

¹. The values of C.F.S.E. have been also determined which were in the range 9230.77-10526.32 cm⁻¹.

effect, therefore copper ion in their complexes showed distorted octahedral geometry⁽⁶⁴⁻⁶⁶⁾. The charge transfer band was observed at 40000- 45248.87 cm⁻¹

Table (3): some physical and spectral properties of the prepared complexes

No .	Color	M.P or d. p. * (° c)	Λ_M^*	R.F x10 ⁻⁴	μ_{eff}^{**} (B.M)	ν_1 (cm ⁻¹)	C. T. (cm ⁻¹)	CFSE
	Brown	195 *	32	1.4877	1.629	17543.86	45248.87	10526.32
2	Brown	194 *	35	1.4774	1.609	17543.86	45248.87	10526.32
3	Brown	188 *	15	1.4875	1.563	17391.30	44247.79	10434.78
4	Brown	188 *	17	1.4876	1.548	17391.30	44247.79	10434.78
5	Brown	158	39	1.4877	1.700	17421.60	43103.45	10452.96
6	Brown	156	31	1.4875	1.699	17421.60	43103.45	10452.96
7	Brown	198 *	10	1.4775	1.550	17543.86	40322.58	10526.32
8	Brown	199 *	15	1.4774	1.548	17543.86	40322.58	10526.32
9	Brown	155	36	1.4773	1.735	17543.86	44247.79	10526.32
10	Brown	158	32	1.4774	1.719	17543.86	44247.79	10526.32
11	Brown	210 *	8	1.4876	1.590	17543.86	45146.78	10526.32
12	Brown	209 *	11	1.4877	1.609	17543.86	45146.78	10526.32
13	Brown	189 *	31	1.4875	1.711	15527.95	40000.00	9316.77
14	Brown	187 *	30	1.4877	1.633	15527.95	40000.00	9316.77
15	Brown	250	17	1.477	1.557	15384.6	40000.0	9230.77

	n			5		2	0	
16	Brow	250	10	1.487	1.581	15384.6	40000.0	9230.77
	n			6		2	0	

Λ_M *: Molar conductivities in dimethylsulfoxide ($\Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$) ;

** μ_{eff} : Magnetic moment in Bohr Magneton

band has been disappeared due to the due to the enolic form.

The infrared spectra of thiosemicarbazone ligand (Table 4) showed a strong band at $1655.07\text{-}1656.60 \text{ cm}^{-1}$ attributed to C=N group^(66,67). A negative shift was observed for C=N stretching vibration on coordination due to the decrease of the bond order as a result of metal nitrogen bond formation^(5,6). The next strong band at $1325.06\text{-}1326.36 \text{ cm}^{-1}$ attributed to C=S group^(5,6). This band was observed at the same position on coordination for complexes prepared in neutral (or slightly acidic) medium⁽⁶⁷⁻⁶⁹⁾ indicating no coordination happened through the thio sulfur. Meanwhile in basic medium this band disappeared in the complexes and a new band was observed at $870.50\text{-}873.96 \text{ cm}^{-1}$ due to $\nu_{\text{C-S}}$, thereby establishing coordination of the ligand through thiol atom⁽⁶⁸⁾. The position band of the ligand in the range $3254.14\text{-}3260.50$, $3390\text{-}3494$ and 1450.00 cm^{-1} due to $\nu_{\text{N-H}}$, ν_{NH_2} and δ_{NH_2} , respectively, remained unaltered indicating that there is no coordination through these groups and the metal ion^(68,69). The spectra of

The infrared spectra of IAH₂ (Table 4) showed band at 1610.39 cm^{-1} due to $\nu_{\text{C=N}}$ ⁽⁶⁷⁾. On coordination this band was splitted into two bands, one appeared at the same position, whereas the other band observed at lower frequency. This demonstrated that only one nitrogen atom was coordinated to the metal ion⁽⁶⁷⁾. Moreover the positive shift in $\nu_{\text{N-N}}$ on complexation can be added as a further support to the coordination of the azine nitrogen to the metal ion⁽⁶⁶⁻⁶⁸⁾. The next band at 1717.39 cm^{-1} attributed to $\nu_{\text{C=O}}$ shifted towards a lower frequency for complexes prepared in neutral (or slightly acidic) medium⁽⁶⁷⁾. Meanwhile in basic medium this band disappeared in the complexes and a new band was observed at $1144.86\text{-}1146.12 \text{ cm}^{-1}$ due to $\nu_{\text{C-O}}$, thereby establishing coordination of the ligand through enolic oxygen atom^(67,68). The next band at 3176.36 cm^{-1} attributed to ν_{NH} remained unaltered for complexes prepared in neutral (or slightly acidic) medium indicating that there is no coordination through this group and the metal ion⁽⁶⁷⁾. Meanwhile in basic medium, this

On the other hand the spectra of the complexes prepared in neutral (or slightly acidic) medium showed new bands around 1520.59-1520.83 cm^{-1} due to ionic acetate⁽³²⁾. In addition, complexes showed bands at 1327.00-1327.50 cm^{-1} and 1507.00-1507.39 cm^{-1} due to $\nu_{\text{S(Ac)}}$ and $\nu_{\text{as(Ac)}}$, respectively. The difference between $\nu_{\text{S(Ac)}}$ and $\nu_{\text{as(Ac)}}$ cm^{-1} which supported the bonding of one acetate group as monodentate ligand through the oxygen atom. The spectra of all the complexes showed new bands at 410.32-491.00; 457.96-548.53 and 401.44- 419.64 cm^{-1} due to $\nu_{\text{M-N}}$, $\nu_{\text{M-O}}$, and $\nu_{\text{M-S}}$ respectively^(67,69). The presence of these bands supported the formation of the complexes under investigation

Schiff-bases showed a strong band in the region 1615.06-1619.53 cm^{-1} as due to C=N stretching vibration⁽⁷⁾. This band shifted towards a lower frequency, which demonstrate that the imine nitrogen was coordinated to the metal ion⁽⁶⁷⁾. The next other band in the region 1289.83-1290.52 cm^{-1} as due to $\nu_{\text{C-O}}$ remained unaltered upon coordination indicating that there is no coordination through these groups and the metal ion⁽⁶⁷⁾.

Table (4): Some important bands in the infrared spectra of the ligands and their complexes

Com pd.	IAH ₂				Thiosemicarbazone			Schiff base			$\nu_{\text{M-N}}$	$\nu_{\text{M-O}}$	$\nu_{\text{M-S}}$	ν_{Ac}
	$\nu_{\text{C=N}}$	$\nu_{\text{N-N}}$	$\nu_{\text{C=O}}$ or $\nu_{\text{C-O}}$	ν_{NH}	$\nu_{\text{C=N}}$	$\nu_{\text{C=S}}$ or $\nu_{\text{C-S}}$	ν_{NH}	$\nu_{\text{C=N}}$	$\nu_{\text{C-O}}$	ν_{OH}				
IAH ₂	161 0.39	938 .81	171 7.39	317 6.36	-	-	-	-	-	-				
Btsc bH	-	-	-	-	165 5.47	132 5.18	325 9.25	161 9.53	-	-	-	-	-	-
Btsc oH ₂	-	-	-	-	165 5.07	132 6.14	326 0.40	161 7.58	129 0.52	3176. 95	-	-	-	-
Btsc mH ₂	-	-	-	-	165 6.60	132 5.06	325 4.14	161 6.22	129 0.35	3164. 47	-	-	-	-
Btsc pH ₂	-	-	-	-	165 6.54	132 6.36	326 0.50	161 5.06	128 9.83	3164. 47	-	-	-	-
1	161 0.39 157 8.38	983 .36	159 1.17	317 6.36	160 9.93	132 5.44	325 4.78	154 9.17	-	-	423 .11 434 .90 464 .15	479 .99 479 .89	-	1507 .11 1327 .00 1520 .50
2	150 9.00 157 8.52	983 .63	159 1.10	317 1.50	160 9.93	132 5.71	325 4.78	154 9.10	-	-	410 .36 419 .36 435 .21	479 .74 489 .87	-	1507 .11 1327 .00 1520 .50
3	161 0.40 157 7.87	983 .77	114 5.48	-	159 5.27	872. 65	-	154 9.50	-	-	410 .32 424 .31 436 .44	457 .96 479 .06	401 .44	-
4	160 9.00 157 8.05	983 .52	114 5.36	-	159 5.50	872. 78	-	154 9.50	-	-	420 .54 479 .29 490 .51	517 .81 545 .96	404 .79	-
5	161 0.58 157	984 .16	159 0.00	317 6.30	159 5.00	132 7.43	326 0.40	151 9.10	129 0.50	3176. 95	424 .86 440	479 .60 518	-	1507 .50 1327

	8.00										.26 461 .61	.66		.50 1520 .50
6	160 9.00 157 8.00	983 .96	159 0.40	317 4.30	159 5.00	132 6.58	325 5.50	155 0.00	128 8.50	3161. 50	425 .00 440 .50 481 .01	490 .58 546 .17	-	1507 .50 1327 .50 1520 .50
7	161 1.02 155 7.90	984 .90	114 6.06	-	159 5.50	873. 14	-	154 1.12	129 0.55	3177. 45	439 .28 458 .97 471 .70	483 .75 490 .13	418 .89	-
8	160 9.00 155 7.65	984 .78	114 6.11	-	159 5.00	870. 50	-	154 0.63	128 8.50	3161. 50	450 .00 482 .05 491 .00	530 .08 548 .53	410 .00	-
9	161 1.13 157 7.78	983 .69	159 0.87	317 6.55	160 9.00	132 5.66	325 4.50	154 1.28	129 0.00	3164. 50	419 .60 460 .01 479 .61	490 .55 545 .15	-	1507 .39 1327 .00 1520 .50
10	160 9.00 157 7.52	983 .39	159 0.94	317 4.50	160 8.00	132 5.31	326 0.00	154 1.22	129 0.50	3172. 00	415 .00 459 .61 480 .81	490 .41 545 .59	-	1507 .24 1327 .00 1520 .50
11	161 0.50 157 6.64	998 .09	114 6.12	-	160 8.64	873. 77	-	154 1.45	129 0.0	3164. 50	435 .15 453 .24 468 .20	491 .22 527 .50	419 .64	-
12	160 9.00 157 7.54	983 .55	114 5.16	-	160 7.50	872. 97	-	154 1.31	129 0.50	3172. 00	435 .50 469 .00 481 .53	490 .46 546 .10	415 .50	-
13	161 0.53 157 7.39	983 .32	159 1.24	317 6.50	160 7.50	132 5.56	326 0.50	154 1.15	128 9.80	3164. 30	420 .50 435 .50 474 .20	489 .94 547 .23	-	1507 .31 1327 .30 1520 .83
14	160 9.20 157 7.29	983 .82	159 0.94	317 4.00	160 7.55	132 5.97	326 0.50	154 0.97	128 9.50	3172. 50	419 .73 459 .16 482 .10	490 .77 545 .75	-	1506 .69 1326 .50 1520 .80
15	161 0.40 156 9.06	984 .73	114 5.94	-	160 8.32	873. 96	-	154 5.06	128 9.50	3164. 30	424 .73 432 .57 439 .59	458 .55 478 .54	415 .92	-
16	160 9.40 156 9.09	983 .36	114 4.86	-	160 7.50	873. 12	-	154 5.50	128 9.50	3172 1.50	425 .50 435 .50 461 .03	479 .74 524 .51	415 .50	-

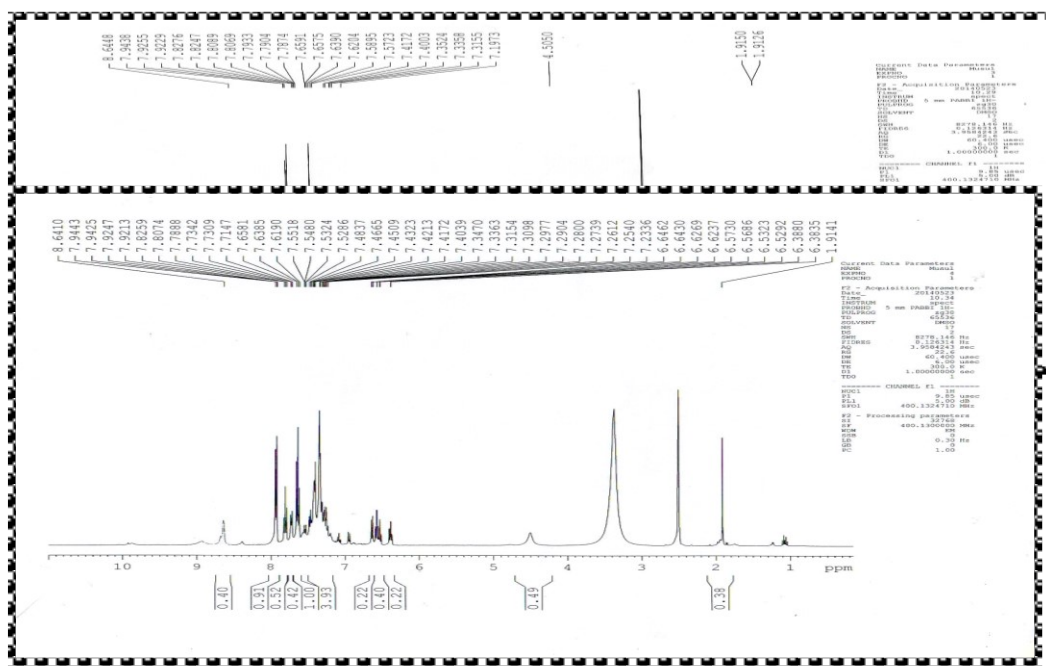
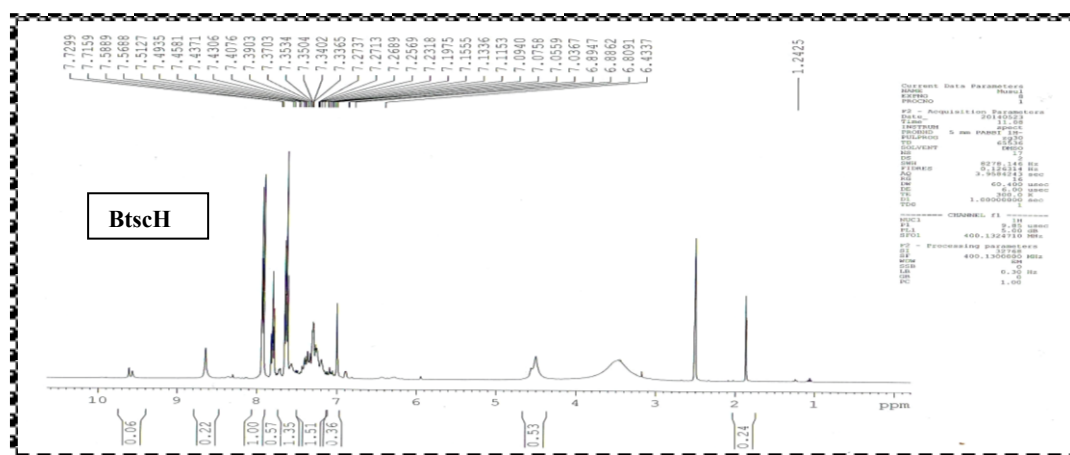
results were listed in (Table 5; Fig. 2), The results of ^1H nmr spectra supported the structure of the ligands under investigation

^1H nmr spectra of the ligands in Deutrated dimethylsulfoxide as internal reference were measured. The

Table (5) - Some important bands in the ^1H nmr spectra of the ligands (ppm).

Compd.	Ar-H δ	NH δ	NH ₂ δ	OH δ	SH δ
IAH ₂	8.00 - 7.06 (m)	11.00 (s)	-		
BtscH	7.90 - 7.10 (m)	8.70 (s)	7.04 - 6.80 (d)		
BtscbH	7.94 - 7.40 (m)	8.64 (s)	7.00 - 6.90 (d)		4.50 (s)
BtscoH	7.94 - 7.23 (m)	8.90 (s)	6.64 - 6.38 (d)	8.64 (s)	4.50 (s)
BtscmH ₂	7.95 - 7.59 (m)	8.82 (s)	6.77 - 6.00 (d)	8.65 (s)	4.50 (s)
BtscpH ₂	7.95 - 7.18 (m)	9.90 (s)	6.77 - 6.40 (d)	8.40 (s)	4.50 (s)

(m) = multiplet; (s)= singlet , (d)= doublet



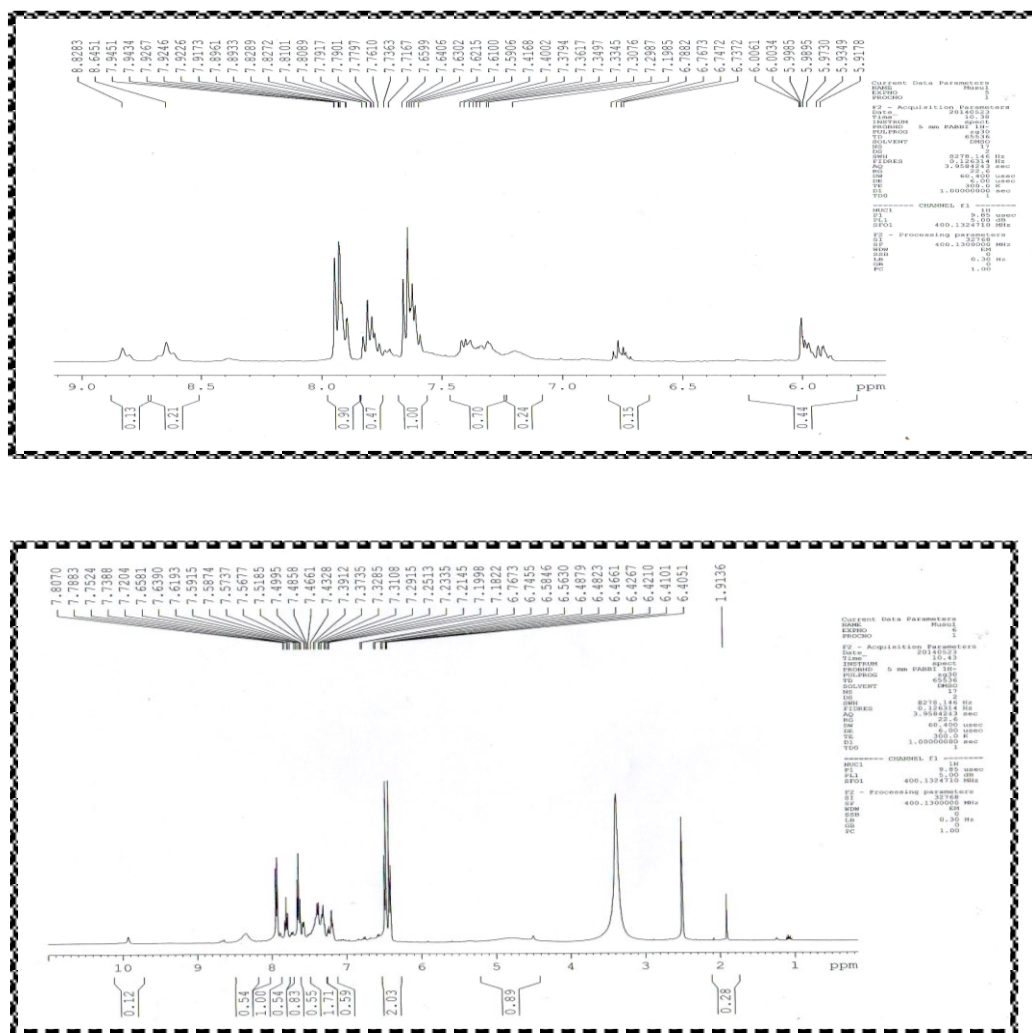


Fig (2): ¹H nmr spectra of the ligands

manipulated by external electric and magnetic fields. The three essential functions of a mass spectrometer, and the associated components, are:

1. A small sample is ionized, usually to cations by loss of an

A mass spectrum is an intensity vs. m/z (mass-to-charge ratio). In order to measure the characteristics of individual molecules, a mass spectrometer converts them to ions so that they can be moved about and

distribution of ions by mass (more correctly: mass-to-charge ratio in a sample. The mass spectra of the compounds BtscH ($C_{15}H_{13}N_3SO$), BtscOH ($C_{21}H_{19}N_4SO$), BtscmH₂ ($C_{21}H_{19}N_4SO$), BtscpH₂ ($C_{21}H_{19}N_4SO$) and IAH₂ ($C_{16}H_{13}N_4O_2$) have been recorded (Fig. 3) and supported the structure of the ligands under investigation⁽⁷¹⁾.

electron (The Ion Source).

