreme growing conditions is possible and allow to improve the productivity of the olive tree and to reduce the alternate bearing index.

Keywords: Tunisia, Olive, Collection, Production, Alternate bearing index

I. Introduction

Le patrimoine variétal de l'olivier dans le monde est très varié et compte plus de 2600 variétés (FAO, 2010) dont la plupart se trouve dans les pays méditerranéens. Cette richesse a été conservée dans deux collections mondiales à Cordoue (Espagne) et à Marrakech (Maroc) et dans des collections nationales tels que la collection nationale de l'olivier de Boughrara pour la Tunisie (Ben Amar et al., 2014).

De même, la caractérisation des variétés d'olivier a été réalisée sur le plan morphologique dans les pays méditerranéens. Le catalogue mondial des variétés d'olivier a concerné 136 variétés de 32 pays (Barranco et al., 2000). L'Italie qui compte près de 800 variétés d'olivier a procédé à la caractérisation morphologique de 200 variétés (Muzzalupo, 2012). En ce qui concerne la Tunisie, nous citons le catalogue de Trigui et Msallem (2002) qui a intéressé 56 variétés et écotypes locaux et le catalogue de Ben Amar et al. (2017) qui a intéressé 53 écotypes identifiés dans l'oasis de Degache (Tozeur).

D'autre part, la caractérisation moléculaire des variétés d'olivier a été entreprise pour dévoiler surtout les problèmes de synonymies (Bellini et al., 2008). Nous pouvons citer en particulier les travaux de Belaj et al. (2001) pour la collection de Cordoue (500 variétés de 21 pays), Muzzalupo (2012) pour la collection italienne (200 variétés), Haouane et al. (2011) pour la collection de Marrakech (560 variétés de 14 pays) et Fendri et al. (2010) et Saddoud-Debbabi et al. (2020) pour la collection de Boughrara (200 variétés locales et introduites).

Sur le plan agronomique, Bellini et al. (2008) ont rapporté que les objectifs des travaux d'amélioration de l'olivier reposent principalement sur trois axes, à savoir la productivité, la tolérance aux stress biotiques et abiotiques et l'adaptation aux différents environnements de culture. Sur le plan international, Muzzalupo (2012) a pu caractériser les variétés italiennes sur le plan morphologique, biochimique, organoleptique et moléculaire. En Tunisie, les principaux travaux sur la qualité d'huile des variétés tunisiennes ont été entrepris par Grati-Kamoun et Khlif (2001), Abaza et al. (2002) et Zarrouk et al. (2008, 2009). En ce qui concerne le stress biotique, nous pouvons citer le travail de Triki et al. (2014) qui a permis de classer plusieurs variétés d'olivier tunisiennes selon leur tolérance au *Verticillium dahliae*. Tous ces travaux ont

montré les bonnes performances de certaines variétés locales dites secondaires.

Nous pouvons remarquer que la production en olives n'a pas fait l'objet de travaux au niveau des collections des variétés d'olivier méditerranéennes malgré l'importance de ce caractère en relation surtout avec les changements climatiques qui marquent la zone méditerranéenne. Néanmoins, nous pouvons citer quelques travaux sur un nombre restreints de variétés tunisiennes (Khabou et al., 2006 ; Khabou et al., 2009 ; Elloumi et al., 2017). Ce constat impose la nécessité d'étudier le comportement productif des variétés d'olivier dans des conditions arides de la rive sud de la méditerranée. C'est le cas de la collection de l'olivier de Boughrara dont les performances productives n'ont pas été étudiées jusqu'à présent et dont la plupart des variétés et écotypes locaux représentent des spécimens exclusifs.

Dans ce travail, nous nous proposons d'étudier les performances productives des variétés et écotypes tunisiens et des variétés introduites plantées dans la collection de 'Boughrara' (Sfax) en Tunisie localisée dans l'étagé bio climatique aride et cultivés en pluvial durant la période 2007-2019.

I. Matériel et méthodes

La collection de l'olivier de 'Boughrara' (long. 34°59'05'' N, lat. 10°32'56'', altitude 125 m) se situe dans la région de 'Sfax' caractérisée par un bioclimat aride, un sol sableux et une pluviométrie moyenne annuelle de 200 mm.

Le matériel végétal de la collection de 'Boughrara' se compose de 146 variétés et écotypes locaux et 54 variétés introduites de différents pays méditerranéens. Ce matériel a été planté à partir de l'année 1992 en mode de conduite pluvial et à une densité de plantation de 104 arbres/ha (8 m / 12 m). La conduite de la collection consiste à une taille d'entretien, des façons superficielles et un amendement organique. La parcelle comprend actuellement plus de 600 arbres avec un nombre de répétitions (arbres) variable selon la variété. Chaque année, nous procédons à quantifier la production en olives de chaque arbre.

Pour cette étude, nous nous sommes intéressés à la production des variétés durant la période allant de 2007 à 2019. Les variétés concernées par l'étude sont au nombre de 143 locales et 50 introduites puisque certaines variétés sont entrées en production récemment. Les listes des variétés locales et des variétés introduites, objet de l'étude, sont présentées dans les tableaux 1 à 3.