- The ions are sorted and separated according to their mass and charge (The Mass Analyzer).
- The separated ions are then measured, and the results displayed on a chart (The Detector).

The plot representing a chemical analysis⁽⁷¹⁾. Hence, the mass spectrum of a sample is a pattern representing the

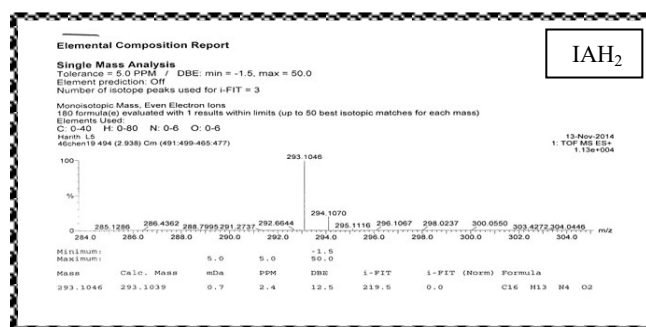
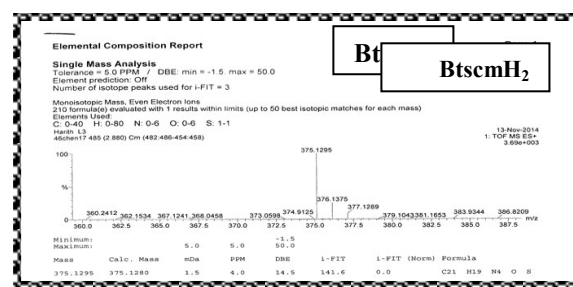
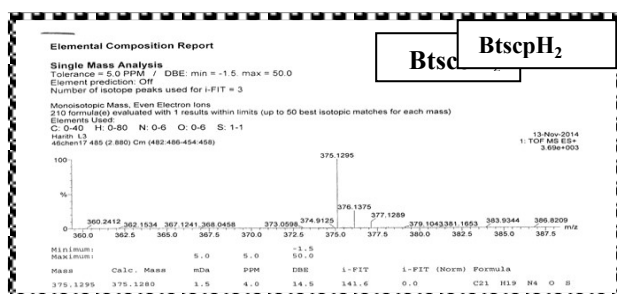
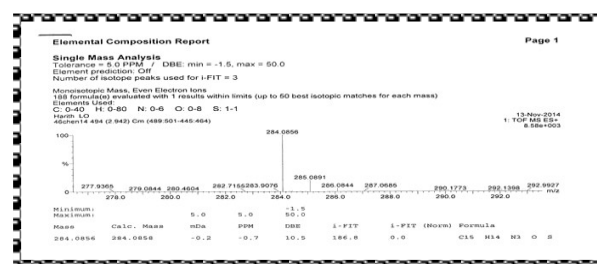
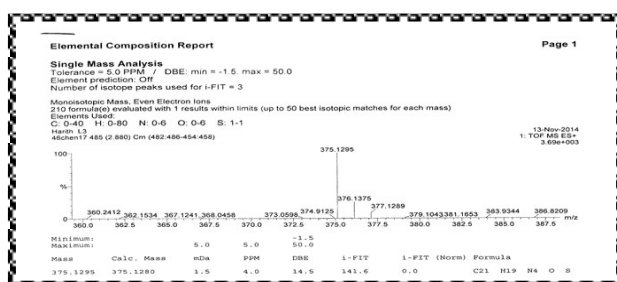


Fig (3): Mass spectrum of ligands

been carried out by exposing these compounds to laser radiation in different time intervals ranging between 0.5-2.5

Laser Irradiation:

The effect of laser radiation on ligands and their complexes in solid state have

the breaking-down of hydrogen bonding and could be neglected. The melting points of the compounds and molar conductivities and electronic spectra were measured directly after laser irradiation. This is a very good point and having benefit since these compounds resist this type of irradiation and not affected by laser radiation^(51,69).

hours. The effect of laser irradiation have been followed by measuring the melting points, molar conductivity and electronic spectra; before and after the exposure to laser radiation. No effects for these compounds have been happened (Tables 6 and 7), due to the receptivity of them. Some complexes have been resistant to radiation and others showed few changes which could be due to

Table 6 : Effect of laser irradiation of ligands

L	M.P. (°)	T (hr.)	L	M.P. (°C)	T (hr.)	L	M.P. (°C)	T (hr.)	L	M.P. (°C)	T (hr.)	L	M.P. (°C)	T (hr.)
BtscpH ₂	98	0.0	BtscmH ₂	95	0.0	BtscOH ₂	143	0.0	BtscbH	175	0.0	IAH ₂	224	0.0
	97	0.5		95	0.5		143	0.5		175	0.5		224	0.5
	97	1.0		95	1.0		143	1.0		172	1.0		222	1.0
	97	1.5		96	1.5		143	1.5		172	1.5		222	1.5
	98	2.0		96	2.0		143	2.0		171	2.0		223	2.0
	97	2.5		96	2.5		143	2.5		171	2.5		223	2.5

Table 7 : Effect of laser irradiation of complexes

Com pd.	T (h r)	M. P. (° c)	Λ M*	ν (cm ⁻¹)	CT (cm ⁻¹)	Com pd.	T (h r)	M. P. (° c)	Λ M*	ν (cm ⁻¹)	CT (cm ⁻¹)
1	0. 0	19 5*	32	1754 3.86	4524 8.87	2	0. 0	19 4*	33	1754 3.86	4524 8.87
	0. 5	19 3*	32	1754 3.86	4524 8.87		0. 5	19 2*	33	1754 3.86	45248. 87
	1. 0	19 3*	30	1754 3.86	4524 8.87		1. 0	19 2*	33	1754 3.86	45248. 87
	1. 5	19 3*	31	1754 3.86	4524 8.87		1. 5	19 2*	33	1754 3.86	45248. 87
	2. 0	19 1*	31	1754 3.86	4524 8.87		2. 0	19 4*	33	1754 3.86	45248. 87
	2. 5	19 3*	30	1754 3.86	4524 8.87		2. 5	19 4*	33	1754 3.86	45248. 87
3	0. 0	18 8*	15	1739 1.30	4424 7.79		0. 0	18 8*	17	1739 1.30	44247. 79

	0. 5	18 6*	15	1739 1.30	4424 7.79	4	0. 5	18 9*	17	1739 1.30	44247. 79
	1. 0	18 6*	13	1739 1.30	4424 7.79		1. 0	18 9*	15	1739 1.30	44247. 79
	1. 5	18 8*	13	1739 1.30	4424 7.79		1. 5	18 9*	15	1739 1.30	44247. 79
	2. 0	18 8*	13	1739 1.30	4424 7.79		2. 0	18 9*	15	1739 1.30	44247. 79
	2. 5	18 8*	13	1739 1.30	4424 7.79		2. 5	18 9*	16	1739 1.30	44247. 79
5	0. 0	15 8	39	1742 1.60	4310 3.45	6	0. 0	15 6	31	1742 1.60	43103. 45
	0. 5	16 0	36	1742 1.60	4310 3.45		0. 5	15 5	31	1742 1.60	43103. 45
	1. 0	16 0	36	1742 1.60	4310 3.45		1. 0	15 5	31	1742 1.60	43103. 45
	1. 5	16 0	36	1742 1.60	4310 3.45		1. 5	15 6	31	1742 1.60	43103. 45
	2. 0	16 0	36	1742 1.60	4310 3.45		2. 0	15 6	30	1742 1.60	43103. 45
	2. 5	16 0	36	1742 1.60	4310 3.45		2. 5	15 6	31	1742 1.60	43103. 45
7	0. 0	19 8*	10	1754 3.86	4032 2.58	8	0. 0	19 9*	15	1754 3.86	40322. 58
	0. 5	19 7*	10	1754 3.86	4032 2.58		0. 5	20 0*	15	1754 3.86	40322. 58
	1. 0	19 9*	9	1754 3.86	4032 2.58		1. 0	20 0*	13	1754 3.86	40322. 58
	1. 5	19 9*	9	1754 3.86	4032 2.58		1. 5	20 0*	13	1754 3.86	40322. 58
	2. 0	19 9*	10	1754 3.86	4032 2.58		2. 0	20 0*	15	1754 3.86	40322. 58
	2. 5	19 9*	10	1754 3.86	4032 2.58		2. 5	20 0*	15	1754 3.86	40322. 58
9	0. 0	15 5	36	1754 3.86	4424 7.79	10	0. 0	15 6	32	1754 3.86	44247. 79
	0. 5	15 5	35	1754 3.86	4424 7.79		0. 5	15 6	32	1754 3.86	44247. 79
	1. 0	15 5	35	1754 3.86	4424 7.79		1. 0	15 6	30	1754 3.86	44247. 79
	1.	15	35	1754	4424		1.	15	30	1754	44247.

	5	7		3.86	7.79		5	6		3.86	79
	2.	15	35	1754	4424		2.	15	30	1754	44247.
	0	7		3.86	7.79		0	6		3.86	79
	2.	15	36	1754	4424		2.	15	32	1754	44247.
	5	7		3.86	7.79		5	6		3.86	79
11	0.	21	8	1754	4514		0.	20	11	1754	45146.
	0	0*		3.86	6.78		0	9*		3.86	78
	0.	21	8	1754	4514	12	0.	20	10	1754	45146.
	5	3*		3.86	6.78		5	7*		3.86	78
	1.	21	9	1754	4514		1.	20	10	1754	45146.
	0	3*		3.86	6.78		0	7*		3.86	78
	1.	21	9	1754	4514		1.	20	11	1754	45146.
	5	3*		3.86	6.78		5	8*		3.86	78
	2.	21	9	1754	4514		2.	20	11	1754	45146.
	0	3*		3.86	6.78		0	8*		3.86	78
	2.	21	9	1754	4514		2.	20	10	1754	45146.
	5	3*		3.86	6.78		5	8*		3.86	78
13	0.	18	31	1552	4000		0.	18	30	1552	40000.
	0	9*		7.95	0.00		0	7*		7.95	00
	0.	18	30	1552	4000	14	0.	18	33	1552	40000.
	5	9*		7.95	0.00		5	9*		7.95	00
	1.	19	30	1552	4000		1.	18	32	1552	40000.
	0	0*		7.95	0.00		0	9*		7.95	00
	1.	19	30	1552	4000		1.	19	33	1552	40000.
	5	0*		7.95	0.00		5	0*		7.95	00
	2.	19	30	1552	4000		2.	19	33	1552	40000.
	0	0*		7.95	0.00		0	0*		7.95	00
	2.	19	31	1552	4000		2.	18	33	1552	40000.
	5	1*		7.95	0.00		5	9*		7.95	00
15	0.	22	10	1538	4000		0.	22	13	1538	40000.
	0	5		4.62	0.00		0	3		4.62	00
	0.	22	8	1538	4000	16	0.	22	13	1538	40000.
	5	5		4.62	0.00		5	3		4.62	00
	1.	22	8	1538	4000		1.	22	12	1538	40000.
	0	5		4.62	0.00		0	5		4.62	00
	1.	22	8	1538	4000		1.	22	12	1538	40000.
	5	5		4.62	0.00		5	5		4.62	00
	2.	22	8	1538	4000		2.	22	13	1538	40000.
	0	5		4.62	0.00		0	5		4.62	00
	2.	22	8	1538	4000		2.	22	12	1538	40000.
	5	5		4.62	0.00		5	5		4.62	00

L = ligands, M.P.=melting point, T= time in hours

Biological Activity

have antibacterial activity against *Pseudomonas aeruginosa*, whereas IAH_2 and BtscmH_2 have antibacterial activity against *Escherichia coli*, while IAH_2 , BtscbH , BtscOH_2 , BtscmH_2 and complexes 2, 9, 10 and 12 have antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. As metal ion preferentially bind to $-\text{SH}$ group of the cell enzyme more strongly, it is logical to assume that the ligands and complexes screened were involved in competitive equilibria involving the SH group of the cell enzyme. Therefore, we concluded that some of the compounds acquire biological activity. If this is the case, the compounds which were expected to bind to $-\text{SH}$ group of the cell enzyme acted more strongly than the nitrogen donor atom in the ligand (Table 7 & 8), these observations have been consistent with that observed by many workers (Jawetz et al., 1987).

Many chemical compounds had a good ability to attack the bacteria through their effects on the synthesis of ribonucleic acid which could be resulted from the inhibition action of these compounds on the DNA of the bacteria which caused inhibition of the activities of DNA gyrase enzyme including the separation of supercoiling or decatenation or unknotting of the DNA⁽²⁵⁻²⁸⁾. Moreover, the antibacterial agent were known to attack the cell in a variety of ways such as killing or inhibiting the growth of microorganisms by affecting special target sites like the synthesis of cell wall, protein and nucleic acid or by inhibiting the function of the cell membrane, binding of the sulfhydryl groups of the cell enzymes with the complexes⁽¹⁸⁾. Numerous experiments have been done to determine the antimicrobial influence of the complexes. Table (7 and 8, Fig. 4) showed that the IAH_2 and complex 3

Table 7: Antibacterial activity of different concentrations of the ligands and complexes ($\mu\text{g/ml}$)

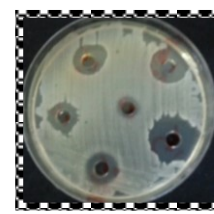
المركب	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Proteus mirabilis</i>			<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
	12 5	25 0	50 0	12 5	25 0	50 0	12 5	25 0	50 0	12 5	25 0	50 0
IAH_2	M S	S	S	R	R	R	M S	S	S	M S	S	S
BtscbH	R	R	R	R	R	R	R	R	R	M S	S	S

BtscoH₂	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
BtscmH₂	R	R	R	R	R	R	M	M	M	M	M	M
BtscpH₂	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	M	M
3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	M	M
4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
5	R	R	R	R	R	R	R	M	M	R	M	M
6	S	S	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R
7	R	R	R	R	R	R	R	M	M	R	R	M
8	R	R	R	S	S	M	R	R	R	R	M	M
9	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	M
10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	M
11	M	S	M	R	M	M	R	R	R	R	R	M
12	R	R	R	R	R	R	R	M	M	R	R	M
13	R	R	R	R	R	R	R	M	M	R	M	M
14	R	R	R	R	R	R	R	M	M	R	M	M
15	R	M	S	R	R	R	S	S	M	S	S	M
16	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	M
Ax25	R			R			R			9		
CIPS	10			10			10			10		

S = sensitive diameter not more than 6 mm less than control^[57,58], MS = moderate sensitive zone diameter of 6-12 mm less than control, R = resistant zone diameter of 12 mm or less than control

Table 8: Antibacterial activity (inhibition zone) of different concentrations of the ligands and complexes (µg/ml)

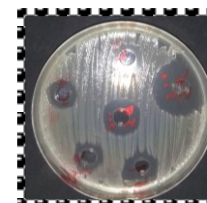
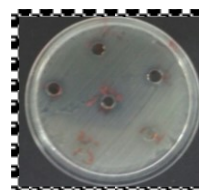
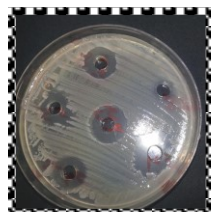
المركب	<i>Pseudomonas auruginosa</i>			<i>Proteus mirabilis</i>			<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
	12 5	25 0	50 0	12 5	25 0	50 0	12 5	25 0	50 0	12 5	25 0	50 0
IAH ₂	9	12	10	-	-	-	8	12	10	8	12	10
BtscbH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	12	12
BtscoH ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	-
BtscmH ₂	-	-	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7
BtscpH ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10	10	7	-	-	-	-	7	8	-	7	8
7	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	-	7
8	-	-	-	11	10	6	-	-	-	-	7	9
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
11	9	12	7	-	9	8	-	-	-	-	-	7
12	-	-	-	-	-	-	-	7	9	-	-	7
13	-	-	-	-	-	-	-	7	9	-	8	9
14	-	-	-	-	-	-	-	7	9	-	7	9
15	-	7	10	-	-	-	10	12	8	10	12	8
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Ax25	-			-			-			9		
CIPS	10			10			10			10		

Inhibition of *E. coli* by
Inhibition of *E. coli* byInhibition of *P. mirabilis* by
Inhibition of *S. aureus* by

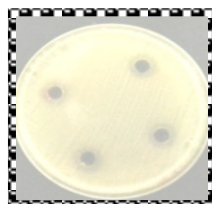
6 & 7
Complex 6



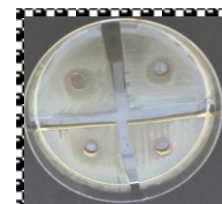
Complex 8 & 11
Complex 14 & 15



Inhibition of *E. coli* by
Inhibition of *S. aureus* by
Complex 12, 13 & 14
Complex 7, 9-12, 16



Inhibition of *P. auruginosa* by
Inhibition of *P. auruginosa* by
Complex 15
Complex 6 & 11



Inhibition of *P. auruginosa* by
Inhibition of *S. aureus* by
IAH₂
Ligands

through the azomethine nitrogen and two oxygen atoms in both neutral and alkaline medium.

- 2- The ligands BtscbH, BtscoH₂, BtscmH₂ and BtscpH₂ acted as bidentate chelating ligands joint through nitrogen atoms in neutral medium, whereas

Inhibition of *E. coli* by
Ligands

Fig. (4) Antibacterial activity

All the ligands and compounds have been screened for antifungal activity in vitro

CONCLUSION

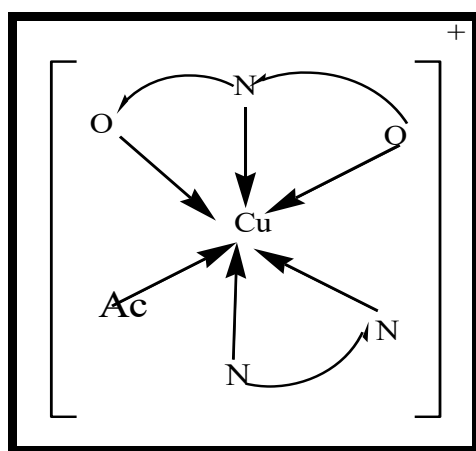
According to the analytical, physical and spectral studies, the following observations have been achieved that lead to establish the following points:

- 1- The ligand IAH₂ acted as tridentate chelating ligand joint to the metal ion

$[\text{Cu}(\text{IAH}_2)(\text{LH}_i)(\text{Ac})]\text{Ac}$
and non ionic had the
formula

$[\text{Cu}(\text{IAH})(\text{FA})(\text{LH}_{i-1})]$ in
basic medium.

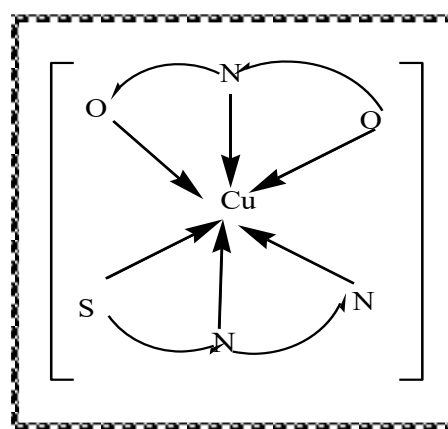
- 5- Copper ion in all the complexes have been probably hexacoordinated, leading to distorted octahedral geometries as shown below:



(I) Complexes in neutral medium

in basic medium they acted
as anion (-1) tridentate
chelating ligand .

- 3- One nitrate ion acted as monodentate ligand for complexes in neutral medium and the other nitrate joint in ionic manner
- 4- All the resulted complexes in neutral medium were ionic had the formula



(II)

Oxford, England, 1st Ed., Vol.5, 534 (1987).

2- Stwertka A.; "A Guide to The Elements"; Oxford Univ. Press Inc., New York, Rev. Ed., 96-98 (1998).

3- Caret R. L., Denniston K. J. and Topping J. J.; "Principle and Application of Inorganic, Organic and Biological Chemistry"; McGraw-Hill, U.S.A. , 62 (1997).

4- Chaloner-Gill B., Euler W.B., Mumbauer P. D. and Roberts J. E.; J. Am. Chem. Soc.; 113, 6831(1991).

5- Kalyanasunaram K.; Int. J. Energy Res.; 21(14) 1345-1350 (1997).

Complexes in basic medium

6- All the compounds were stable towards laser irradiation.

7- Some ligands and complexes had antibacterial activity against *Pseudomonas auruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

8- All the ligands and compounds have no antifungal activity against *Aspergillus niger* and *Candida albicans*.

REFERENCES

1- Wilkinson G., Gillard R. D. and McCleverty J. A.; "Comprehensive Coordination Chemistry"; Pergamon Press,

- 17- Al Zaub W.; Intern. J. Org. Chem.; 3(3A) 73-95 (2013).
- 18- Khalaji A. D., Gholinejad M. and Triki S.; Russ. J. Coord. Chem.; 39(2) 209-213 (2013).
- 19- Hussain Z., Yousif E., Ahmed A. and Altaie A.; Org. Med. Chem. Lett.; 4(1) 1-4 (2014).
- 20- Priya B. D. and Lakshmi S. S.; Int. J. Chem. Tech. Res.; 6(1) 87-94 (2014).
- 21- Ibrahim O. M., Mohamed M. A. and Refat M. S.; Can. Chem. Trans.; 2(2) 108-121(2014).
- 22- Ejidike I. P. and Ajibade P. A.; Molecules; 20, 9788-9802 (2015).
- 23- Asuigui D. R. C. and Deifel N. P.; H. Sc. J. Sci.; IV (2015).
- 24- Jamebozorgi S. and Liyaghati-Delshad M.; J. Nov. Appl. Sci.; 4(2) 135-139 (2015).
- 25- Rakhi C. and Shelly; Res. J. Chem. Sci.; 1(5) 1-5 (2011).
- 26- Kumar L. Sh., Prasad K. Sh. and Revanasiddappa H. D.; Eur. J. Chem.; 2(3) 394-403 (2011)
- 27- Ali M. A., Mirza A. H., Yee Ch. Y., Rahgeni H. and Bernhardt P. V.; Polyhedron; 30(3) 542-548 (2011).
- 28- Saif M., Mashaly M. M., Eid M. F. and Fouad R.; Spectrochim. Acta A. Mol. Biomol. Spectrosc.; 92, 347-356 (2012).
- 29- Lobana T. S., Kumari P., Butcher R. J., Jasinski J. P. and Golen J. A.; Z. Anorg. Allg. Chem.; 638(11) 1861-1867 (2012).
- 6- Bayrak R., Akfay H. T., Piskin, Durmus M. and Degirmeneioglu I.; Dyes and Pigments; 95(2) 330-337 (2013).
- 7- Zhang W., Chen O. M., Cheng X., Wu N., Yi G. B., Li D., Tan J. H., Huang Z. S., Gu L. Q. and An L. K.; Dyes and Pigments; 99(1) 120-143 (2013).
- 8- Karaoglu K., Serbest K., Emirik M. and Sahin E.; J. Organomet. Chem.; 775, 80-87 (2015).
- 9- Pandeya S. N. and Dimonock J. R.; Pharmazie; 48(9) 659-666 (1993).
- 10- Miller M. C., Bastow K. F., Stineman C. N., Vance J. R., Songe S. C., West D. X. and Hall I. H.; Arch. Pharm. (Weinheim); 381(4) 121-127 (1998).
- 11- Haribabu P. and Reddy K. H.; Indian J. Chem.; 50A, 996-1001 (2011).
- 12- Pahonta E., Fala V., Gulea A., Poirier D., Tapcov V. and Rosu T.; Molecules; 18, 8812-8836 (2013).
- 13- Kumar S. and Kumar N.; Intern. Curr. Pharm. J.; 2(4) 88-91 (2013).
- 14- Mahjoub O. A. and Farina Y.; AIP Conf. Proc.; 1614, 186 (2014).
- 15- Hosseini-Yazdi S. A., Hosseinpour S., Khandar A. A., Kassel W. S. and Piro N. A.; Inorg. Chim. Acta; 427,124-130 (2015).
- 16- Sen S. K., Guadie A. and Temesgen A.; Int. J. Chem. Natur. Sci.; 3(1) 217-223 (2015).

- 42- Dhar S., Nethaji M. and Chakravarty A. R.; Inorg. Chem.; 45,11043-11050 (2006).
- 43- Manshina A. A., Povolotskiy A. V., Ivanova T. Y., Tveryanovick Y. S., Tunik S. P., Kim D., Kim M. and Kwon S. C.; Appl. Phys. A.; 89(3) 755-759 (2007).
- 44- Prathima B., Rao Y. S., Reddy S. A., Reddy Y. P. and Reddy A. V.; Spectrochim. Acta A. Mol. Biomol. Spectrosc.; 77(1) 248-252 (2010).
- 45- Al-Bayati R. I. H., Mahdi F. R. and Al-Amiery A. A. H.; British J. Pharm. Toxicol.; 2(1) 5-11 (2011).
- 46- Aliyu H. N. and Mohammed A. S.; Glo. Adv. Res. J. Microbiol.; 1 (5) 67-71 (2012).
- 47- Reddy N. Sh., Shankara B. S., Krishana P. M., Basavaraj C. and B. Mahesh B.; Intern. J. Inorg. Chem.; 2013 (2013).
- 48- Chundawat N. S. and Pandya M.; World J. Pharm Pharmac. Sci.; 4(7) 657-664 (2015).
- 49- Dawood Z. F., and Al-Bustani R. R. A.; 2nd Sci. Conf. Biol. Sci. -Sci. Coll. -Mosul Univ.; 16-17 Nov. 54-71 (2011).
- 50- Dawood Z. F., and Al-Neami N. A. K.; Baghdad J. Sci. Women; 10 (3), 509-524 (2013).
- 51- Dawood Z.F. and Al-Bustani R.R.A.; IJST; 12(3), 38-50 (2017).
- 52- Dawood Z. F., and Al-izzy A. M.; JES-PS; 27(4)49-66 (2018).
- 53-. Vogel A. I.; "Textbook of Practical Organic Chemistry"; Longman Green, London, 3rd Ed., 722 (1964).
- 30- El Amane M., Kennouche Y. and Hamidi M. E. M.; Res. J. Chem. Sci.; 4(10) 72-84 (2014).
- 31- Ghosh M., Layek M., Fleck M., Saha R. and Bandyopadhyay D.; Polyhedron; 85, 312-319 (2015).
- 32- Javidhya P., Ganeshpadian M., Dhivya R., Akbarsha M. A. and Palaniandavar M.; Dalton Trans.; 44, 11997-12010 (2015).
- 33- Kappe C. O.; Angew Chem. Int. Ed.; 43, 6250-6284 (2004).
- 34- Van de Kruijs B. H. P.; Microwave Matler Effects in Metal (Oxide) Mediated Chemistry and in Drying; Ph. D. Thesis, Technische Univ. Eindhoven, 4 (2010).
- 35- Rathore K., Singh R. K. R. and Singh H. B.; E. J. Chem.; 7(S1), S566-S572 (2010).
- 36- Jain R. K., Mishra A. P., Mishra D. K. and Gupta S. K.; E. J. Chem.; 9(4) 1721-1727 (2012).
- 37- Mishra A. P., Sharma N. and Jain R. K.; OJSTA; 2(2) 56-62 (2013).
- 38- Ahmed M. and Mohammadyunus V.; Orien. J. Chem.; 30(1) 111-117 (2014).
- 39- Fakruddin M. A. A. and Asafa S.; World J. Pharm. Res.; 3(8) 467-480 (2014).
- 40- Srivastava K. P., Singh S. K. and Mishra B. P.; Int. J. Chem. Tech. Res.; 7(5) 2272-2279 (2015).
- 41- Maiman T. H.; Ruby Laser System; United State Patent Office; 3, 353, 115 (1967).

- Univ., Educ. Coll., Mosul-Iraq (2008).
- 66- Al-Neami N. A. K.; "Preparation and Characterization of Some New Copper(II) Complexes and Estimation of Biological Activity on Two Type of Bacteria and The Effect of Laser on Them"; M. Sc. Thesis, Mosul Univ., Educ. Coll., Mosul-Iraq (2012).
- 67- Nakamoto K.; "Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compound"; John Wily and Sons, New York, 3rd Ed., 166-322 (1976).
- 68- Singh P. K., Koacher J. K. and Tandon J. P.; J. Inorg. Nucl. Chem.; 43, 1775 (1981).
- 69- Al-Deleme Z. M. J.; "Preparation, Characterization of New Nickel (II) Complexes Containing Mixed Ligands and Study of Laser Effect on Them and Their Biological Activity"; M. Sc. Thesis, Mosul Univ., Educ. Coll., Mosul-Iraq (2012).
- 70- Krishna P. M., Shankara B. S. and Shashidhar N.; International Journal of Inorganic Chemistry; Volume 2013 (2013), <http://dx.doi.org/10.1155/2013/741269>
- 54- Singh R. B., Gary B. S. and Singh R. P.; Talanta; 25, 619-632, (1978).
- 55- Vogel A. I.; "Textbook of Quantitative Inorganic Analysis"; Longman Green, London, 3rd Ed., 379-380 (1978).
- 56- Danials J. W.; "Experimental Physical Chemistry"; McGraw-Hill, 6th Ed., 81 (1962).
- 57- Al-Mukhtar S. and Mustafa I. A.; "Inorganic and Coordination Chemistry"; Arabic Version, Mosul Univ. Press., Mosul-Iraq (1988).
- 58- Atlas R. M.; "Principle of Microbiology"; Mosby-year Book. Inc., 76-77 (1995).
- 59- Collins C. H., Lyne P. M. and Grange J. M.; "Microbiological Methods"; Buterwoths, London, 6th Ed., 409 (1989).
- 60- Chakravarty R.; J. Chem. Sci.; 118(6) 443-453 (2006).
- 61- Geary W. J.; Coord. Chem. Rev.; 7, 81 (1981).
- 62- Kulaksizoğlu S., Gökçe C. and Güp R.; Turk. J. Chem., 56, 717-733 (2012).
- 63- Kulaksizoğlu S., Gökçe C. and Güp R.; J. Chil. Chem. Soc., 57(3) 1213-1218 (2012).
- 64- Gahlot A., Sharma S. and Mehta R. K.; J. Indian Chem. Soc.; 63, 198 (1986).
- 65- Al-Moula F. J. A.; "Preparation and Characterization of Some Complexes of 3d Transition Elements Containing Mixed Ligands"; M. Sc. Thesis, Mosul

دراسة التحليل الحراري الوزني للمخاليط الفيزيائية لراتنج

الأيوكسي مع N-٢ بروموفينيل حامض المالميك

ابتهاج زكي سليمان آل حليم أكرم عزيز محمد

ملخص البحث

بتضمن البحث تحضير ودراسة شبكات راتنج الأيوكسي مع (N-٢ بروموفينيل حامض المالميك) (2BMA) بنسبة (١:١) باستخدام تقنيات التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة المتغيرة (TGA) وذي الحرارة الثابتة (IGA) لدراسة صفاتها الحرارية، واستخدام طيف الأشعة تحت الحمراء لتشخيص (2BMA). ومن خلال القياسات وجد توافق لقيم التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة المتغيرة (TGA) مع قيم النسبة الوزنية عند ٣٥٠°م. (Wt %) ولا يوجد توافق بين قيم التحليل الحراري ذي الحرارة الثابتة (IGA) مع قيم النسبة الوزنية عند ٣٥٠°م. لذا لا يمكن اعتبار قيم ذي الحرارة الثابتة (IGA) مقياساً جيداً للاستقرارية الحرارية.

ووجد ان هناك تقارب لقيم النسبة الوزنية عند ٣٥٠°م. (Wt %) وقيم التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة المتغيرة (TGA) وقيم التحليل الحراري ذي الحرارة الثابتة (IGA) لجميع الشبكات المعالجة في الدرجات الحرارية (١٥٠، ١٢٠، ٨٠، 50، 25)°م. وسبب ذلك احتواء راتنج الأيوكسي على البوليمر الثاني فلا يتأثر بالحرارة. ووجد ان الوسط الحامضي أكثر تأثير على قيم النسبة الوزنية عند ٣٥٠°م. (Wt %). وتم استخدام معادلة فوس Fuoss equation لحساب طاقة التنشيط energy of activation لجميع الشبكات البوليمرية المدروسة

Thermogravimetric Analysis of Epoxy resin with N- 2BMA Phenyl Maleamic acid networks

Abstract

The present work deals with the preparation and thermal investigation of interpenetrating networks (IPNs) of epoxy resin and N – 2-Bromo phenyl maleamic acid Accordingly mono basic amic acids was synthesized (2BMA), For this study.

After characterization by IR spectroscopy ,the IPN_s were studied hermally using Thermogravimetric Analysis(TGA)and Isothermal Gravimetric Analysis (IGA)techniques.For TGA measurements the following points were observed:

The comparison of weight percentages at 350 C° (Wt%)₃₅₀ with Initial Decomposition Temperature(IDT)and Complete Decomposition Temperature(CDT) values reveal its agreement with CDT more than Complete Decomposition Temperature values (IDT). this observation indicate that Initial Decomposition Temperature values(IDT) are not suitable measure for thermal stability.

The values of Initial Decomposition Temperature (IDT)and Complete Decomposition Temperature (CDT) and weight percentages at 350 C° (Wt%)₃₅₀ are nearly almost the same in the range(25,50,80,120,180) C° This behavior may be due to the inclusion of second polymer in the epoxy matrix The higher weight percentages at 350° C (Wt%)₃₅₀ value was observed in natural medium. As well The activation energy of activation (by using Fuoss equation) was also estimated .

Key words: Thermal gravimetric Analysis, epoxy resin, networks, Maleamic acid, activation energy, thermally stable Polymers, isothermal gravimetric Analysis

المقدمة:

تم دراسة كل من قيم مقاومة الصدمة ونسبة امتصاص

تستخدم البوليمرات الثابتة حرارياً في مختلف المجالات

الماء لمتراكبات الايبوكسي التي تم تقويتها بمساحيق

إذ تصل درجة التحلل الحراري لها أكثر من 500°م

قشور البيض البيضاء والبنية للدجاج الحلي بنسب

لذا تم استخدامها في تطبيقات مختلفة^(١) ، وتم دراسة

حجمية مختلفة^(٢) ، وتم دراسة المميزات الحرارية (

تأثير إضافة كل من أوكسيد المغنيسيوم النانوي وثاني

الانتقال الحراري ومعامل التمدد الحراري لراتنج

أوكسيد السيلكا النانوي على الخصائص الميكانيكية

الايبوكسي المعزز-x MWCNT/

وبنسب وزنية مختلفة ،م دراسة تأثير إضافة كل من

TiO2 بالكربون المتعدد الطبقات واوكسيد التيتانيوم

أوكسيد المغنيسيوم النانوي وثاني أوكسيد السيلكا

النانوي بنسب وزنية مختلفة وتم استخدام الجهر

النانوي بنسب وزنية مختلفة مع راتنج الأيبوكسي^(٣) ،

الالكتروني الماسح في تفسير النتائج التحليل الحراري

والتوزيع للمسحوق النانوي ضمن مصفوفة البوليمر^(٤).
 وأشارت دراسة ان مقاومة الشد، مقاومة الانحناء
 ومقاومة الصدمة لراتنج الايبوكسي المقوى بألياف
 الجوت المعادة تتحسن عندما يتم معاملة هذه الالياف
 بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بدرجة حرارة (٢٥)
 مئوية لمدة (٢٤) ساعة^(٥)، وتم دراسة بتحضير مركب
 بوليمر هجين عن طريق إدخال جزيئات صغيرة من
 قشور الرز ومسحوق نانو السيليكا المدخن في مواد
 متراكبة هجينة ذات اساس ايبوكسيدي. وأظهرت
 النتائج أن خصائص الشد تزداد مع كمية الحشو
 الطبيعي المتمثل بدقائق قشور الرز، بالإضافة إلى
 تحسن طفيف في الصلادة. وأظهرت تجارب امتصاص
 الماء أن معامل الانتشار زاد مع زيادة قشور الرز^(٦)،
 كما تم تحضير خليط بوليمري مكون من راتنج
 الايبوكسي و البولي استر الغير مشبع بوصفة مادة
 اساس بنسبة (٨٠%) من الايبوكسي و (٢٠%) من
 البولي استر الغير مشبع، وتم تقوية الخليط بإضافة
 دقائق من الرمل بحجم (53µm) وتمت دراسة
 الفحوصات الفيزيائية التي تضمنت حساب معامل
 التوصيل الحراري^(٧) تشير تشابك راتنج الايبوكسي
 المتداخلة مع N- فنيل حامض المالميك ووجدت ان
 قيم التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة المتغيرة
 (TGA) وقيم التحليل الحراري ذي الحرارة الثابتة
 (IGA) شبة مقارنة لجميع الشبكات المعالجة في
 الدرجات الحرارية المختلفة^(٨)، كما اشارت دراسات
 (9- 12) استخدام تقنية المسح الحراري التفاضلي
 والتحليل الحراري الوزني للتفكك الحراري لمجموعة من
 راتنجات الأيبوكسي لتحديد حركية التفاعل واشتقاق
 القيم الترموديناميكية للتفاعل ΔG , ΔS , ΔH
 باستخدام معادلة ارهينيوس⁽¹³⁾، كما استخدمت
 المواد المتفاعلة بنسب مختلفة وحددت تأثيراتها على
 درجة حرارة الانتقال الزجاجي⁽¹⁴⁾. واجريت
 دراسات مماثلة لراتنج الايبوكسي الحشو بمادة كاربونات
 الكالسيوم بنسب مختلفة⁽¹⁵⁻¹⁸⁾، واجريت دراسة
 لتحضير راتنج الايبوكسي المشتقة من (بس فينول-
 A-) مع بوليمرات مشتقة من (النوفولاك)^(١٩)،
 وأشارت دراسة ان زيادة تركيز اسود الكربون
 المضاف الى شبكات الأيبوكسي يؤدي الى تغير واضح
 وتحسن لصفات الأيبوكسي الحرارية والكهربائية^(٢٠)، تم
 دراسة تحضير مادة متراكبة دقائقية عن طريق إضافة

للمقسي الأميني تصل درجة التصالب في الطلاء خلال
خمسة أيام إلى ٩٥%^(٢٤)،

الجزء العملي:

Experimental

تحضير حامض N - ٢ بروموفينيل حامض المالميك

:

**N - 2Bromo phenyl maleamic
acid (2BMA)**

تم تحضير حامض الأميك الأحادية من تفاعل مول
واحد من ٢-برومو أنيلين
مع مول واحد من انهيدريد المالميك⁽²⁵⁾

حيث يذاب 49 غم من انهيدريد المالميك في
300 مل من الاسيتون ثم يرشح المحلول للتخلص من
انهيدريد المالميك غير المذاب ان وجد في المحلول ثم
يضاف 17.2 غم من 2-برومو أنيلين.