A partir de ces données annuelles de production par arbre, nous avons calculé deux paramètres de production pour chaque variété:

- La production moyenne par arbre (Pr) de chaque variété pour la période de l'étude a été calculée en tenant compte du nombre d'arbres suivis. Pour chaque moyenne, nous avons calculé l'écartype entre les années. Dans la

littérature, il n'existe pas de critères de classification des variétés selon leur niveau de production en olives. D'ailleurs, la caractérisation agronomique élaborée par le COI (1997) subdivise le potentiel productif des variétés d'olivier en trois classes à savoir, faible, moyen et élevé sans aucune information supplémentaire concernant les limites de chaque classe. De ce fait, la production moyenne de la variété la plus cultivée en Tunisie 'Chemlali Sfax' est adoptée comme seuil de classification des variétés testées, soit plus productives ou moins productives.

- L'indice d'alternance de production (IA) de chaque variété pour toute la période de l'étude a été calculé en utilisant la formule de Pearce et Dobersek-Urbank (1967) :

$$IA = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^N \left(\frac{P_i - P(i-1)}{P_i + P(i+1)} \right)^2}$$

Où n : nombre d'années, P_i : Production de l'année i.

Cet indice varie de 0 à 1 et comporte trois classes selon COI (2000) : < 0,3 (alternance faible), 0,3 à 0,6 (alternance moyenne) et > 0,6 (alternance élevée).

L'analyse de variance n'était pas toujours possible en raison du manque de données de production pour certaines variétés et certaines années durant la période de l'étude liée à l'entrée en production. Cette analyse a été faite pour certaines comparaisons entre les variétés où la base de données de production est complète pour toutes les années. Dans ce cas, l'analyse a été élaborée par le logiciel SPSS 13.0 en considérant l'année comme facteur 'répétition' et la comparaison des moyennes est réalisée par le test Duncan au seuil de 5%.

Tableau 1: Variétés et écotypes locaux et leur nombre d'arbres des gouvernorats de Ben Arous, Kairouan, Béja, Ariana, Siliana, Nabeul, Gabès, Mannouba, Kasserine, Tataouine, Gafsa et Médenine

Variété	Origine	Nbre	Variété	Origine	Nbre
Zarrazi Nord	Ben Arous	1	Fouji Gtar 12	Gafsa	3
Oueslati	Kairouan	3	Sned3 Lattout	Gafsa	3
Gerbouï	Béja	4	Zarrazi Gtar 11	Gafsa	2
Chemlali Tunis	Ariana	1	Injassi Gafsa	Gafsa	2
Marsaline	Siliana	5	Zarrazi Sned 5	Gafsa	1
Sayali	Nabeul	3	Meski D2	Gafsa	2
Barouni	Nabeul	7	Chemchali	Gafsa	12
Boudaoud	Gabès	2	Zarrazi Sned 4	Gafsa	1
Goussellani	Gabès	4	Sahli D2	Gafsa	3
Adheffou	Gabès	2	Sahli Gtar1	Gafsa	4
CRDA Gabès	Gabès	4	Sahli Sned7	Gafsa	4
Ruby 2	Gabès	1	Baldi Gtar	Gafsa	1
R'khami	Mannouba	2	Jemri Ben Gardène	Medenine	1
Besbessi	Mannouba	2	Zarrazi Chouamekh	Medenine	2
Chétoui	Mannouba	7	Chemlali Meliane	Medenine	3
Meski	Mannouba	9	Meski Zarzis	Medenine	3
Bidh Hmam	Kasserine	2	Zarrazi Zarzis	Medenine	8
Mengar Erragma	Kasserine	2	Chemlali Arbi	Medenine	1
Souabaa Aljia	Kasserine	2	Chemlali Balhi	Medenine	1
Sidi Ameur	Kasserine	2	Dhokar Ben Gardène	Medenine	4
Touffehi	Tataouine	3	Kz18	Medenine	2
Fakhari	Tataouine	2	Indouri Jerba	Medenine	2
Zarrazi Injassi	Tataouine	7	Jemri Bouchouka	Medenine	3
Chemlali Tataouine	Tataouine	11	Chemlali Zarzis	Medenine	4
Neb Tataouine	Tataouine	1	Zalmati	Medenine	5
Chemlali Ontha	Tataouine	4	Jemri Dhokar Bni Khèche	Medenine	1
Dhokar Tataouine	Tataouine	3	Chemlali Chouamekh	Medenine	6
Fouji Asli	Gafsa	1	Dhokar Nafti	Medenine	5
Tounsi Gafsa	Gafsa	6			

Tableau 2. Variétés et écotypes locaux et leur nombre d'arbres du
gouvernorat de Sfax