قطرة فقطرة مع التحريك المستمر باستخدام محرك
مغناطيسي وتستمر الإضافة لمدة ساعتين مع الحفاظ
على درجة حرارة المحلول عند أقل من ١٠°م وبعد
اكتمال عملية الإضافة تستمر عملية التحريك لمدة

دقائق الألمنيوم (Al) ودقائق النيكل (Ni) او مزيج
من دقائق الألمنيوم والنيكل (Al+Ni) بحجم
حبيبي (40µm) الى راتنج الايبوكسي تزداد قيمة
الصلادة بعد التعرض للأشعة فوق البنفسجية^(٢٦)، كما
تم دراسة تطعيم راتنج الأيبوكسي باضافة بولي
حامض الأميك Polyamic acid الصلب
وتقليل هشاشته^(٢٧)، ودراسة اخرى تشير الى تحضير
مادة مركبة من الايبوكسي مع هباب الفحم ودراسة
سلوك البلمرة ودرجة حرارة الانتقال الزجاجي T_g
ودراسة بعض الخصائص الميكانيكية وبينت النتائج
زيادة في سرعة تفاعل التصلب وانخفاض في درجة
حرارة التفاعل^(٢٨)، كما اشار بجثالى تحضير طلاء
من راتنج الإيبوكسي EPON ٨٢٨ وعامل التصلب
الأميني (المقسي 2512 Hardener) في درجة
حرارة المختبر باستعمال نسب مئوية مختلفة من عامل
التصلب ودراسة التغيرات البنيوية في هذا الطلاء
بواسطة مطيافية الأشعة تحت الحمراء ووجد أن
درجة التصلب والقساوة لطلاء الإيبوكسي تزداد
بازدياد نسبة المقسي الأميني، فعند النسبة ٤٣%

12 ساعة عند درجة حرارة (17-20) °م، يفصل راسب حامض الاميك المتكون بالترشيح ثم يغسل عدة مرات بالكوروفورم للتخلص من المواد غير المتفاعلة والتي قد توجد مع الحامض المتكون ثم يجفف تحت ضغط مخلخل عند درجة حرارة 60 °م ولمدة 24 ساعة تتم إعادة بلورة حامض الاميك المتكون باستخدام مزيج الميثانول \ الكوروفورم بنسبة 1:1 ويكون لون الحامض المتكون اصفر درجة انصهاره من (112-115) °م .

خاصة للحصول على رقائق بسمك (1 ± 0.1) ملم. ويتم فصل النماذج عن القوالب بهدوء وتقطع بشفرة حادة إلى قطع صغيرة ملائمة للدراسة المطلوبة.

المعاملة الحرارية للنماذج

تمت معالجة 5 مجاميع مختلفة من النماذج حرارياً لمدة 10 ساعات في الدرجات الحرارية التالية، 150، 120، 80، 50، 25 °م وبعد انتهاء المدة المحددة ترفع النماذج من الفرن وتحفظ في مكان جاف.

المعاملة الحامضية للنماذج

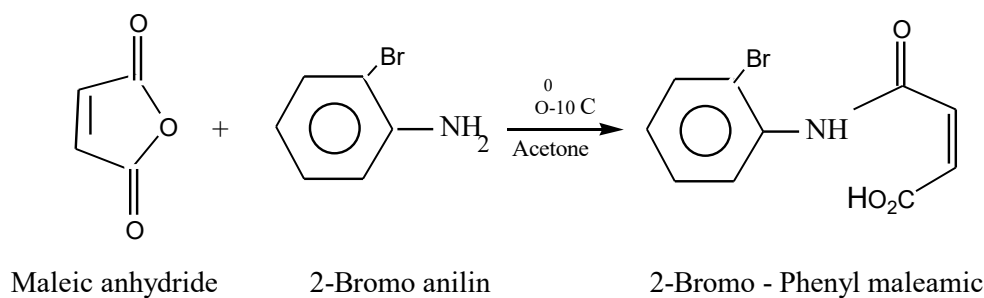
نماذج الشبكات البوليمرية

وتم إجراء الفحوصات التجريبية وأن أفضل نسبة لمزج المادة المصلبة مع راتنج الأيبوكسي في ظروف المختبر الاعتيادية هي النسبة الوزنية (1:3)، مصلب: راتنج الأيبوكسي). وحضرت خلاط بوليمرية لراتنج الأيبوكسي وحامض الاميك بنسبة 1:1 وقد استخدمت هذه النسبة لتحضير النماذج المدروسة كافة. حيث يتم مزج سائل الأيبوكسي مع المونومر N- ٢ برومو فنييل حامض المالميك لمدة 30 دقيقة إلى ان يتم التجانس بين الراتنج و حامض الاميك ثم تضاف المادة المصلبة وتمزج جيداً ثم يسكب المزيج في قوالب

تمت معالجة 3 نماذج مختلفة أوساط مائية متباينة الدالة الحامضية (pH : 5 , 7 , 9) وبعد انتهاء الوقت المحدد 48 ساعة ترفع النماذج من المحاليل وتغسل بالماء وتجفف في الهواء فقط في درجة حرارة المختبر ثم تحفظ في مكان جاف.

النتائج والمناقشة:

تم تحضير حوامض الأميك الأحادية من تفاعل مول واحد من الانلين مع مول واحد من انهيدريد المالميك وحسب المعادلة الآتية:



الاستقرارية الحرارية للشبكات البوليمرية

- درجة حرارة نهاية التحلل (CDT)

Complete Decomposition
Temperature

- النسبة الوزنية عند ٣٥٠° م. ٣٥.٠ (Wt %)

وتم قياس قيم CDT, IDT من تقاطع مماسات
TGA عند نقاط التغير مع الجزء المستقيم للمنحنى
عند بداية التحلل ونهايته. أما قيمة ٣٥.٠ (Wt %) فقد
حددت من تقاطع العمود الساقط على المنحنى عند
درجة ٣٥٠° م. (٢٦-٣٠)

وتم الحصول على منحنيات التحليل الحراري الوزني
من خلال جهاز منفذ مختبريا بالاعتماد على
المصدر^(٣١). كما استخدم جهاز التحليل الحراري
الوزني ذو الحرارة الثابتة (IGA) وقبل ادخال النموذج
للقياس ثبت درجة الحرارة عند ٣٥٠° م، ثم
يدخل النموذج بعد ذلك وتسجل منحنيات تغيير الوزن

درست الاستقرارية (المقاومة) الحرارية

للشبكات البوليمرية باستخدام التحليل الحراري ذي

الحرارة المتغيرة

Thermogravimetric (TGA)

Analysis والتحليل الحراري الوزني ذي الحرارة

الثابتة (IGA) Isothermal Gravimetric

Analysis

وتم قياس الاستقرارية الحرارية لمختلف النماذج من

مقارنة الدرجات الحرارية عند بداية ونهاية التحلل

والنسبة الوزنية للبوليمر المتبقي في منطقة توسط

البداية والنهاية واعطيت التعريفات الآتية:

- درجة حرارة بداية التحلل (IDT) Initial

Decomposition Temperature

مع الزمن عند هذه الدرجة الحرارية. واستخدام الجهاز
المنفذ لقياس TGA . كما جرى قياس طيف الأشعة تحت الحمراء
لحامض الاميك (2BMA) في درجة حرارة الغرفة

وأجريت قياسات درجة الانصهار باستخدام جهاز
من نوع وباستخدام خلية امتصاص من نوع (KBr) .
باستخدام جهاز من نوع

Pye UNICAM SP 1100 Infra Red Spectrophotometer
Gallenkamp – Melting Point Apparatus (England)

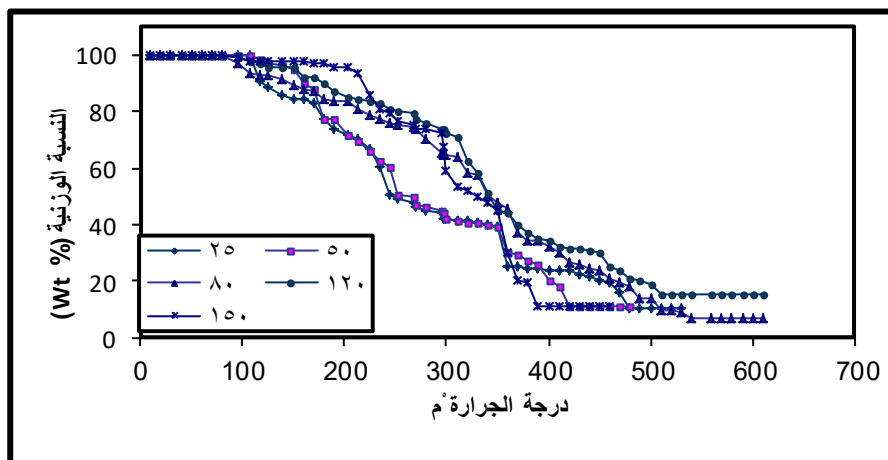
الجدول (1): قيم حزم الامتصاص الأشعة تحت الحمراء (سم⁻¹)

Sample	KBr(cm ⁻¹)
2-Bromo Amic acid (2BMA)	3305 (O-H acidic group), 3268 (NH), 1575-1609 Aromatic Ring), 1715 (COO), 1575-1609 (C=C), 576 (C-Br).

الاستقرارية الحرارية للشبكات المعالجة في درجات
حرارية مختلفة قمنا بمراجعة نتائج التحليل الوزني لنماذج الأيوكسي
(منفردة) والمعالجة في درجات حرارية تتراوح بين ٢٥-
150°م وقيم حامضية (PH) تتراوح بين (٥-٩)

يشير الشكل (١) إلى منحنيات التحليل
الحراري الوزني للشبكات البوليمرية المعالجة (المقساة)
في خمس درجات حرارية مختلفة. وتم أدراج القيم
المرجعية (IDT , CDT , Wt %) المستلة من
المعالجات عن ١٢٠°م أما قيم CDT فكانت تتراوح
بين ٤٠٠-٥١٠°م. أما معدل قيم ٣٥. (Wt %)
فلم يتجاوز ٣٠% (32) .

الشكل (١): التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة المتغيرة لشبكات E-2BMA



الجدول (٢): بعض القيم الخاصة بالاستقرارية الحرارية للبوليمرات المأخوذة من منحنيات التحليل الحراري الوزني

الشبكة البوليمرية	حرارة المعالجة (°م)	الدرجة الحرارية عند:		النسبة الوزنية (Wt%) at 300°C
		IDT بداية التحلل	نهاية التحلل CDT	
E- 2BMA	25	1١٨	480	39
	50	١٠٠	420	٣٩
	80	٩٥	560	٤٨
	120	٩٥	510	٤٥
	150	٩٥	400	٢٣

وبملاحظة الجدول (٢) ومقارنة قيم (IDT , CDT ,

IDT % (Wt) لكل الشبكات مع الأيبوكسي لوحده

. وقد أشارت دراسة سابقة للاستقرار الحراري إلى أن قيم IDT لمجموعة من البولي أميدات المتجانسة يمكن ترتيبها بالشكل الآتي^(٢٦):

$$1,2PBM \mid > PM \mid > 3CM \mid > 2CM \mid > 2,6CM \mid > 2BM \mid$$

ومن المقارنة يتضح ان الشبكات **BMA** جاءت منسجمة مع هذا السياق . حيث أشارت هذه الدراسة إلى أن زيادة عدد المعوضات الهالوجينية وحجمها يقللان قيم IDT، CDT للبوليمرات المتجانسة كلما زادت درجة حرارة المعالجة.

ولتفسير هذا التصرف أن الشبكة بشكل سلاسل بوليمرية متداخلة مع بعضها حيث تؤدي هشاشة الشبكة وسرعة دوران وحداتها مع زيادة الحرارة إلى سرعة تليينها ثم تفككها . عليه فان وجود مجموعة كبيرة نسبيا ذات إعاقة فراغية للدوران ضمن الشبكة وهي مجموعة البروم . وهناك ظاهرة أخرى ملفقة للانتباه عند مقارنة قيم IDT, CDT, $(Wt\%)_{٢٥٠}$ للشبكات المعالجة في درجات حرارية متصاعدة من ٢٥ إلى ١٥٠°م حيث حصل هبوط في هذه القيم

يلاحظ ارتفاع ملحوظ لهذه القيم نتيجة لوجود البوليمر مع الأيوكسي وباستقراء الجدول (٢) لقيم IDT ولكل الشبكات البوليمرية يلاحظ ما يأتي:

1- قيم IDT للشبكات الحاوية على حامض **BMA** كانت عالية

2- يلاحظ تأثير ملحوظ لزيادة حرارة المعالجة على قيم IDT حيث كلما زادت درجة المعالجة كلما قلت قيمتها .

استعراض قيم CDT في جدول (٢) يلاحظ ما يلي:

1- قيم CDT للشبكات الحامض **BMA** هي عالية نسبياً في جميع الشبكات .

2- يلاحظ تأثير ملموس لزيادة حرارة المعالجة على قيم CDT حيث كلما زادت درجة المعالجة كلما قلت قيمتها .

ومقارنة معدل قيم $(Wt\%)_{٢٥٠}$ مع معدل قيم كل من IDT، CDT يلاحظ أنها أكثر انسجاماً (نسبياً) مع قيم CDT مما يدل على أن قيم IDT ليست بالضرورة مقياساً جيداً لشبكات الحرارية

Thermal stability of networks treated at different pHs

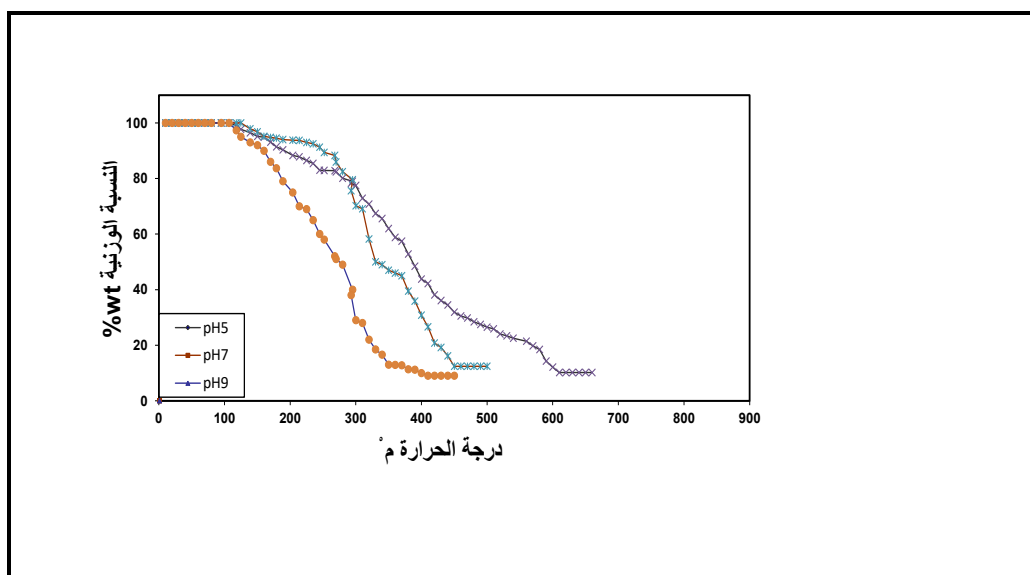
يشير الشكل (٢) إلى منحنيات التحليل الحراري الوزني للشبكات البوليمرية المعاملة في ثلاث درجات حامضية مختلفة. وتم استخلاص القيم المرجعية لبداية التحلل ونهايته والوزن المتبقي عند ٣٥٠°م وإدراجها في الجدول (٣).

نتيجة لسهولة انفصال مجموعة البروم كلما زادت درجة حرارة المعالجة. وكانت النتائج تدل دلالة واضحة لهذه القيم بين أدنى درجة للمعالجة (25°م) وأعلى قيمة (150°م). ويعزى هذا التصرف إلى ان شبكة الأيبوكسي تؤدي دوراً كبيراً في احتواء البوليمر الثاني ومنع تفككه في الدرجات الحرارية الواطئة نسبياً. الاستقرار الحراري للشبكات المعاملة في درجات

حامضية مختلفة

الشكل (٢): التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة المتغيرة لشبكات E-2BMA

المعاملة في درجات حامضية (pH) مختلفة



الجدول (٣): بعض القيم الخاصة بالاستقرارية الحرارية لشبكات E-2BMA المعاملة في درجات حامضية

(PH) مختلفة

النسبة الوزنية (Wt%)	الدرجة الحرارية عند:	الحالة الحامضية	الشبكة البوليمرية
----------------------	----------------------	-----------------	-------------------

	(pH)	IDT بداية التحلل	CDT نهاية التحلل	at ٣٥0°C
2BMA	pH ₅	٨٠	٥٤٠	٥١
	pH ₇	٩٥	٣٨٠	٠٩
	pH ₉	٩٥	4٨٠	٣٧

المكتشفة منها خارج تلافيف الشبكة) إلى التحلل

الحامضي أو القاعدي حسب المعادلة الآتية^(٣٠)



باستقراء قيم IDT في الجدول (٣) . لكافة الشبكات

وجد ان هذه القيم في المحيط الحامضي أعلى نسبياً

منها في المحيطين المتعادل والقاعدي. ويمكن أن يعزى

هذا التأثير إلى تأثر الآواصر الأميدية (وخاصة

وبمقارنة هذه القيم مع قيم IDT, CDT يلاحظ

تناغم قيم 350 (Wt %) مع قيم IDT, CDT , في

المحيط الحامضي.