Variété	Nbre	Variété	Nbre	Variété	Nbre
BL 2	1	Ck7	2	Jaddaria Chaal	2
BL 3 pg	2	Ck8	2	Kbiret Louzir	2
BL 24	1	Ck9	2	Injassi Hchichina	1
BL 32 g	2	Ck10	2	Bent Louzir	1
BL 6	1	Ck11	2	Balhi Sig	2
BL 16 g	2	Ck12	2	H 9	1
BL 19 pg	3	K 21	1	Sig 8	2
BL 8	5	K 14	2	Sig 112	3
BL 17	1	K 3	2	Sig12 pg	3
BL 31	2	K56 g	2	Sig1 g	2
BL 20	1	K 5	2	Sig 20	1
BL 32pg	1	K 6	3	Sig113 pg	1
BL 11	3	K 57	2	Sig14pg	2
BL 16 pg	2	K56 pg	1	Sig17	2
BL 14	4	K 32	5	Sig 113 g	2
BL 26	5	K 15	1	Sig11	2
BL 33	1	K11 pg	1	Sig13	2
BL 30	1	K55 pg	1	Sig15	2
BL 28	1	K9 pg	1	Sig 18	1
BL 23	1	K 18	1	Sig 19	2
BL 4	1	K 11	2	Semni Jebeniana	8
BL 37	1	K 17	1	Chemlali Ghraiba	2
Mfartah Blettech	2	K 30	4	Chemlali Mahares	1
Mlouki Blettech	4	K 51	4	Chemlali Sfax	22
Ck1	2	K9 g	1	Chemlali O Youssef	3
Ck2	3	K23 pg	2	Chemlali O Msallem	3
Ck3	2	K 12	3	Zeitoun BB	2
Ck5	2	Khchinet Sig	2	Zarbout Louzir	1
Ck6	2	Ech-Chahla	3		

BL : localité Blettech, Sig : Parcelle Sig, K : Parcelle Kotti, Ck : Kerkennah

Tableau 3: Variétés introduites, leur nombre d'arbres et leurs origines

Variété	Origine	Nbre	Variété	Origine	Nbre
Souri Liban	Liban	7	Verdante	France	3
Assouad Kofra	Libye	1	Cayon	France	3
Sigoise	Algérie	14	Cyprecino	France	2
Saurani	Syrie	7	Picholine Languedoc	France	17
Mssabii	Syrie	5	Olivière	France	3
Kaissi	Syrie	4	Manzanille	Espagne	1
Den Syrie	Syrie	2	Changlot Real	Espagne	3
Jlot	Syrie	3	Blanquette	Espagne	7
Abou Stal Mhazem	Syrie	2	Cornzuelo	Espagne	11
Meslala	Maroc	3	Leccin	Espagne	3
Haouzia	Maroc	1	Leccin Grenada	Espagne	3
Nouqual	Maroc	2	Leccin de Seville	Espagne	2
Bouchouika	Maroc	1	Sarsolino	Espagne	6
Picholine Marocaine	Maroc	6	Verdial	Espagne	2
Dhabbia	Maroc	2	Manzanille Cacerena	Espagne	5
Ayvalik	Turquie	5	Vera	Espagne	3
Negrouna	Portugal	4	Vardial Melez Malaga	Espagne	9
Madural	Portugal	2	Arbéquina	Espagne	11
Koroneiki	Grèce	16	Gordal	Espagne	1
Kalamata	Grèce	3	Nevadillo Blanco	Espagne	1
G28	France	1	Franjivento	Italie	3
Lucques	France	3	Ascolana	Italie	8
Grossane	France	4	Coratina	Italie	5
Moncita	France	1	Leccino	Italie	11
P30	France	1	Carolea	Italie	3

III. Résultats et discussion

A. Performances productives des variétés et écotypes locaux

Le tableau 4 illustre une large variabilité au niveau de la production moyenne et de l'indice d'alternance des variétés locales, qui varient respectivement de 0,46 à 20,06 kg/arbre et de 0,41 à 1.

La variété de référence Chemlali Sfax' dans la collection de Boughrara a une production moyenne de 12,32kg/arbre et un indice d'alternance de 0,58. Pour les variétés locales, il a été remarqué que 29 variétés ont des productions moyennes plus élevées que la variété 'Chemlali Sfax' et ce nombre représente 20,3% des variétés testées. Au niveau de l'alternance de production, 13 variétés ont un indice plus fiable que la variété témoin, ce qui représente 9,1% du total des variétés. Ces pourcentages témoignent d'une meilleure adaptation de certaines variétés locales aux conditions de culture arides et pluviales que la variété 'Chemlali Sfax'.

Tableau 4: Production moyenne (kg/arbre) et indice d'alternance des variétés et écotypes locaux durant 2007-2019 dans la collection de Boughrara