ويلاحظ من هذا السياق أن الثبات الحراري للشبكات

الحاوية على البوليمر (2BMA)

كانت عالية

التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة الثابتة (IGA)

جميع القياسات تمت بدرجة ٣٥٠ م° . ويلاحظ من

الشكل (٢) فقدان سريع في الوزن في الدقائق الأولى

من القياس ثم بعد مدة كانت الأوزان شبة ثابتة حيث

تأخذ الأشكال البيانية شكلاً اقرب إلى الاستقامة.

ويفسر هذا التصرف على أساس ان جميع البوليمرات

وباستقراء قيم CDT الشبكات (الجدول ٣) يلاحظ

أنها أعطت أن أعلى القيم كانت في المحيط الحامضي

مقارنة بالمحيطين الآخرين .

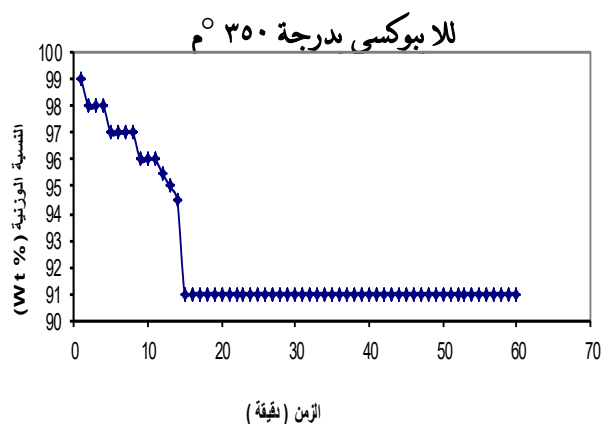
وباستعراض قيم الوزن المتبقي 350 (Wt %) يلاحظ

أن أعلى القيم كانت في المحيط الحامضي مقارنة

بالمحيطين الآخرين .

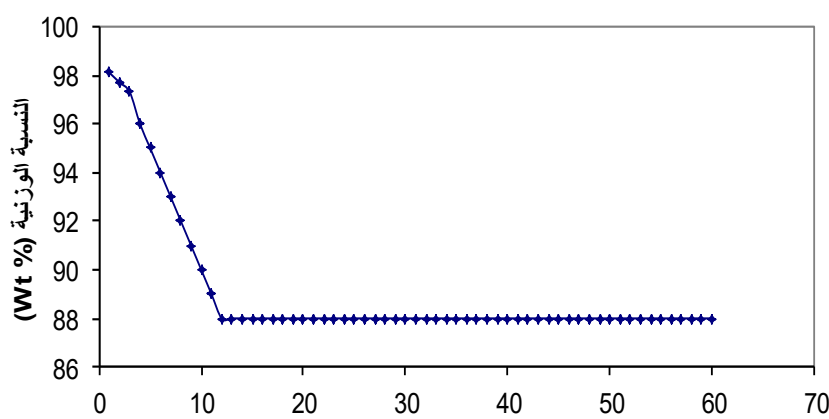
تبدأ فقداً سريعاً لبعض الجزيئات الصغيرة (مثل
 الانفصال جزيئات أخرى وبالتالي يقل فقدان وتصل
 H_2O, Cl_4, H_2 ... الخ) عند بداية التسخين
 النسبة الوزنية إلى حالة شبه مستقرة ومن الأشكال (٣)
 وفي نفس الوقت تتكامل التراكيب الشبكية غير
 (٤) تم استخلاص قيمتين مهمتين هي أولاً الزمن
 المكتملة أو تترابط الجذور الحرة المستخدمة (نتيجة
 المستغرق للوصول إلى وزن ثابت وثانياً النسبة الوزنية
 لتفكك بعض الأواصر) مع بعضها مكونة أواصر
 المتبقية بعد ساعة من التسخين وأدرجت هذه القيم
 تساهمية جديدة تزيد في ثبات المركب، مما يحول دون
 في الجدول (٤)

الشكل (٣): منحنى التحلل الحراري الوزني ذو الحرارة الثابتة (IGA)



الشكل (٤): منحنى التحلل الحراري الوزني ذو الحرارة الثابتة

لشبكات 2BMA بدرجة 350 °م



الجدول (٤): النسبة الوزنية الثابتة والزمن المستغرق للوصول إلى هذه النسبة

والمأخوذة من قياسات التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة الثابتة (IGA) عند ٣٥٠°م

الزمن (دقيقة)	W %	الشبكة البوليمرية
١٥	٩١	E-
٢٣	٣٧	E-2BMA

- ١- الزمن المستغرق للوصول إلى وزن ثابت كان ٢٣ دقيقة مقارنة بـ ١٥ دقيقة للإيبوكسي لوحده . ويمكن تفسير هذا التصرف بسبب وجود أكثر من بوليمر ضمن الشبكة مما يؤخر تكوين التركيب النهائي بسبب التداخلات الفراغية البينية للبوليمرين المشتركين في
- 2- كانت قيمة الوزن المتبقي في الشبكة أقل مما هي عليه في الأيبوكسي لوحده ويمكن ان يعزى السبب إلى أن وجود البوليمر لوحده يساعده على تكوين تراكيب شبكية أكثر كثافة وتراصاً مما هي عليه في حالة البوليمرين مما يعطيه مقاومة حرارية نسبية أكبر .

Energy of

طاقة التنشيط

الشبكة.

activation

Fuoss equation وحسب المعادلة الآتية^(٣٣)

تم احتساب طاقة التنشيط energy of

activation لعملية التفكك عند بدايته ولجميع

الشبكات البوليمرية المدروسة باستخدام معادلة فوس

$$E = RT_i^2 / W_i (dw_i / dT_i)$$

٣- وتطابق هذه النتائج إلى حد كبير مع النتائج

التي حصلنا عليها عند دراسة الاستقرار

للشبكات البوليمرية في الحرارة المتغيرة

والثابتة

تقريباً اخذين بنظر الاعتبار أن جميع

القياسات تمت يدوياً وبلاستعانة بأجهزة

حرارية مصنعة مختبرياً وفي ظروف تبعد

عن المثالية في أحيان كثيرة وعلى الرغم من

استخدامنا لهذه الطريقة في إيجاد طاقة

التنشيط إلا أن لنا تخفضات كثيرة على

أستخدامها وذلك لأن معادلة فوس مبنية

على أساس قيم محددة لدرجة حرارة بداية

التفكك T_i وانحدار المماس عند نقطةالتفكك (dw_i / dT_i) وبافتراض أن النسبة

الوزنية للبوليمر (Wt %) تبقى ثابتة قبل

التفكك (أي يسير المنحنى بشكل خط

حيث ان : $E =$ طاقة تنشيط التفكك، T_i $=$ درجة حرارة بداية التفكك، $W_i =$ النسبةالوزنية عند T_i ، $R =$ ثابت الغاز، $dw_i /$ $dT_i =$ انحدار المماس عند نقطة التفكك .

وتم إدراج قيم طاقة تنشيط التفكك الابتدائي

الموضحة في الجداول (٤،٥) وإذا أخذنا بنظر

الاعتبار أن زيادة طاقة التنشيط يمكن اعتبارها

كمقياس لاستقرارية البوليمر عندها يمكن ملاحظة ما

يأتي :

١- أن هذه الطاقة للشبكات المعالجة في

درجات حرارية واطئه هي أعلى في من

تلك المعالجة في درجات حرارية عالية

(الجدول ٥) .

٢- وجد ان هذه الطاقة للشبكات المعالجة في

الحيط أعلى الحامضي نسبياً منها في

الحيطين المتعادل والقاعدي(الجدول ٦) .

مستقيم) حتى يصل إلى نقطة التفكك
 T_i وبعدها يأخذ المنحنى بالتنازل التدريجي
ثم تقاس قيمة T_i عند نقطة التقاطع لكلا
المستقيمين والحقيقة إن المعادلة تستخدم في
الحالة المثالية لأن منحنيات TGA في
أغلبها لا تسير في البداية بشكل مستقيم
(موازي للقاعدة) في ٩٠% من الحالات كما

أن فقدان الوزن لا يكون بشكل منتظم في
معظم الأحيان . وبالتالي فإن الاختلاف في
تعيين قيم T_i وكذلك قيم إنحدار المماس
عند T_i يؤدي إلى فروقات كبيرة في قيم
طاقة التنشيط المقاسة اعتماداً على هاتين
القيمتين

الجدول (٥): قيم طاقات التنشيط لتفكك الشبكات المعالجة في درجات

حرارية مختلفة (كيلوجول / مول)

الشبكات البوليمرية	حرارة المعالجة ($^{\circ}\text{C}$)	طاقات التنشيط كيلوجول/مول
E-2BMA	25	20.5
	50	17.4
	80	15.9
	120	10.3
	150	6.1

الجدول (٦): قيم طاقات التنشيط لتفكك الشبكات المعالجة في درجات

حامضية مختلفة (كيلو جول / مول)

الشبكة البوليمرية	(PH)درجات حامضية	طاقات التنشيط كيلوجول/مول
E-2BMA	PH₅	١٦,٣
	PH₇	٣٨,٠
	PH₉	12.3

الاستنتاجات:

أكثر انسجاماً (نسبياً) مع قيم CDT مما

يدل على أن قيم IDT ليست بالضرورة

مقياساً جيداً للثبات الحراري .

٤. ان قيم IDT في المحيط الحامضي أعلى

نسبياً منها في المحيطين الحامضي المتعادل

والقاعدي.

٥. وكذلك قيم CDT في المحيط الحامضي

أعلى نسبياً منها في المحيطين المتعادل

والقاعدي.

١. قيم IDT للشبكات الحاوية على حامض

2BMA كانت عالية، يلاحظ تأثير

ملحوظ لزيادة حرارة المعالجة على قيم

IDT.

٢. قيم CDT لشبكة **E-2BMA** هي

عالية نسبياً، يلاحظ تأثير ملموس لزيادة

حرارة المعالجة على قيم CDT لشبكة

E-2BMA.

٣. وبمقارنة معدل قيم 350 (Wt %) مع معدل

قيم كل من IDT، CDT يلاحظ أنها

٦. ان قيم الوزن المتبقي 350(Wt %) يلاحظ
أن أعلى القيم كانت في المحيط الحامضي
مقارنة بالمحيطين الآخرين .
٧. ومقارنة قيم CDT, IDT يلاحظ تناغم
قيم 350(Wt %) مع قيم IDTCDT ,
في المحيط الحامضي .
٨. الزمن المستغرق للوصول إلى وزن ثابت
لشبكة E-2BMA كان ٢٣ دقيقة
مقارنة ب ١٥ دقيقة للأيوكسي أي ان قيم
الوزن المتبقي لشبكة E-2BMA أقل
مما هي عليه في الأيوكسي لوحده (91%)
٩. طاقة التنشيط يمكن اعتبارها كقياس
لاستقرارية البوليمر أن هذه الطاقة لشبكة
E-2BMA المعالجة في درجات حرارية
واطنه هي أعلى في من تلك المعالجة في درجات
حرارية عالية.
١٠. وجد ان طاقة التنشيط لشبكة E-
2BMA المعالجة في المحيط الحامضي
أعلى نسبياً منها في المحيطين المتعادل
والقاعدي.
١١. وتتطابق هذه النتائج إلى حد كبير مع
النتائج التي حصلنا عليها عند دراسة
الاستقرارية للشبكات البوليمرية في الحرارة
المتغيرة والثابتة ونسبة تصل إلى ٩٥%
تقريباً اخذين بنظر الاعتبار أن جميع
القياسات تمت يدوياً وبلاستعانة بأجهزة
حرارية.

المصادر

1. S. R. Sandler and W. karo, Polymer Synthesis, 1,8 Ed, Academic press, (1984).
2. K. R. Al-Rawi, M.Z. Abd-Ulwahid," Wear and mechanical properties of epoxy/MgO-SiO2 hybrid nanocomposites ", Iraqi Journal of Physics, 13, 26, 58-63, (2015).
٣. جاسر، وداد حمدي، " تخضير مترآكبات
من الأيوكسي و مسحوق قشور البيض
لاستعمالها في طلاء السطوح " ابن الهيثم
للعلوم الصرفة، والتطبيقية، ٢٩، ١٠،
(٢٠١٦).
4. D. A. Sabar, F. K. Farhan," Heat Transfer and Thermal Expansion of Coefficient EP -

/جامعة ديالى ، ١٥ - ١٦ تشرين الثاني
(٢٠٠٩).

9. L. Nunez, F. Fraga, T. Salgado and J. R. Anon, Pure and Appl. Chem., 67, 7, 1091-1094, (1995).
10. L. Nunez, F. Fraga, A. Castro, M. R. Nunez and M. Villanueva, Polymer, 41, 4635-4641, (2000).
11. L. Nunez, F. Fraga, M. R. Nunez, A. Castro and L. Fraga, J. Appl. Polym. Sci., 74, 2997-3005, (1999).
12. L. Nunez, F. Fraga, M. R. Nunez and M. Villanueva, J. Appl. Polym. Sci., 78, 1239-1244, (2000).
13. L. Nunez, F. Fraga, L. Fraga and A. Castro, J. Appl. Polym. Sci., 63, 635-641, (1997).
14. L. Nunez, J. Taboada, F. Fraga and M. R. Nunez, J. Appl. Polym. Sci., 66, 1377-1388, (1997).
15. L. Nunez, F. Fraga, A. Castro, M. R. Nunez and M. Villanueva, J. Appl. Polym. Sci., 75, 291-305, (2000).
16. L. Nunez, F. Fraga, A. Castro, M. R. Nunez and M. Villanueva, J. Appl. Polym. Sci., 77, 2285-2295, (2000).

(MWCNT/x-TiO₂)

Nanocomposites", Journal of Engineering, 8, 24, 29-39, (2018).

5. R. K. Mohammed, M . J. Kadhim, H. M. Kamal, " The Influence of Alkaline Treatment of Recycled Natural Materials on the Properties of Epoxy Resin Composites", Al-Khwarizmi Engineering Journal, 14, 4, 45-53, (2018).
6. S. D. A. Shubbar, " Experimental Investigation of Rice Husk Particles as Filler in Hybrid Composites", Journal of University of Babylon, 26, 4, 307-315, (2018).
7. R. H. Khalaf, A. H. Sarraf, F. H. Anter, Thermal conductivity and diffusion coefficient of polymer blend 80%EP/20%UPE reinforced with sand particles, Iraqi Journal of Physics, 16, 38, 17-25, (2018).

٨. آل حليم، ابتهاج زكي سليمان، محمد، أكرم عزيز

، التحليل الحراري الوزني لشبكات راتنج

الأيبيوكسي المتداخلة مع N- فنيل حامض

المالييميك ، وقائع المؤتمر العلمي الاول لكلية العلوم

- راتنج ايبوكسي / أمين حلقي اليقاتي " ، مجلة
جامعة دمشق للعلوم الاساسية ، ٣٠ ، ٢ ،
١٧٣ - ١٩٨ ، (٢٠١٤) .
٢٥. آل حليم ، ابتهاج زكي سليمان ، محمد ، أكرم
عزيز ، (٢٠١١) ، " التحليل الحراري الوزني
لشبكات راتنج الأيبوكسي المتداخلة مع N - ٢
مثيل حامض المالميك " ، المنشور في وقائع المؤتمر
العلمي الثاني / لكلية العلوم / جامعة الموصل للفترة
٢٢ - ٢٣ تشرين الثاني .
26. A. A. Mohamed and N. Z.
AL-Halim, MUTAH J. for
Research studies, 10, 5,
(1995).
27. E. Z. AL-Halim , Ph.D.
Thesis, University of,
Mosul,(2005).
28. E. Z. AL-Halim and A. A.
Mohamed, collage of sciences
, Dyala, Journal For Pure
Sciences,6,1,(2010).
٢٩. آل حليم ، ابتهاج زكي سليمان ، محمد ، أكرم
عزيز ، (٢٠١١) ، " التحليل الحراري الوزني
لشبكات راتنج الأيبوكسي المتداخلة مع N -
٢مثيل حامض المالميك " ، المنشور في وقائع المؤتمر
- 17.L. Nunez, F. Fraga, A. Castro,
M.R. Nunez and M.
Villanueva, Polymer, 42,
3581-3587, (2001).
- 18.L. Nunez, F. Fraga, A. Castro,
M.R. Nunez and M.
Villanueva, J. Appl. Polym.
Sci., 83, 1528-1535, (2002).
- 19.G. A. Adam,W. S. Hanoush,
Iraqi . J. Polym. 3, 1, 67-72,
(1999).
- 20.F. EL. Tantawy, K. Kamada
and H.Ohnabe, Materials
Letters, 56,
(1-2), 112-126, (2002).
- 21.A. J. Jaffal, F. H. Anter,
Hardness Properties of
(Epoxy/Aluminum ,Nickel)
Composites. Journal of
university of Anbar for
Pure,11,3,92-97, (2017) .
٢٢. K. Gaw, M.J. Kei, M. .
Kakimoto, Y. Imai and A.
Mochjizaki,(1999).
٢٣. كيلاني ، سامر ، جبرة ، رفيع ، تحضير مادة مركبة
بوليمر الايبوكسي - هباب الفحم ودراسة
خواصها البنيوية والميكانيكية ، مجلة جامعة
دمشق للعلوم الاساسية ، ٣٠ ، ٢ ، ٨٧ -
١٠٣ ، (٢٠١٤) .
٢٤. الوادي ، أنس ، جبره ، رفيع ، القاس ، غسان ،
الشيخ ، دياب ، "تحضير طلاء وتوصيفه من

العلمي الثاني /كلية العلوم /جامعة الموصل للفترة

٢٢-٢٣ تشرين الثاني .

٣٠. آل حليم ،ابتهاج زكي سليمان ، محمد ، أكرم

عزيز ، (٢٠٠٩) ، " التحليل الحراري الوزني

لشبكات راتنج الأيبوكسي المتداخلة مع مجموعة

من حوامض الاميك " ،المنشور في وقائع المؤتمر

العلمي الاول لكلية العلوم /جامعة كركوك، للفترة

٢٤-٢٥ شباط .

31. E. L. McCaffery. Laboratory preparation for Macromolecular Chemistry, Mc Graw-HILL, 263, (1970).
32. Q. M. Abd. AL.Hamid , M.Sc. Thesis, Mosul. Univ. 33,(2002).
33. R. Fuoss, I. Salyerand, H. Wilson, Polym. Sci., A2,3147, (1964)

المقارنة بين محاليل التركيز لتشخيص بيوض الديدان الاسطوانية في الضأن

ايناس سعدي حسين ، سري سالم أغوان

الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة اجراء المقارنة بين محاليل التركيز لتشخيص بيوض الديدان الاسطوانية في البراز ولوحظ ان افضل طريقة وادقها باستخدام المحلول السكري المشبع لتطويف بيوض الديدان الاسطوانية ، اذ بلغت النسبة المئوية لهذه الطريقة (60.69%) واقل الطرق كفاءة كانت تقنية فحص البراز بالطريقة المباشرة حيث بلغت النسبة المئوية لها (3.63%) .