Variété	IA	Pr	Variété	IA	Pr
Adheffou	0,81	4,02 ± 5,69	Chemlali Ghraiba	0,71	11,02 ± 11,61
Balhi Sig	0,41	6,75 ± 4,70	Chemlali O Youssef	0,75	13,44 ± 12,79
Baldi Gtar	0,86	2,98 ± 4,66	Chemlali Sfax	0,58	12,32 ± 11,67
Barouni	0,63	7,40 ± 6,55	Chemlali Tataouine	0,71	11,80 ± 10,93
Besbessi	0,90	3,89 ± 5,95	Chemlali Tunis	0,77	5,97 ± 6,92
Bidh Hmam	0,77	3,94 ± 5,13	Chemlali Zarzis	0,81	11,32 ± 13,84
BL 11	0,97	10,55 ± 16,40	Chemlali Meliane	0,63	4,32 ± 3,40
BL 14	0,92	10,86 ± 14,30	Chemlali Mahares	0,71	12,25 ± 15,32
Bent Louzir	0,98	10,25 ± 14,30	Chétoui	0,88	4,04 ± 6,10
BL 16 g	0,87	10,04 ± 13,99	Ck1	0,81	9,51 ± 9,98
BL 16 pg	0,91	10,73 ± 16,61	Ck11	0,64	11,02 ± 8,33
BL 17	0,83	10,08 ± 10,42	Ck2	0,55	6,08 ± 4,29
BL 19 pg	0,97	9,17 ± 14,42	Ck3	0,58	7,75 ± 5,98
BL 2	0,56	1,64 ± 2,23	Ck5	0,61	5,61 ± 4,31
BL 20	0,80	18,12 ± 15,61	Ck6	0,75	6,91 ± 7,19
BL 23	0,85	14,85 ± 16,38	Ck7	0,85	1,72 ± 2,21
BL 24	1,00	8,86 ± 10,82	Ck8	0,73	9,85 ± 7,94
BL 26	0,67	11,03 ± 11,69	Ck9	0,82	4,83 ± 4,84
BL 28	0,96	12,37 ± 13,63	Ck10	0,78	6,81 ± 5,89
BL 30	0,59	11,16 ± 11,13	Ck12	0,64	3,92 ± 3,06
BL 31	0,69	9,49 ± 8,43	CRDA Gabès	0,73	5,75 ± 5,76
BL 32 g	0,83	8,51 ± 9,89	Dhokar Ben Gardène	0,55	7,64 ± 5,50
BL 32pg	0,66	10,46 ± 10,83	Dhokar Nafti	0,85	19,10 ± 18,80
BL33	0,80	11,08 ± 12,72	Dhokar Tataouine	0,72	13,13 ± 12,70
BL 37	0,89	15,55 ± 17,68	Ech-chahla	0,54	8,07 ± 6,31
BL 3 pg	0,97	6,43 ± 8,42	Fougi Asli	0,76	0,55 ± 0,63
BL 4	0,72	14,86 ± 13,16	Fougi Gtar 12	0,90	1,27 ± 1,86
BL 6	0,81	8,62 ± 8,49	Fakhari	0,97	5,48 ± 6,88
BL 8	0,68	11,60 ± 12,68	Goussellani	0,91	3,00 ± 4,96
Boudaoud	0,82	2,20 ± 3,51	H 9	0,87	16,09 ± 19,85
Chemchali	0,64	5,63 ± 4,81	Indouri Jerba	0,77	8,95 ± 9,33
Chemlali Balhi	0,89	5,98 ± 11,18	Injassi Hchichina	1,00	4,80 ± 10,62
Chemlali O msallem	0,93	4,90 ± 8,26	Injassi Gafsa	0,61	1,80 ± 2,06
Chemlali Arbi	0,87	5,32 ± 9,40	Jaddaria Chaal	0,79	6,20 ± 8,14
Chemlali chouamekh	0,64	18,47 ± 14,81	Gerboui	0,88	0,61 ± 1,10

Tableau 4 (suite)