Comparison between concentration solutions for the diagnosis of the Nematode worm eggs in the sheep

E.S. Hussein , S. S. Aghwan

Department of microbiology , college of veterinary medicine , university of Mosul, Mosul , Iraq

Abstract

This study included a comparison between different concentration solutions for the diagnosis of the nematode worms infection , It is observed that the best methods were proven using the saturated sugar solution for flotation of the nematode worms ,as the percentage (60.69%) and the least efficient method of examining the stool by the direct method as the percentage (3.63%).

المقدمة

تحت ظروف بيئية مختلفة وفي مناطق لا تستطيع

التوفر فيها إمكانات العيش والإنتاج لأنواع حيوانية

أخرى وهي من انسب الحيوانات التي تصلح في

مناطق الصحاري وأشباه الصحاري حيث المراعي

فيها تكون فقيرة ومبعثرة ولها القدرة على الرعي

لمسافات طويلة علاوة على أنها تستطيع الرعي على

نباتات صحراوية جافة وشوكية كما أنها تمتاز

نسبياً بتحملها للعطش حيث يصعب تقدير الخسائر

الاقتصادية الناجمة عن الاخماج الطفيلية نتيجة

يمثل الضأن جزءاً أساسياً من الوحدات الحيوانية

في العديد من دول العالم ويلعب دور مهماً في حياة

مواطنيهم ومواردهم الغذائية ، حيث يمتلك الوطن

العربي تقريبا حوالي ١١٨ مليون رأس من الضأن وفي

العراق تصل الى ٧٧٢٢٣٧٥ رأسا اما في محافظة

نينوى ١٢٤٧٢٢٥ رأسا (المياح، 2016) .

وتنتشر تربيتها بشكل كبير لكونها حيوانات صغيرة

الحجم وقليلة الاحتياجات وتستطيع العيش والإنتاج

السكري اذ عدّه من افضل واكفأ المحاليل وذلك لإعطائه نتائج عالية نسبيا للكشف عن معظم الطفيليات الخمجة .

ونظرا لأهمية الموضوع والخسائر الاقتصادية التي تسببها الاخماج الطفيلية كنقص اوزان الحيوانات المصابة وارتفاع كلف رعايتها وعلاجها فضلا عن نفوق اعداد من تلك النعاج والحملان والمواليد الحديثة جراء بعض تأثيرات الطفيليات على المضيف مثل حدوث الاسهال والانكاز وفقر الدم الشديد لذلك ارتأينا اجراء المقارنة بين كفاءة المحاليل المشبعة المستخدمة في تشخيص الخمج ببويض الديدان الاسطوانية في الضأن في محافظة نينوى بهدف تحديد أفضل التقنيات المستخدمة في التشخيص ، حيث تستخدم محاليل عدة ذات كثافة نوعية مختلفة وتحديد ايها افضل في التشخيص ومن ثم نوصي باستخدامه لاحقا عند استخدام الطرق النوعية لفحص البراز .

المواد وطرق العمل

اولا: جمع العينات Samples

: Collection

جمعت 420 عينة براز من الضأن من مناطق مختلفة من محافظة نينوى منها (كوكجلي ، الرحمانية ، تلكيف ، الحمدانية ، باب شمس

لتباينها بشكل كبير من منطقة لأخرى بالاعتماد الطقس وكثافة التربية (Altaif, 1983). كما تشكل المراعي المزدحمة التربية وسطا صالحا لانتشار الاخماج الطفيلية وعادة تعتبر الحيوانات الفتية أكثر عرضة للاخماج الطفيلية فضلا عن تزايد نسبة الخمج الطفيلي في حالة وجود اخماج مختلطة وذلك بسبب ضعف مناعة ومقاومة الحيوان (Herlich, 1980). كما ان للمراعي التي ترتادها هذه الحيوانات دور مهم في حدوث الخمج هذا وان العلف الجاف المخزون بطريقة غير جيدة يحتفظ باليرقات المعدية لفترة من الزمن قد تصل إلى سنة كاملة كما ان برودة الشتاء القارس لا تقتل اليرقات الموجودة في العلف المخزون (Radostits 2007). أكد محسن (2015) على انه من الضروري استخدام طرق متعددة للكشف عن الخمج بالديدان الاسطوانية وبصورة دقيقة لكي يتم علاج الحيوانات الخمجة بالأدوية المناسبة ، ومن تلك الطرق واهمها والاكثر شيوعا هي استخدام محاليل التطويف حيث تعطي تقنية التطويف بمحلول كبريتات الزنك ومحلول الملحي المشبع يعطي نتيجة دقيقة وعالية جدا فضلا عن ان البيوض بهذه المحاليل تطفو بسرعة على سطح المحلول . كما أكد الركابي (2014) استخدام المحلول

، حاوي الكيسة ، ربيعة ، تلغفر)، تم جمع العينات من كلا الجنسين وتراوحت اعمار الحيوانات بين (أقل من ٦ أشهر الى عمر ٤ سنوات) حيث جمعت هذه العينات اسبوعيا ابتداءً من شهر كانون الاول (٢٠١٧) ولغاية شهر آيار (2018) ، وجمعت عينات البراز مباشرة من مستقيم الحيوانات باستخدام كفوف طبية ثم وضعت في قناني بلاستيكية معقمة سجلت عليها وقت وتاريخ الجمع وعمر وجنس الحيوان وتاريخ الحالة السريرية ثم نقلت العينات وحفظت في الثلاجة بدرجة حرارة 4 °م لإجراء الفحوصات المخبرية (Foreyt , 2001).

ثانياً: طرق التركيز لفحص البراز

الطرق النوعية تستخدم هذه الطرق لتحديد نوع

1- الخنج الطفيلي وتنقسم إلى :

أ. طريقة Flotation method

الطفو

تعتمد هذه الطريقة على أساس الاختلاف في الكثافة النوعية للبيوض واليرقات في عينات البراز وتستخدم هذه الطريقة لمحلول السكري المشبع (١.١٢) ، محلول الملحي المشبع (١.٢) لمحلول كبريتات الزنك (١.١٨) لتشخيص بيوض الديدان

الاسطوانية.

(Urquhart *et al.*, 2003; Soulsby , 1986)

ب. Sedimentation method :

طريقة الترسيب

تستخدم هذه الطريقة للكشف عن بعض بيوض الديدان الاسطوانية حيث يتم ترسيبها باستخدام (أو الماء) % (0.9) المحلول الملحي الفسلجي أوالفورمالين - إشر) حيث تترك العينة في هذه المحاليل لمدة لا تقل عن نصف ساعة لترسب أو (ترسب العينات باستخدام جهاز الطرد المركزي Foreyt, 2001, Thienpont *et al.*, 1986).

النتائج

أوضحت نتائج الدراسة الحالية ان افضل محاليل التطويف للكشف عن الديدان الاسطوانية هو المحلول السكري المشبع اذ بلغت نسبة خمج الطفيليات فيه (60.96%) ثم تلاها المحلول الملحي المشبع اذ بلغت النسبة فيه (30.32%) في حين اقل نسبة خمج عند استخدام محلول كبريتات الزنك اذ بلغت (8.71%) وعند مقارنة نتائج هذه المحاليل احصائيا وجد ان هناك فرق معنوي بين محاليل التطويف الثلاثة عند مستوى معنوية ($p \leq 0.05$) ، وعند استخدام محاليل الترسيب

Trichostrongylus spp. وعند الكشف عن طفيلي *Haemonchus spp.* بلغت نسبة الخمج في الحلول السكري المشبع (64%) بينما بلغت في الحلول الملحي المشبع (28%) ووجد ان هنالك فرق معنوي بينهما عند تحليله احصائياً، مما يدل على أن الحلول السكري المشبع هو الافضل للكشف عن بيوض طفيلي *Haemonchus spp.* وتم الكشف عن بيوض طفيلي *Chabertia ovina* وكما موضح في الشكل (1) وبلغت نسبة الخمج في طفيلي *Chabertia ovina* عند الكشف عنه بالحلول السكري المشبع (34.88%) والحلول الملحي المشبع (32.55%) بينما بلغت النسبة المئوية للخمج في محلول كبريتات الزنك (8.6%) وعند التحليل الاحصائي وجد ان هنالك فرق معنوي ما بين الحلول الملحي المشبع والسكري المشبع مع محلول كبريتات الزنك ، مما يدل على أن كلا من الحلول السكري المشبع والحلول الملحي المشبع هما الاختياران المثاليان للكشف عن بيوض طفيلي *Chabertia ovina* كما هو موضح في الشكل (١) وتم الكشف عن طفيلي *Capillaria spp.* (2). عند استخدام الحلول السكري المشبع اذ بلغت

ومعاملتها كمحاليل تطويف ظهرت اعلى نسبة خمج في محلول الفورمالين- اشر (55.26%) ثم تلاها الحلول الملحي الفسلجي (23.68%) في حين اقل نسبة خمج عند استخدام الماء (21.10%) وعند مقارنة نتائج هذه المحاليل احصائياً وجد هناك فرق معنوي بين محلول الفورمالين- اشر مع محلولي الملحي الفسلجي والماء عند مستوى معنوية ($0.05 \leq p$) وعند استخدام الطريقة المباشرة بلغت نسبة الخمج (3.36%) وكما هو موضح في الجدول (1).

تبين من نتائج الدراسة الحالية ان اختلاف نوع الحلول يؤثر على الكشف على نوع الطفيلي في بعض الديدان الاسطوانية واختلاف نسب الخمج فيما بينها عند استخدام نفس العينة للكشف عنها ، فظهرت نسبة الخمج لطفيلي *Trichostrongylus spp.* في الحلول السكري المشبع (41.81%) والحلول الملحي المشبع (29%) ومحلول كبريتات الزنك (7%) وعند التحليل الاحصائي وجد ان هنالك فرق معنوي بين محلول كبريتات الزنك وبين الحلول السكري المشبع في حين لم نجد اي فرق معنوي مع الحلول الملحي المشبع ، وهذا يدل على أن الحلول السكري المشبع الاختيار الامثل للكشف عن بيوض طفيلي

نسبة الخمج فيه (67.74%) ونسبة الخمج في المحلول الملحي المشبع (32.25%) وعند التحليل الاحصائي فقد وجد ان هنالك فرق معنوي بين المحلولين ، وبهذا يكون المحلول السكري المشبع هو المحلول الامثل لتشخيص هذا الطفيلي. تم الكشف عن طفيلي *Bunostomum spp.* وكما موضح في الشكل (3).

باستخدام المحلول السكري المشبع اذ بلغت نسبة الخمج فيه (71.42%) وبلغت في المحلول الملحي المشبع (17.85%) وفي كبريتات الزنك بلغت حوالي (10.71%) وعند التحليل الاحصائي وجد هنالك فرق معنوي ما بين المحلول السكري المشبع مع محلولي الملحي المشبع ومحلول كبريتات الزنك ، وبهذا يكون المحلول السكري المشبع هو الاختيار الامثل في الكشف عن هذا الطفيلي. اما بقية الطفيليات لم نجد فيها اي فرق معنوي عند مستوى معنوية ($p \leq 0.05$) في المحاليل المختلفة كما هو موضح في جدول (2).

الجدول (1) يوضح عدد البيوض للطفيليات المختلفة قيد الدراسة والمشخصة والنسبة المئوية للخمج بمحالييل مختلفة من طرق التركيز والطريقة المباشرة المستخدمة في تشخيص بيوض الطفيليات

الطريقة المباشرة	طريقة التركيز			
	محاليل الترسيب		محاليل الطفو	
العدد والنسبة المئوية للخمج	العدد والنسبة المئوية للخمج	المحلول	العدد والنسبة المئوية للخمج	المحلول
2(3.63%)	9 (23.68%) a	محلول الملح الفسلي	189 (60.96%) a	المحلول السكري المشبع
	21(55.26%) b	الفورمالين – ايثر	94 (30.32%) b	المحلول الملح المشبع
	8 (21.10%) a	الماء	27 (8.71%) c	محلول كبريتات الزنك
	38	المجموع	310	المجموع
2	المجموع الكلي 348			
%3.63	%10.92	النسبة المئوية الكلية للخمج	%89.1	النسبة المئوية الكلية للخمج

*النسب المئوية ضمن الطريقة الواحدة التي تحمل احرفا مختلفة تختلف احصائيا عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$)

الجدول (2) يوضح عدد والنسب المئوية لتشخيص كل طفيلي في المحاليل المختلفة ضمن كل طريقة والتي تحمل احرف مختلفة ، تختلف احصائيا عند مستوى معنوية ($p \leq 0.05$)

النسبة المئوية للخميج %	طرق التركيز						الطريقة المباشرة	العينات الموجبة	بيوض الطفيليات المشخصة من عينة البراز
	محاليل الترسيب			محاليل الطفو					
	الماء	الفورمالين- إيثر	محلول الملحي الفسلاجي	محلول كبريتات الزنك	محلول الملحي المشيع	محلول السكري المشيع			
12.85	4	5	4	8	11	13	—	45	Trichuris spp.
	8.88 a	11.11 a	8.88 a	17.77 a	24.44 a	28.88 a			
14.28	—	4	—	—	14	32	—	50	Haemonchus spp.
		8			28 b	64 a			
9.42	—	3	—	—	—	30	—	33	Ostertagia spp.
		9.90				90.90			
15.71	2	2	3	7	16	23	2	55	Trichostrongylus spp.
	3.63 a	3.63 a	5. 45 a	12.72 b	29.09 ab	41.81 a	3.63		
8.85	—	—	—	—	10	21	—	31	Capillaria spp.
					32.25 b	67.74 a			
11.14	1	3	1	—	15	19	—	39	Nematodirus spp.
	2.56 a	7.69 a	2.56 a		38.46 a	48.71 a			
12.28	1	4	1	8	14	15	—	43	Chabertia ovina
	2.32 a	9.30 a	2.32 a	8.60 b	32.55 a	34.88 a			
8	—	—	—	3	5	20	—	28	Bunostomum spp.
				10.71 b	17.85 b	71.42 a			
7.42	—	—	—	1	9	16	—	26	Skrjabinema ovis
				3.84 a	34.61 a	61.53 a			
	8	21	9	27	94	189	2	350	المجموع



الشكل (1) بيضة طفيلي *Haemonchus spp.* تحت قوة تكبير X 40



الشكل (2) بيضة طفيلي *Capillaria spp.* تحت قوة تكبير X 40



الشكل (3) بيضة طفيلي *Bunostomum spp.* تحت قوة تكبير X 40

المناقشة

(3.63%) وقد تعزى الاسباب التي أدت الى ظهور

هذه النتائج المتباينة بين المحاليل المختلفة الى ان استخدام هذه المحاليل يعتمد على اساس الاختلاف في الوزن النوعي للبيوض ، حيث يتراوح الوزن النوعي لغالبية البيوض بين (1.1 - 1.2) ، في حين يتجاوز الوزن النوعي لماء الحنفية ($1 <$) ولهذا تعد البيوض ثقيلة لتطفو عند استخدام ماء الحنفية ولكي تطفو البيوض يجب ان يكون الوزن النوعي لمحلول الطفو اعلى من وزن البيوض ويعزى السبب الذي جعل المحلول السكري المشبع يحصل على اعلى افضل واعلى نسبة في التشخيص الى ان الوزن النوعي للمحلول السكري المشبع يتراوح بين (1.1 - 1.2) حيث يسمح الوزن النوعي لهذا المحلول للبيوض الخفيفة الوزن بالطفو على السطح العلوي للمحلول السكري المشبع (Hendrix . 2004) واتفقت نتائجنا مع ما ذكره (Price&Reed, 1970) اللذان قالوا ان المحلول السكري المشبع ذو كفاءة عالية لطفو بيوض الديدان الاسطوانية حيث تسمح السكرية العالية لهذا المحلول بانفصال الجزيئات الثقيلة الوزن بالترسيب الى الأسفل مما يسمح للطفيليات بالطفو نحو الأعلى نتيجة لحفة وزنها . وتعد هذه الدراسة الأولى لمقارنة كفاءة محاليل الطفو والترسيب في تشخيص بيوض الديدان الاسطوانية .

اجريت المقارنة بين المحاليل المستخدمة للكشف عن بيوض الديدان الاسطوانية ولوحظ ان المحلول السكري المشبع افضل هذه المحاليل بتطويف البيوض ، حيث بلغت نسبة الخمج المشخصة باستخدام هذا المحلول (60.96%) ثم تلاها المحلول الملحي المشبع فقد بلغت نسبة الخمج (30.32%) وكانت أقل نسبة للتشخيص من نصيب محلول كبريتات الزنك فقد بلغت النسبة المئوية (8.71%) وتم اثبات ذلك بالتحليل الاحصائي حيث اظهر المحلول السكري المشبع فرقا معنوياً عند مقارنته ببقية محاليل التطويف عند مستوى معنوية ($p \leq 0.05$) ، كما ظهرت البيوض عند استخدام طرق الترسيب عدة محاليل مثل استخدام محلول الفورمالين - اشر وبلغت نسبة تشخيص البيوض بهذا المحلول (55,26%) وتلاها محلول الملحي الفسلجي بنسبة (23,68%) وظهرت اقل نسبة خمج عند استخدام الماء حيث بلغت (21,10%) حيث اظهر ان استخدام محلول الفورمالين - اشر من افضل محاليل الترسيب التي تم استخدامه كمحلول تطويف وتم اثبات ذلك احصائياً فوجد ان هنالك فرق معنوي بين محلول الفورمالين - اشر مع محلولي الملحي الفسلجي مع الماء ، ولقد تم استخدام الطريقة المباشرة فقد بلغت نسبة الخمج فيه

- affiliated of Elsevier.249-252p.
- 7- Herlich , H. (1980). The importance of helminth infections in ruminants . Agricultural Research service . Beltsville . Maryland (20705) : USA, pp. 22 – 26.
- 8- Price ,C.J.Reed,J.E.(1970).Practical Parasitology General Laboratory Techniques&Parasitic Protozoa.Food&Agriculture Organization of the United Nations,Rome,Italy.
- 9- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. and Constable, P. D. (2007). Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 10th ed., Saunders Elsevier, London, pp. 1576-1541.
- 10-Soulsby ,E .J. L. ,(1986) . Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. 7th ed., Philadelphia, Bailliere Tindall, London .
- 11-Thienpont, D., Rochette, F. & Vanparijs, O. (1986). Diagnosing helminthiasis through coprological examination. Janssen Foundation Beerse, Belgium.
- 12-Urquhart ,G .M., Armour , J., Duncan , J .L., Dunn , A .M . and Jennings , F .W., 2003 . Veterinary Parasitology. 2nd ed., Black Well Science.

المصادر

- ١- الركابي ، رحمن لعبي (2014) . دراسة تشخيصية لبعض الاوالي المعوية في الارانب الاليفة لمدينة الناصرية ، جامعة ذي قار ، مجلة جامعة ذي قار المجلد ٩ العدد ١ آذار
- ٢- المياح ، علي محمد ، كاظم ، حازم جواد (2016) . التحليل الجغرافي لتوزيع الاغنام في العراق . قسم الجغرافية – كلية التربية – الجامعة المستنصرية .
- ٣- محسن ،سيناء ناجي ، داود، ابراهيم شعبان (2015) . مقارنة بين الفحص المجهرى وتقنية الاليزا في تشخيص الخمج بال *Giardia lamblia* مع دراسة وبائية وكيموحيوية الطفيلي بين الاطفال دون سن العاشرة في منطقة تكريت .
- 4- Altaif , K.I. and Issa , W.H. (1983). Epidemiology of gastrointestinal parasite of Awassi sheep in Iraq .Vet. parasitol. 12,51-58 .
- 5- Foreyt, W.G.(2001). Veterinary parasitology : reference manual. 5th ed., Blackwell Co , pp. 81-91.
- 6- Hendrix, C. M. (2004). Diagnostic veterinary parasitology. 2nd ed., Mosby, INC. USA .An

"A Study to determine the validity of groundwater for different uses in Semel - Dohuk governorate "

Dr. Yusra Majeed Al-shaker

Abstract:

The current study aimed to determine water quality and classification of groundwater in the area and determine their power for different uses, and for the purpose of determining quality and airworthiness for various uses it has many physical and chemical analyses conducted, and noted the high values of calcium and magnesium, and for the purpose of classifying the water it used Piper classification (Piper, 1944), that the area water type is poised in bicarbonate , sulphate and chloride the groundwater is unsuitable for human drinking and for building, But it is suitable for live stocks, the suitability of groundwater for irrigation are section (C3) according to (Richard, 1969).

نبذة مختصرة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحديد نوعية المياه وتصنيف المياه الجوفية في المنطقة وتحديد قوتها للاستخدامات المختلفة ، ولغرض تحديد الجودة وصلاحية الطيران لمختلف يستخدم له العديد من التحليلات الفيزيائية والكيميائية التي أجريت ، وأشار ارتفاع قيم الكالسيوم والمغنيسيوم ، ولغرض تصنيف المياه التي استخدمتها تصنيف باير (باير ، ١٩٤٤) ، أن منطقة المياه نوع يستعد في بيكربونات وكبريتات وكلوريد المياه الجوفية غير صالحة للشرب البشري وللبناء ، لكنها كذلك

مناسبة للمخزونات الحية ، ومدى ملائمة المياه الجوفية للري القسم (C3) وفقاً لـ (Richard) ، (1969).

Introduction:

The study area is located in the northern part of Iraq in the center of Semel, west city of Duhok, the wells of the studied area were considered deep because they are more than (20) meters depth¹, the water zone was affected by both

human and geological effects² and geologically is the nature of the rock composition of the area where configuration consists of the following areas (upper Miocene & Recent & forth age deposit)³ and because the importance of groundwater, and increase the severity of water shortages in the

world, the current research was conducted to determine the water quality and competence of different Uses.

Materials and methods:

Eight wells were chosen randomly and their depth were ranged between (180-220) m, in

Semel/Duhok governorate as shown in figure (1) and geological, the study area was formed from upper Miocene and forth age deposit (3), and the chemical and physical analysis were measured according to (APHA, 1998) (4) as shown in the table(1).

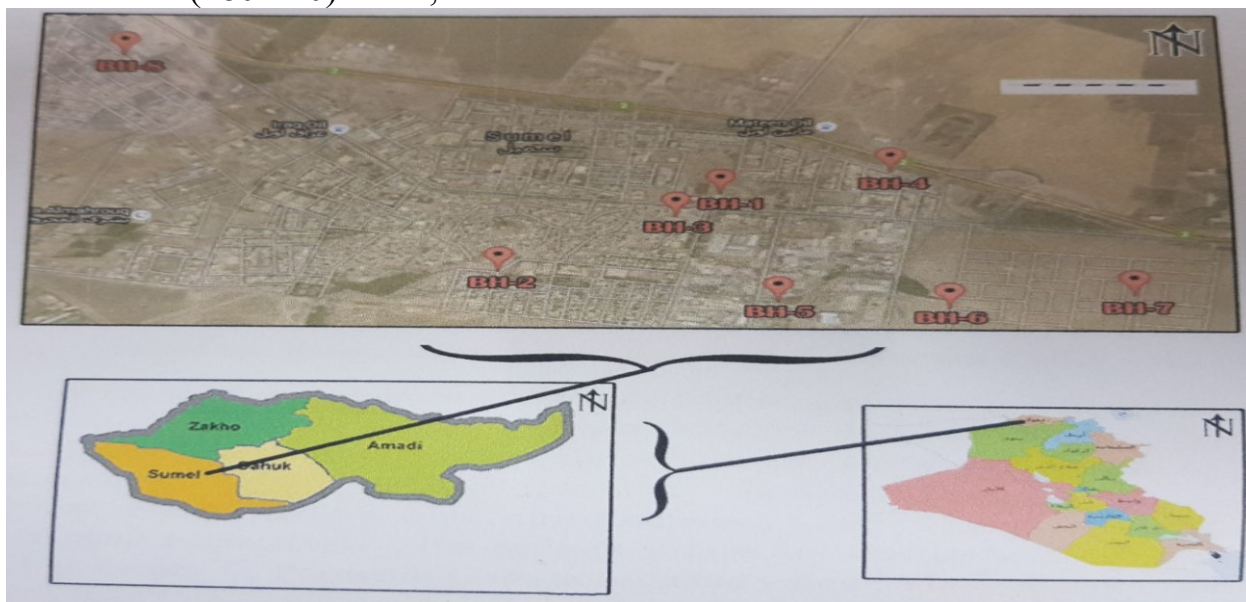


figure 1 – study area

Table (1) Method used for chemical and physical analysis of ground water sample.

Parameter	Method of analysis
Ca hardness , Mg hardness	Titration with Na ₂ EDTA
Chloride (Cl ⁻)	Titration with 0.02N AgNO ₃ using potassium dio-chromate indicator
Sulphate (SO ₄ ⁻²)	Gravimetric method by using wave length (430 nm)
Nitrate (NO ₃ ⁻²)	UV-Spectrometer by using wave length (270nm)
Bicarbonate (HCO ₃ ⁻) ,	Titration with (0.02)H ₂ SO ₄ and phenonephtaline indicator
Na ⁺ , K ⁺	FLAME PHOTOMETER
pH , E.C , Temperature	CLINICAL PFP7 . JENWAY
TDS	Filed electrode meter Evaporation and drying method

Result and Discussion: Groundwater quality:

Parameters of the study area are presented in tables (2,3), all the samples were alkaline, with range of PH (7.157.6) The permissible limits of TDS in the drinking water was (1000) mg⁵ However in this study, the TDS values were varied between (498.3-867) mg/1, while the temperature range was ranged between (18.5.20) C. The (8) samples were within acceptable limits, Calcium & Magnesium in the study area were ranged between (162.5-356) ppm

and (202.5 471.25) ppm respectively, and the results of these values due to the geological composition and melting processes occurring Na⁺, K⁺ concentrations were varied between (22-134) ppm and (1.2 -2.3) ppm respectively, the sodium values are due to halait rocks and leaking waters³, Potassium was acceptable value, The concentration of Cl⁻ ion was (4596) ppm, Sulphate in the study area varied between (72-181) ppm the major origin of sulphate was result from the dissolution of gypsum⁷.

Table (2) pH ,TDS , E.C and Temperature measurement

Well no.	Ca	Mg	Na	K	Cl	So ₄	Hco ₃
1	162.5	185.75	74	1.7	45	98	402.6
2	322.75	344.75	73	2.1	95	181	605.1
3	300	270.45	36	1.5	68	132	512.4
4	356	286.75	25	1.2	54	176	457.5
5	170.25	264	134	2.3	74	180	366
6	237	240.1	113	1.7	96	137	427
7	217.5	257.75	62	1.5	54	72	433.1
8	307.5	296.2	22	0.9	47	78	506.3

Table (3) Chemical measurements (ppm)

Well no .	pH	TDS (ppm)	E.C	Temperature ©
1	7.6	498.3	778.6	19.5
2	7.15	867	1354.8	20
3	7.15	683.4	1067.8	19
4	7.21	693.4	1083.6	18.5
5	7.6	608.9	951.4	19
6	7.3	616.8	963.9	20
7	7.37	514.2	803.4	19
8	7.26	546.7	854.3	18.5

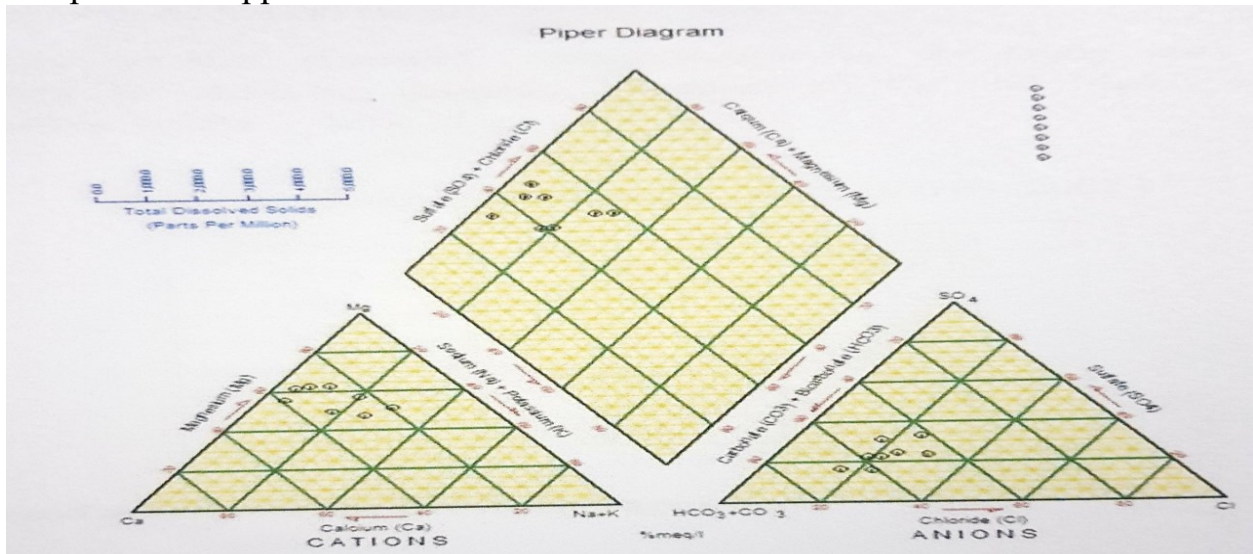
Groundwater Classification:

For this command has been using Piper classification"8" This classification can represent more than chemical analysis with in a single profile, Because of its reliance on group positive and negative ions in water For the purpose of applying the classification, used (Rock Work

15) so that each wet skitha sample data has been entered on the pattern through the specified form template location which is divided into seven section \by (langguth, 1966)'9", the results showed that the area water type is poised in bycarbonate , sulphate and chloride as shown in the figure (2) and that is due to the nature of the

geology of the area, consisting of composition upper Miocene &

Recent & forth age deposit.



Groundwater

Suitability:

Groundwater suitability for any purpose is related to its physical, chemical and biology and biological properties.

water was mainly used for drinking, irrigation or industrial uses when it was fulfills the criteria or standards of certain limits Groundwater is the main sources of water supply in the study area because of the arid desert climate and little rainfall.

Groundwater suitability for human drinking:

There are several standard S defining the suitability of water for drinking such as World Health organization"5".

According to this standard groundwater in the study area were unsuitable for drinking purpose because of Ca and Mg is out of permissible limits, table 4.

Table 4 : Standard drinking water (WHO ,2007)

Parameters	WHO , 2007	Wells
TDS	1000	628.58
pH	6.5-8.5	7.33
Ca ⁺²	75	259.18
Mg	125	268.21
Na	200	67.37
K	250	1.57
SO ₄ ⁻²	250	131.75

Groundwater uses for livestock purpose:

the groundwater of the studied me had been evaluated for livestock uses depending on the classification proposed by Altoviski (1962)"10", the classification is based on some of the major cations and anions as

shown in table (5) According to Altoviski classification, all groundwater samples are good for domestic uses, animals and livestock.

Table 5 :Specification of waters for livestock consumption (Altoviski , 1962) (ppm)

Element	Very good water	Good water	permi	Can be use	Threshold
Na	800	1500	2000	2500	4000
Ca	350	700	800	900	1000
Mg	150	350	500	600	700
Cl	900	2000	3000	4000	6000
So ₄	1000	2500	3000	4000	6000
TDS	3000	5000	7000	10000	15000

Water uses for building Purpose:

The suitability of water samples for building purposes is based on

Altoviski,(1962)classification, according to this classification all water samples of the groundwater are unsuitable for building purposes,

because of high values of HCO_3^- ions in groundwater of the studied area.

table

(6).

Table (6) water quality Guide for Building Uses (Aitoviski, 1962).

Parameters mg/L	Na^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Cl^-	SO_4^{-2}	HCO_3^-
Permissible limit	1160	437	271	2187	1460	150

Irrigation water criteria:

The suitability of groundwater for irrigation is contingent on the effects of the mineral constituents of the water on both the plant and the

soil, for the purpose of classifying the validity of water for agriculture use classification of (Richard, 1969)¹¹, which shows that water fall within section (C3), table (7).

Table 7 : Classification of (Richard , 1969)

Class of water	E.C	TDS
C1 few salinity	110 - 250	0 – 160
C2 average salinity	250 - 750	160 – 480
C3 high salinity	750 – 2250	480 – 1440
C4 very high salinity	2250 - 5000	1440 – 3200

References:

1-Mustafa, M.H and AL-Youzbakg K.T (1998). Hydrogeochemical Iraq, Ref Jour Sci, 4 (1) 21-32 Nature of some selective water resource in Al-Derah villages-Northern

2-Abdul qader UN (2009). "Mapping of groundwater quality of 1 Wana Aquir south of Sinar, Anucline, Northern kaq", kaqi

J. Earth Sci. 9 (2) 11-26.

3-A1-Azir, A.Z. (2015) "Hydrogeological of secondary Shekhan basin Northern Mosul Maq', M.S.C. thesis, science college, Mosul university, Mosul. Iraq.

4-APHA, AWWA and WCPE (1998). Standard method for examination of water and wastewater American

Public Health Association. 20 ed.,
Washington, DC, USA.

5-WHO, World Healthy
organization, (2007). Guide fine
for drinking
water quality Recommndatim
Vol. 4thed. 36p.

6-Al-Rawi S.M., Al 'Azad S.I. and
Abbawi S.A (1990).
"Hydrogeochemical evaluation of
ground water in some part of
Mosul
city and suitability for irrigation.
2"Sci Conf of Saddam Dam Res"
Cent Mosul-Iraq. 224-239.

7-Al-Layla, A.M., S.M, Al-Rawi
and H. Al-Kawaz (1990). . 2
Physicochemical Evaluation
groundwater around Saddam lake
used drinking and domestic 2nd
sci Conf. of Saddam Dam Res
Cen Mosul-iraq.1973-189.

8-Piper, A.M. (1994). A graphic
procedure in the geochimecal
interpretation of water analysis,
Transition, American Geochemical
union, 25:914-923

9-Langguth, H, R. (1966): Die
Grundwasser Verhalnisse im
Bereich des
Velberter Sattels, Rheinisches
Schiefergebirge. Der Minister flir
Erniihmng, Landwirtschaft und
Forsten, NRW, Diisseldorf.

(unpublished).]n (Rasheed, 2000).
Lewis Publisher. Florida, U.S.
A. 204p.

10-Altoviski, M.E., (1962).
Handbook of hydrogeology,
osgeolitzda,
Moscow, USSR, PP: 614. t

11-Richerd, A. (1969)."Diagnosis
and Improvement of Saline and. 1
alkali soil", USDA Handbook,.
60:160.

Histopathological Changes In Some Organs Of Mosquito Fish *Gambusia holbrooki* Exposed to Cadmium Chloride

*Amal abdulEllah Yonis, *Ali Ashgar Abed

Abstract

In this study, cadmium chloride ($CdCl_2$) experimental aquatic exposure was studied in Mosquito fish (*Gambusia holbrooki*) were acutely acute exposed for 1- 4 days and chronic 30-90 days to linearly increased concentrations of $CdCl_2$ (5-15 and 25 mg /L)

The present study was carried out to investigate the $CdCl_2$ toxicity in *Gambusia*. Eighty adult male were placed for 10 days in glass aquariums for acclimatization, then after divided into 4 different experimental groups. Five fish, serving as controls, were placed in clean tap water, and the rest of them were placed in glass aquariums received the following treatments 5, 15 and 25 mg/L as cadmium chloride ($CdCl_2$) for each experimental periods either acute or chronic exposure. Thus, to avoid death of animals due to Cd and concomitantly exposed the animals to relatively high concentrations of Cd, to achieve acute effects. After being assigned to a respective treatment groups (5, 15 and 25 mg/L), At the end of the experimental periods animals were then sacrificed and liver dissected out for tissues preparation for light microscopy examination. Histopathological and Histochemical investigations revealed greater changes in liver tissues after both acute and chronic exposure, the changes in the liver hepatocytes showed cytoplasmic vacuolization, vacuolar degeneration in the hepatocytes, focal areas of necrosis in hepatocytes, dilation and congestion in blood sinusoids desquamation of hepatic tissue, congestion of the hepatic central vein and an increase in sinusoidal space were also observed.

This study emphasized that the fish may be useful in environmental monitoring and also evaluating biomarkers in fish exposed for different metal concentrations and exposure periods

Keywords: *Gambusia holbrooki*, Cadmium, Histopathology, Liver.

نبذة مختصرة

في هذه الدراسة ، تمت دراسة التعرض المائي التجريبي لكوريد الكاديوم (Cdcl2) في أسماك البعوض (*Gambusia holbrooki*) التي تعرضت لحدة شديدة لمدة ١ - ٤ أيام ومزمن ٣٠-٩٠ يومًا لزيادة تركيز خطي من Cdcl2 (5-15) و ٢٥ مجم / لتر)

وقد أجريت هذه الدراسة للتحقق من سمية Cdcl2 في غامبوسيا . تم وضع ثمانين من الذكور البالغين لمدة ١٠ أيام في أحواض السمك الزجاجية للتأقلم ، ثم بعد تقسيمها إلى ٤ مجموعات تجريبية مختلفة. وضعت خمسة أسماك ، تعمل كعناصر تحكم ، في ماء الصنبور النظيف ، وتوضع البقية في أحواض السمك الزجاجية في العلاجات التالية ٥ و ١٥ و ٢٥ ملغ / لتر كلوريد الكاديوم (Cdcl2) لكل فترات تجريبية إما حادة أو مزمنة مكشوف. لذلك ، لتجنب موت الحيوانات بسبب القرص المضغوط وتعرض الحيوانات في نفس الوقت لتركيزات عالية نسبيا من القرص المضغوط ، لتحقيق آثار حادة. بعد تعيينهم في مجموعات علاجية ذات صلة (٥ و ١٥ و ٢٥ مجم / لتر) ، في نهاية الفترات التجريبية ، تم التضحية بالحيوانات وتشريح الكبد من أجل تحضير الأنسجة للفحص المجهرى الضوئي .

كشفت التحاليل المرضية والنسجية عن حدوث تغييرات أكبر في أنسجة الكبد بعد التعرض الحاد والمزمن ، وأظهرت التغيرات في خلايا الكبد الكبدية خلو السيتوبلازم ، وانحطاط الفراغ في خلايا الكبد ، والمجالات البؤرية للتخر في خلايا الكبد ، والتوسع والازدحام في أنسجة الدم الجيبية ولوحظ أيضا احتقان الوريد المركزي الكبدي وزيادة في الفضاء الجيوب الأنفية.