Variété	IA	Pr	Variété	IA	Pr
Chemlali Ontha	0,63	7,09 ± 7,70	Jemri Bouchouka	0,59	9,21 ± 7,15
Jemri Dhokar Bni Khedche	0,69	16,45 ± 17,85	Ruby 2	0,67	7,05 ± 5,91
Jemri Ben Gardène	0,76	0,66 ± 1,09	Sahli Gtar1	0,76	11,47 ± 12,90
K11 pg	0,89	7,92 ± 13,56	Sahli Sned7	0,71	18,32 ± 16,22
K 11	0,80	15,58 ± 14,59	Sahli D2	0,70	8,84 ± 9,70
K 12	0,93	10,07 ± 12,81	Sayali	0,81	1,57 ± 3,15
K 14	0,93	8,35 ± 12,74	Semni Jebeniana	0,72	9,25 ± 10,18
K15	0,98	13,09 ± 18,02	Sidi Ameer	0,89	4,14 ± 5,02
K17	1,00	15,85 ± 23,82	Sig 112	0,77	10,82 ± 14,81
K18	0,61	16,31 ± 13,10	Sig113 pg	0,86	5,61 ± 10,31
K21	1,00	8,09 ± 12,08	Sig 113 g	0,75	13,38 ± 12,72
K9 pg	0,60	4,42 ± 3,33	Sig12 pg	0,60	12,14 ± 8,78
K23 pg	0,90	11,12 ± 16,52	Sig13	0,65	9,73 ± 9,91
K 3	0,85	8,45 ± 11,57	Sig14pg	0,68	8,70 ± 9,68
K 30	0,61	10,46 ± 9,18	Sig15	0,93	14,44 ± 17,04
K 32	0,79	13,08 ± 14,65	Sig17	0,88	13,27 ± 17,62
K 5	0,74	14,20 ± 14,95	Sig11	0,84	12,38 ± 12,72
K 51	0,60	10,90 ± 8,63	Sig 18	0,85	15,48 ± 18,18
K55 pg	0,84	6,85 ± 8,40	Sig 19	0,73	7,57 ± 9,13
K56 g	0,65	8,45 ± 7,54	Sig1 g	0,53	2,85 ± 2,31
K56 pg	0,80	13,02 ± 14,40	Sig 20	0,90	20,06 ± 22,21
K 57	1,00	12,59 ± 17,61	Sig 8	0,53	10,38 ± 10,39
K 6	0,81	8,61 ± 10,69	Sned3 Lattout	0,69	1,43 ± 2,15
K9 g	0,87	8,71 ± 10,87	Souabaa Aljia	0,83	11,68 ± 16,51
Kbiret Louzir	0,69	3,70 ± 3,76	Touffehi	0,52	2,61 ± 2,22
Khchinet Sig	0,54	6,88 ± 5,35	Tounsi Gafsa	0,88	0,72 ± 1,23
Kz18	0,47	8,02 ± 6,53	Zalmati	0,73	13,77 ± 15,49
Marsaline	0,76	4,43 ± 6,41	Zarbout Louzir	0,68	9,70 ± 9,45
Mengar Erragma	0,80	5,00 ± 7,18	Zarrazi Chouamekh	0,75	2,05 ± 2,97
Meski	0,56	4,63 ± 4,08	Zarrazi Gtar 11	0,80	1,62 ± 2,39
Meski Zarzis	0,76	4,65 ± 4,97	Zarrazi Injassi	0,80	4,30 ± 4,54
Meski D2	0,60	4,90 ± 5,46	Zarrazi Nord	0,69	0,46 ± 0,49
Mfartah Bletteche	0,89	12,63 ± 15,47	Zarrazi Sned 4	0,65	5,66 ± 7,16
Mlouki Bletteche	0,62	10,18 ± 9,77	Zarrazi Sned 5	0,82	3,45 ± 4,86
Neb Tataouine	0,45	16,55 ± 11,25	Zarrazi Zarzis	0,68	5,18 ± 5,34
Oueslati	0,79	3,92 ± 4,53	Zeitoun BB	0,49	7,73 ± 8,27
R'khami	0,67	3,23 ± 4,20			

Les valeurs de production des meilleures variétés varient de 12,37 à 20,06 kg/arbre (Tableau 5). Ces variétés sont originaires exclusivement du Centre et du Sud Tunisien (4 de Médenine, 2 de Tataouine, 22 de la région de Sfax et une seule variété de la région de Gafsa) et sont soit à double fin ou à huile, d'après Trigui et Msallem (2002).

Ces constatations prouvent que les conditions arides et pluviales des régions du centre et du sud de la Tunisie sont plutôt favorables pour les variétés à huile. D'ailleurs, les variétés locales d'olive de table cultivées en Tunisie ont des productions moyennes nettement inférieures à la variété de référence dans la collection de Boughrara, tels que 'Meski', 'Besbessi', 'Marsaline', 'Tounsi Gafsa', 'Injassi Gafsa', 'Baldi Gtar', 'Souabaa Aljia', 'Barouni' et 'Zarrazi Injassi'. Les faibles performances des variétés de table ont été rapportées par Khabou et al. (2006 et 2009). Les variétés qui ont statistiquement les valeurs de production les plus élevées dans cette liste sont Neb Tataouine, Sahli Sned7 (Gafsa), Dhokkar Nafti et Chemlali Chouamekh (Médenine) et BL 20 et Sig 20 (Sfax).

Tableau 5: Comparaison de la production moyenne (kg/arbre) des variétés locales les plus productifs de la collection de Boughrara avec celle de Chemlali Sfax

Variété	Pr	Variété	Pr
Chemlali Sfax	12,32 e	Bl 23	14,85 cd
Bl 28	12,37 e	Bl 4	14,86 cd
Sig 11	12,38 e	Sig 18	15,48 bc
K 57	12,59 e	Bl 37	15,55 bc
Mfartah Blettech	12,63 e	K 11	15,58 bc
K56 pg	13,02 de	K 17	15,85 bc
K 32	13,08 de	H9	16,09 ab
K 15	13,09 de	K 18	16,31ab
Dhokar Tataouine	13,13 de	Jemri Dhokar Bni Khèche	16,45 ab
Sig 17	13,27 de	Neb Tataouine	16,55 a
Sig 113 g	13,38 de	Bl 20	18,12 a
Chemlali O Youssef	13,44 de	Sahli Sned7	18,32 a
Zalmati	13,77 cde	Chemlali Chouamekh	18,47 a
K 5	14,20 cd	Dhokar Nafti	19,10 a
Sig15	14,44 cd	Sig 20	20,06 a

Les valeurs de production ayant la même lettre sont statistiquement égales (< 0,05)

La classification des variétés locales selon la production moyenne et l'indice d'alternance à Boughrara permet d'obtenir plusieurs groupes de variétés et écotypes locaux. Etant donné que la corrélation entre ces deux paramètres est non significative ($r = -0,27$), nous pouvons retenir deux groupes de variétés :

- Des variétés ayant une production élevée et une alternance moyenne et c'est le cas de la variété 'Neb Tataouine' (16,55 kg et 0,45) et l'écotype 'K 18' de la région de Sfax (16,31 kg et 0,61).

- Des variétés ayant une production maximale et une alternance élevée et c'est le cas de l'écotype 'Sig 20' de la région de Sfax (20,06 kg et 0,90) et la variété 'Dhokar Nafti' (19,10 kg et 0,85).

A. Performances productives des variétés introduites

La production moyenne des variétés introduites varie largement de 0,17 à 15,54 kg/arbre et ces limites sont détenues par les deux variétés françaises 'G28' et 'Olivière' (Tableau 6). D'un autre côté, l'indice d'alternance varie de 0,43 (Arbéquina) à 0,98 (Cyprecino).

La comparaison de la production moyenne par arbre des variétés introduites avec celle de 'Chemlali Sfax' révèle que trois variétés uniquement ont des valeurs similaires ou plus élevées allant de 13,15 à 15,54 kg (Tableau 7). Ce nombre ne représente que 6 % de la totalité des variétés introduites. Il s'agit des variétés 'Gordal' (Espagne), 'Koroneiki' (Grèce) et 'Olivière' (France). Toutefois, la variété française 'Olivière' détient statistiquement la performance la plus élevée. Le nombre très réduit des variétés plus performantes que 'Chemlali Sfax' révèle en général un manque d'adaptation des variétés introduites aux conditions difficiles de culture de l'olivier en Tunisie. Toutefois, ces variétés ont un indice d'alternance de production plus élevée que celui de 'Chemlali Sfax' variant de 0,65 à 0,80 et classé « élevé » selon les normes du COI (1997).

Tableau 6. Production moyenne (kg/arbre) et indice d’alternance des variétés introduites durant 2007-2019 dans la collection de Boughrara

Variété	IA	Pr	Variété	IA	Pr
Abou Stal	0,65	3,33 ± 3,32	Leccin de Seville	0,75	5,01 ± 5,15
Arbéquina	0,43	7,98 ± 5,19	Leccin Grenada	0,87	4,40 ± 5,60
Ascolana	0,78	5,58 ± 7,53	Leccino	0,61	8,23 ± 8,45
Assouad Kofra	0,95	1,42 ± 2,82	Lucques	0,79	2,07 ± 2,87
Ayvalik	0,66	1,96 ± 2,16	Madural	0,89	7,28 ± 7,80
Blanquette	0,52	4,09 ± 2,71	Manzanille	0,89	3,13 ± 5,72
Bouchouika	0,85	7,62 ± 9,67	Manzanille Cacerena	0,46	6,06 ± 3,73
Carolea	0,90	9,23 ± 8,84	Meslala	0,57	9,08 ± 7,17
Cayon	0,70	6,62 ± 5,44	Moncita	0,77	3,37 ± 6,49
Changlot Real	0,78	3,74 ± 4,48	Mssabii	0,48	1,33 ± 1,17
Coratina	0,81	6,00 ± 5,42	Negrouna	0,81	5,89 ± 6,96
Cornzuelo	0,72	4,12 ± 3,57	Nevadillo Blanco	0,82	0,66 ± 0,96
Cyprecino	0,98	6,77 ± 9,46	Nouqual	0,50	10,49 ±
Den Syrie	0,84	1,80 ± 2,90	Olivière	0,75	15,54 ±
Dhahbia	0,69	3,97 ± 3,91	P30	0,92	3,78 ± 6,50
Franjivento	0,89	5,23 ± 5,77	Picholine Languedoc	0,47	7,08 ± 4,57
G28	0,67	0,17 ± 0,19	Picholine Marocaine	0,59	7,89 ± 5,61
Gordal	0,80	13,15 ±	Sarsolino	0,58	5,15 ± 5,30
Grossane	0,79	2,72 ± 3,23	Sigoise	0,64	4,52 ± 3,40
Haouzia	0,44	5,83 ± 4,06	Saurani	0,84	0,60 ± 0,83
Jlot	0,89	2,69 ± 3,35	Souri Liban	0,79	0,95 ± 1,39
Kaissi	0,60	1,41 ± 1,22	Vera	0,83	6,43 ± 8,77
Kalamata	0,82	7,60 ± 7,97	Verdante	0,82	5,85 ±
Koroneiki	0,65	13,50 ±	Verdial	0,82	5,86 ± 6,83
Leccin	0,92	4,20 ± 5,93	Vardial Melez	0,62	7,31 ± 5,36

‘Gordal’ est une variété d’olive de table qui a obtenu en 2018 une appellation géographique protégée (www.olivesoitimes). ‘Olivière’ qui a la performance productive la plus élevée des variétés introduites, est une variété française à double fin et à rendement élevée en olives dans la Région Languedoc Roussillon (www.olivettes.fr). ‘Koroneiki’ est une variété à huile d’origine grecque et connue par son potentiel productif élevé en Tunisie (Ben Amar et al., 2014). D’ailleurs, cette variété est utilisée en Tunisie depuis des années en combinaison avec ‘Chemlali Sfax’ dans les plantations pluviales ou irriguées.

Tableau 7. Performances productives des meilleures variétés introduites en comparaison avec la variété 'Chemlali Sfax'

Variété	Pays	Pr (kg/arbre)
Chemlali Sfax	Tunisie	12,32 ± 11,67 b
Gordal	Espagne	13,15 ± 12,90 b
Koroneiki	Grèce	13,50 ± 10,15 b
Olivière	France	15,54 ± 16,93 a

Les valeurs de production ayant la même lettre sont statistiquement égales (< 0,05)

A. Comparaison entre les variétés locales et introduites

La production moyenne en olives et l'indice d'alternance des variétés locales et introduites durant la période 2007-2019 sont présentées dans le tableau 8. Les données témoignent d'une variabilité assez large entre les variétés locales et celles introduites.

En moyenne, les variétés locales sont plus productives que les variétés introduites dans une région aride et une conduite en pluviale avec respectivement 8,51 et 5,48 kg/arbre. Le niveau maximum de production est par conséquent plus élevé pour les variétés locales dans ces conditions. Ces résultats indiquent une meilleure adaptation des variétés locales dans les conditions extrêmes de culture de l'olivier en Tunisie. Nous pouvons avancer que certaines variétés locales peuvent être prometteuses dans les zones du Centre et du Sud de la Tunisie qui sont sujettes de plus en plus à la rareté des précipitations. Le comportement productif des variétés introduites peut être expliqué par la provenance de la plupart de ces variétés du Nord de la méditerranée où les conditions hydriques sont meilleures que celles de la Tunisie. Ainsi, la plupart des variétés introduites peuvent être qualifiées d'être inadaptées aux conditions arides et pluviales de la Tunisie.

Les indices d'alternance moyens des variétés locales et introduites sont très similaires, respectivement 0,76 et 0,73. De même, l'écartype et les valeurs minimales et maximales sont très proches. De ce fait, ces valeurs indiquent que l'alternance de production des variétés locales et introduites est classé « élevé » en moyenne selon les normes du COI (1997). Toutefois, les valeurs minimales prouvent que certaines variétés locales et introduites ont un indice d'alternance moyen.

Tableau 8. Paramètres statistiques de la production en olives (Pr) et de l'indice d'alternance (IA) des variétés locales et introduites

Paramètre	Locales		Introduites	
	IA	Pr (kg/arbre)	IA	Pr (kg/arbre)
Moyenne	0,76	8,51	0,73	5,48
Minimum	0,45	0,46	0,43	0,17
Maximum	1,00	20,06	0,98	15,54
Ecartype	0,13	4,54	0,15	3,29

Il y a lieu de remarquer que les variétés et écotypes locaux ont des performances productives plus variées et plus élevées que ceux introduits. Par conséquent, une sélection de variétés et écotypes locaux performants est possible. L'utilisation de ces variétés performantes peut permettre d'atteindre deux objectifs importants pour les régions du centre et du sud tunisiens connues par leur aridité:

- La valorisation du patrimoine local de l'olivier en minimisant l'utilisation de variétés introduites.
- L'amélioration de la production en olives puisque le rendement de l'olivier en Tunisie ne dépasse pas la valeur de 0,2 tonne par hectare dans des conditions pluviales, selon Jackson et al. (2015).

Conclusion

L'étude des performances productives des variétés et écotypes locaux de l'olivier dans la collection de Boughrara a permis de montrer l'existence d'une variabilité assez large. Cette variabilité se reflète à travers la présence de variétés très productives dans les conditions pluviales et arides surtout au niveau du matériel végétal local et des variétés à moyenne et faible production qui sont essentiellement les variétés à table et les variétés introduites. Ces variétés doivent être étudiées au niveau d'autres caractères importants tels que la composition chimique de l'huile, la compatibilité pollinique, la multiplication par bouturage, la maturité et la tolérance aux stress biotiques et abiotiques.

Références bibliographiques

- Abaza L., Msallem M., Daoud D., Zarrouk M., 2002. Caractérisation des huiles de sept variétés d'olivier tunisiennes. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, 9 (2), 174-189.
- Barranco D., Cimato A., Fiorino P., Rallo L., Touzani A., Castaneda C., Serafini F. and Trijillo I., 2000. World catalogue of olive varieties. Ed: International Olive Oil Council, Madrid, Spain.
- Belaj A., Trujillo I., De la Rosa R., Rallo L. and Giménez M.J., 2001. Polymorphism and discriminating capacity of randomly amplified polymorphic markers in an olive germplasm bank. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 126, 64-71.
- Bellini E., Giordani E. and Rosati A., 2008. Genetic improvement of olive from clonal selection to cross-breeding programs. *Advances in Horticultural Science*, 22(2), 73-86.
- Ben Amar F., Ayachi Mezghani M., Majeed Yengui A. and Benbelkacem N., 2014.** Genetic diversity of Arab varieties of olive held in the Boughrara National Olive Germplasm Bank (Sfax, Tunisia). *Olivae*, 120, 18-22.

Ben Amar F., Khabou K., Trabelsi L., Marrakchi A., Hamrouni H., Khabou A., Naifer N. and Yengui A., 2014. Performances agronomiques de variétés d'olive (*Olea europaea* L.) à huile en conditions arides et pluviales en Tunisie. *Revue des Régions Arides*, 35 (3), 1325-1329.

Ben Amar F., Ben Maachia S. and Yengui A., 2017. Catalogue des ressources génétiques de l'olivier de l'oasis de Degache. Ed: FAO, Rome, Italy. 115 p illustrées.

COI., 1997. Méthodologie pour la caractérisation secondaire (agronomique, pomologique, phénologique et relative à la qualité de l'huile) des variétés d'olivier en collection.

Elloumi O., Chaari-Rkhiss. et Ayadi A., 2017. Comportements agronomiques de l'olivier (*Olea europaea* L.) sous climat semi-aride tunisien. *Revue des Régions Arides*, 43 (3), 739-745.

FAO., 2010. Le Deuxième Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde. Commission des ressources génétiques du FAO. Ed FAO. 402 p.

Fendri M., Trujillo I., Trigui A., Rodriguez-Garcia M.I., Alché Ramirez J.D., 2010. Simple sequence repeat identification and endocarp characterization of Olive tree accessions in a Tunisian germplasm collection. *HortScience*, 45(10), 1429-1436.

Grati-Kamoun N. et Khelif M., 2001. Caractérisation technologique des variétés d'olivier cultivées en Tunisie. *Revue Ezzitouna* (numéro spécial) 69 p

Haouane H., El Bakkali A., Moukhli A., Tollon C., Santoni S., Oukabli A., El Modafar C. and Khadari B., 2011. Genetic structure and core collection of the World Olive Germplasm Bank of Marrakech: towards the optimised management and use of Mediterranean olive genetic resources. *Genetica*, 139(9), 1083-1094.

Jackson D., Paglietti L., Ribeiro M., 2015. Analyse de la filière oléicole. Ed. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome. Italie.

Khabou W., Ben Amar F., Gharsallaoui M. and Ayadi M., 2006. Agronomic and technological performances of olive tree varieties (*Olea europaea* L.) in collection in the region of Sfax (Tunisia), In: *Proceeding of the second international seminar Olivebioteq*, Vol. 1, 433–436.

Khabou W., Ben Amar F., Rekik H., Beghir M. and Tour A., 2009. Performance evaluation in olive trees irrigated by treated wastewater. *Desalination*, 246, 329–336.

Muzzalupo I., 2012. Olive Germplasm - Italian Catalogue of Olive Varieties, Dr. Innocenzo Muzzalupo (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/51719.

Available from: <http://www.intechopen.com/books/olive-germplasm-italian-catalogue-of-olive-varieties/olive-germplasm-italian-catalogue-of-olive-varieties>.

Pearce S. C. and Dobersek-Urbank S., 1967. The measurement of irregularity in growth and cropping. J. Hort. Sci, 42, 295-305.

Saddoud Debbabi O, Marilena Miazzi M., Elloumi O., Fendri M., Ben Amar F., Savoia M., Sion S., Souabni H., Rahmani Mnasri S., Ben Abdelaali S., Jendoubi F., Mangini G., Famiani F., Taranto F., Montemurro C. and Msallem M., 2020. Recovery, Assessment, and Molecular Characterization of Minor Olive Genotypes in Tunisia. Plants 9, 382; doi:10.3390/plants9030382.

Trigui A. et Msallem M., 2002. Oliviers de Tunisie (Volume 1). Ministère de l'Agriculture, Ed: IRESA, République Tunisienne. 159 p illustrées.

Triki M A., Hassaïri H., Ben Amar F., Gharbi Y., Hammami I., Krid S., Khabou W., Rhouma A., Cheffi M. and Gdoura R., 2014. Evaluation of susceptibility of the most cultivated olive trees cultivars in Tunisia to Verticillium wilt disease (*Verticillium dahlia*). Proceeding des Journées Scientifiques Olivebioteq 2014. 3-6. November 2014. Amman- Jordan.

Zarrouk W., Mahjoub Haddada F., Baccouri B., Oueslati I., Taamalli W., Fernandez X., Lizzani-Cuvelier L., Daoud D. and Zarrouk M., 2008. Characterization of virgin olive oil from Southern Tunisia. Eur. J. Lipid Sci. Technol, 110, 81-88.

Zarrouk W., Baccouri B., Taamalli W., Trigui A., Daoud D. and Zarrouk M., 2009. Oil fatty acid composition of eighteen Mediterranean olive varieties cultivated under the arid conditions of Boughrara (southern Tunisia). Grasas y aceites, 60 (5), 498-506.

[www.oliveoiltimes.com:https://www.oliveoiltimes.com/fr/business/manzanilla-gordal-olives-from-seville-get-pgi-status/65802](https://www.oliveoiltimes.com/fr/business/manzanilla-gordal-olives-from-seville-get-pgi-status/65802)(dernière consultation octobre 2020)

[www.olivettes.fr: http://www.olivettes.fr/fr/biodiversite/olives.pdf](http://www.olivettes.fr/fr/biodiversite/olives.pdf) (dernière consultation septembre 2020)