أكدت هذه الدراسة أن الأسماك قد تكون مفيدة في الرصد البيئي وأيضاً تقييم المؤشرات الحيوية في الأسماك المعرضة لتركيزات المعادن المختلفة وفترات التعرض

Introduction

Environmental contamination by metals became intensively investigated in toxicological researches in recent years. Heavy metals such as Cu, Cd, Zn, Cr and Hg reach the aquatic systems

as a consequence of industrial, agricultural and anthropogenic sources, such as an urban runoff, sewage treatment plants, domestic garbage dumps, and finally they can affect different ecosystems Sampaio et al (2008). A core of aquatic

pollutants and additional concentrations of these metals accumulate in the aquatic ecosystem. Some of these pollutants may prove directly toxic to aquatic organisms Guillette et. al(1995), while others may elicit more subtle effects Vandenberg *et al.* (2012).

Gambusia holbrooki (Cyprinodontiformes, Poeciliidae) is freshwater member of poeciliidae is a diminutive fish rarely exceeding 46 mm in standard length, fish of this genus are well known for their consumption of insect larvae. This fish is are widespread and extensively used in biological control of mosquitoes in the infestation of mosquito larva and is commonly known as mosquito fish. In addition, *Gambusia* is a widely distributed fresh water fish that can persist in a highly polluted habitat, and has the potential for the development as a biological monitor of environmental pollution

Metals are able to disturb the integrity of the physiological and biochemical mechanisms in fish that are not only an important ecosystem component, but also used as a food source Basha and Rani(2003., Atli 2010). The metal accumulation in fish could induce many pathological effects such as alteration in enzyme activities (Lionetto et al., 2000) and damage to organ structure (Giari et al., 2007) .Some organs such as liver is investigated to metal accumulation. Moreover, this tissues have been identified as the main storage sites for Cd Kim et al(2004) . Cadmium was identified as a contaminant at 776 of the 1,467 EPA National Priorities List sites in 1998. Cadmium is considered one of the most toxic substances in the environment due to its wide range of organ toxicity and long elimination half-life of 10-30 years. Jarup et.al(1998). Cd accumulation in distinct organs

depends on uptake and elimination rates that are different from one tissue type to other Lange et al(2002).

Liver is considered as a detoxification organ and essential for both metabolism and excretion of toxic substances in the body (Hinton and Lauren, 1990). Thus, this work aims to investigate the effect of cadmium accumulation on liver histology and to determine the structural damages induced by this metal in mosquito fish (*Gambusia holbrooki*), in relation to different concentrations and exposure times,

Material and Methods

Test organisms, fishes were collected from north Mosul(Mendan Bridge area) / Iraq. The reference site chosen for this study is where fish from the species *G. holbrooki* have been recorded, Eighty adult male were placed for 10 days in glass

aquaria (120x65x60 cm) for acclimatization. Five fish , serving as controls, were placed in clean tap water, and the rest of them were placed in glass aquaria (120x65x60 cm) at depth 3cm and added 5, 15 and 25 mg/L cadmium chloride (CdCl_2) for each experimental periods either acute(1-4 days) or chronic(30-90 days) exposure. This exposure concentration based on preliminary experiments showed that 37.298 mg/l concentrations is the 96h sub lethal concentration for fish and on corresponded previous study 39 (Ali et al ,20014). Thus, to avoided death of animals due to CdCl_2 and, concomitantly, web exposed the animals to relatively high concentrations of CdCl_2 , to achieve acute effects. After being assigned to a respective treatment groups(5, 15 and 25 mg/L) , each fish was maintained in an individual container (volume 2.0 L) throughout the test period. Each animal represents a

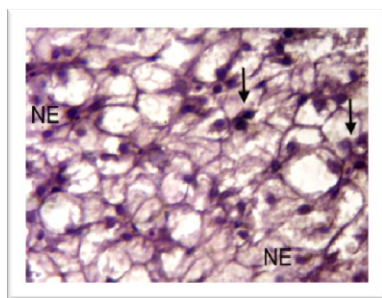
replicate, and there were 3 replicantes in each treatment. The fish were fed commercial fish food ad libitum throughout the test. At the end of the experimental periods animals were then sacrificed and, liver dissected out for tissues preparation for light microscopy examination.

Histological alterations were evaluated in liver after 24 h and 96 h ,and after 30,60,90 days exposure to (5,15 and 25) mg/L). Fish samples were fixed in formaline solution for 24 h, and prepared for histological analysis according to standard procedures(Dissection , Fixation , Washing dehydrated in successive grades of ethanol series (70and 95°) , Clearing , Infiltration and embedded in paraffin, Trimming and Sectioning, deparaffinization and staining. were stained with

haematoxylin and eosin (H/E) .Histochemical Stains(Periodic Acid Schiff (PAS) , Alecian Blue Stain (AB) pH 2.5,1, Pearl,s stain (PS), Congo red stain (CR), Toluidine_Blue Stain (TB) for histological examination under a light microscope.

RESULTS & DISCUSSION

The liver tissue is formed from parenchyma called hepatocytes. These were located among the sinusoids forming cordlike structures known as hepatic cell cords. The hepatocyte has a polyhedral cell body with a central core containing generally one spherical nucleolus (Fig.control).The main histological alterations, noted during the acute contamination(5mg/L) for(1)day, were clumping of nuclei of hepatocytes with tissue necrosis (Fig. 1) .



Fig(Liver control)
hepatocytes(↓) necrosis (NE)
after(14 days).fatty degeneration
and granuloma of the liver tissue
was noted (Fig.3).

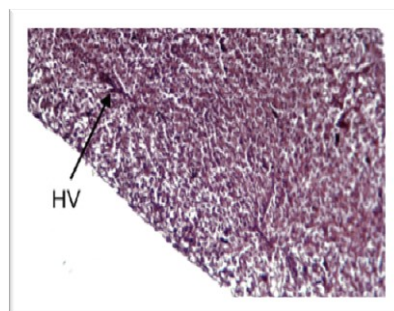
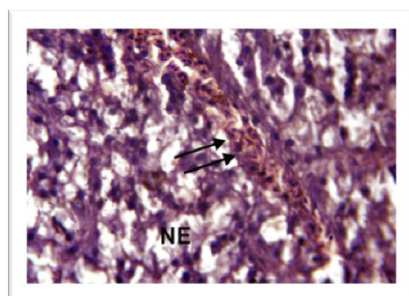
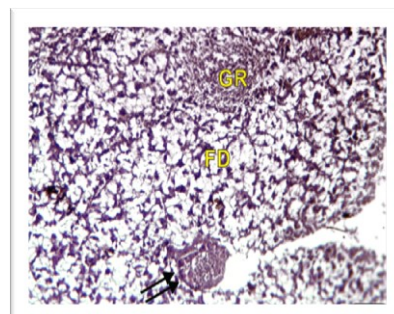


Fig (1) clumping of nuclei of
it also observed after (4) days
necrosis and congestion of the
central hepatic vein (Fig2). While

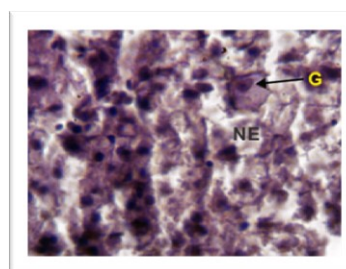
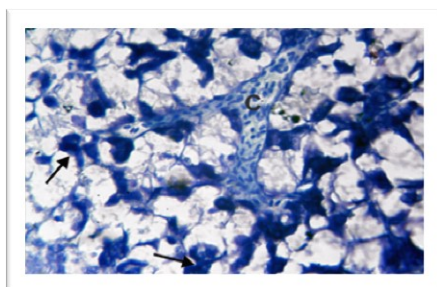


vein,clumping of hepatocyte
nuclei ,dilation of
sinusoid,oedema and fatty
vaculation (Fig.4) .while after
(60)days giant cell and necrosis
in hepatocytes appeared (Fig.5).

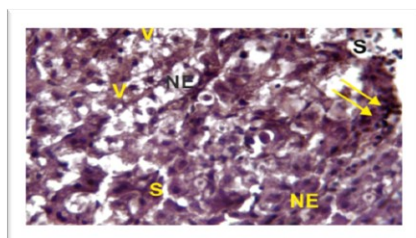


Fig(2) congestion of the central
hepatic vein(draws)
Fig (3) fatty degeneration,
granuloma(GR).

After (30) days of exposure the
liver of treated fish showed
congestion of the central hepatic



While in the last period in chronic exposure (90 days) after exposure to $cdcl_2$ seen necrosis, vacuolation of hepatocyte, appear Councilman body and dilation of sinusoids (Fig.7).



The main histological alterations of this tissue, noted during the acute contamination (15mg/L) for (1) day vacuolation in hepatocyte (Fig.8). It also observed after (4) days necrosis, vacuolation in hepatocyte and dilation of sinusoids (Fig.9).

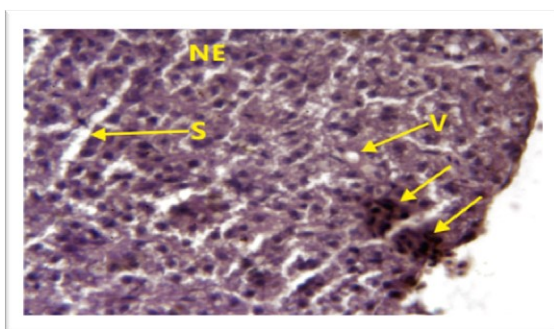
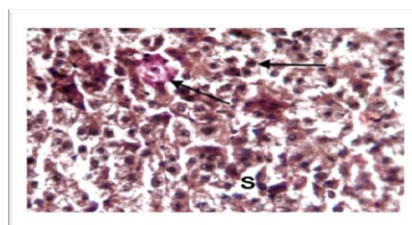
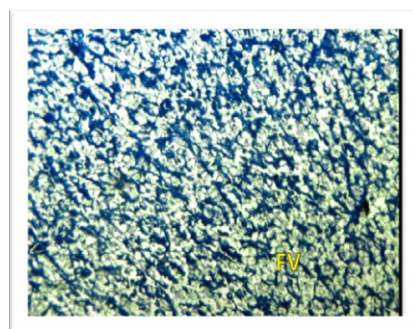


Fig (4) congestion of the central hepatic vein (draw). Fig(5) giant cell (G) .

necrosis also seen, as well as vacuolation of hepatocytes and dilation of sinusoid and infiltration of inflammatory cells (Fig.6) seen after (75) days.



Fig(6) necrosis (NE) vacuolation (V) dilation Fig(7) Councilman body (draws) of sinusoid (S) infiltration of inflammatory cells (draws)

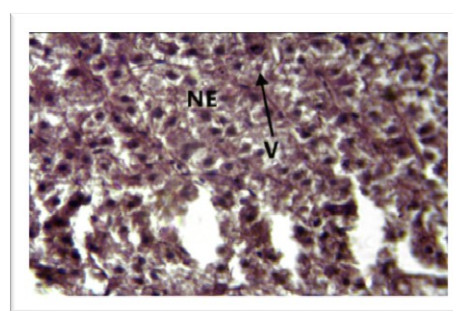
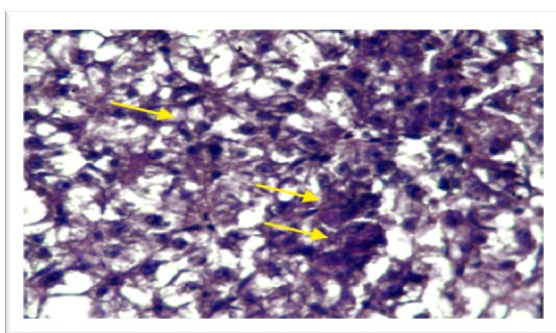


contamination(15mg/L)
for(1)day, were necrosis and
vaculation (Fig.10). After (4)
days necrosis,vacculation and
dilation of sinusoids(Fig.11).

Fig(8) vacculaion in hepatocyte.

Fig(9) necrosis(NE) ,
vacculaion(V)

and diliation of
sinusoids(S).Infiltration(draws)
The main histological alterations
of this tissue, noted during the

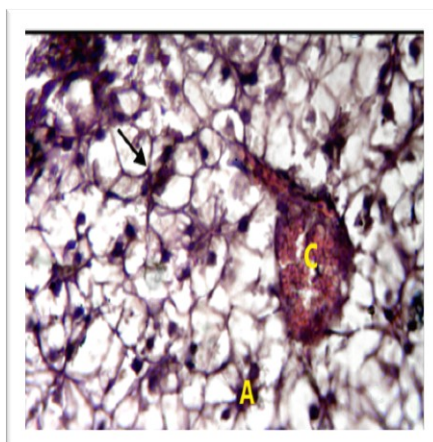
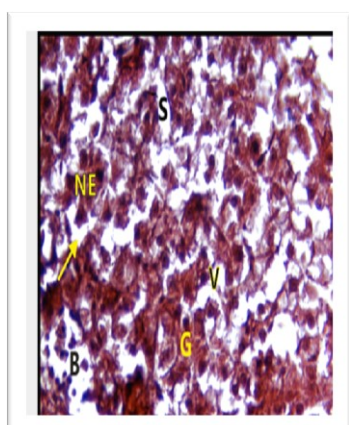


in small groups seen after (45
days) of treatment (Fig.12).
Necrosisand appear gient cells,
were seen after (45)days(Fig. 13)

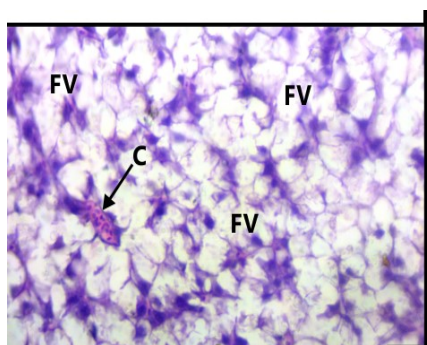
Fig(10) necrosis(draws).

Fig(11)

necrosis(NE),vacculatation(V) and
dilation of sinusoids(draws).
congestion of blood vessles and
clumping nucleus of hepatocyte



hepatocytes(Fig.14) ,
Congestion of blood vessels
and fatty vacuol in
hepatocytealso seen(Fig.15).

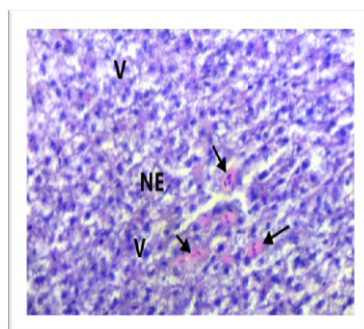


While in the last period in
chronic exposure (90 days)
exposure to cdcl2 seen
(Fig.16)., as well as necrosis
,oedema and hemosiderin in
hepatocyte.

Fig(12)congestion of blood
vessles

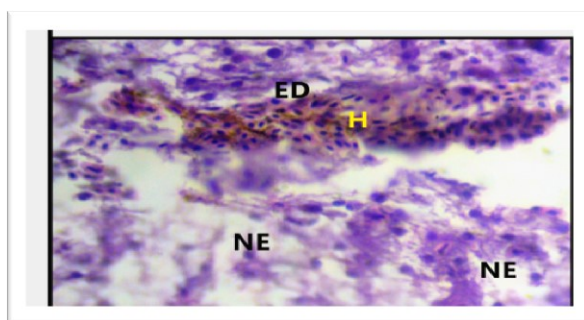
Fig(13)). Necrosis(NE)

After (60) days of exposure
the liver of treated fish
showed apoptosis ,dilation
of sinusoids, necrosis and
vacculation of



Fig(14) apoptosis(draws) ,
Fig(15) Congestion of blood
vessles and fatty vacuol
.vacculation(V)

necrosis(NE)



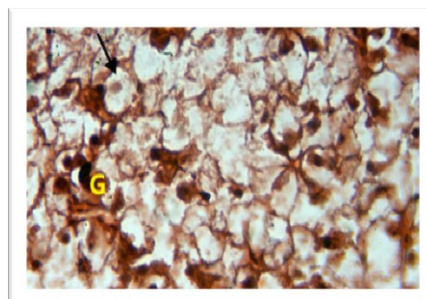
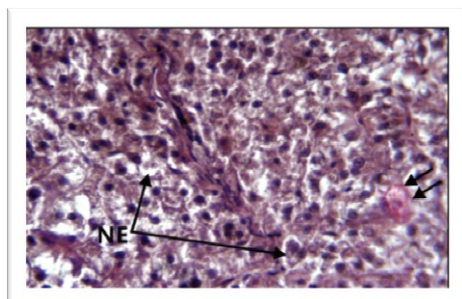
(25mg/L) for(1)day congestion of
blood vessles, dilation of
sinusoids and appeare Council
man bodies(Fig.17). it also

(Fig.16) as well as necrosis
,oedema and hemosiderin in
hepatocyte

The main histological alterations
of this tissue, noted as a result of

Glycogen (Fig.18).

observed after (4) days appear

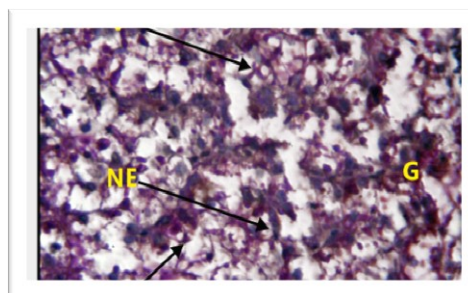
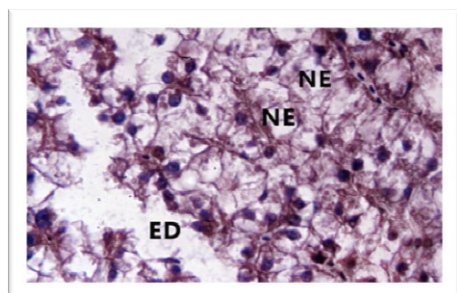


of sinusoid were observed (Fig.19). Necrosis and oedema in hepatocyte were seen after (30) days of exposure to cadmium chloride (Fig.20).

(Fig.17) Council man bodies (draws), necrosis (NE).

Fig(18) Glycogen (G).

While after (14 days) Glycogen, necrosis, vacuolation and dilation

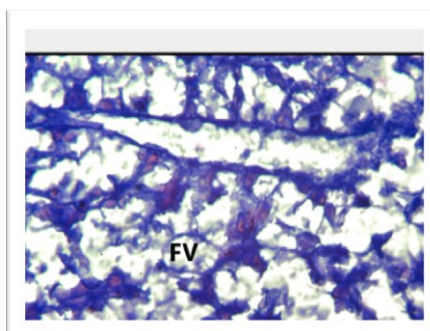
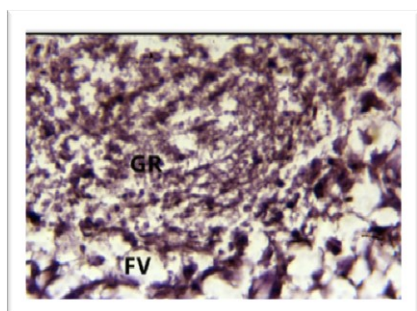


granuloma and fatty vacuoles (Fig.21). After (60) days of exposure the liver of treated fish showed fatty vacuoles (Fig.22).

Fig(19) Glycogen (g), necrosis (NE).

Fig(20) oedema (ED), necrosis (NE) in hepatocyte.

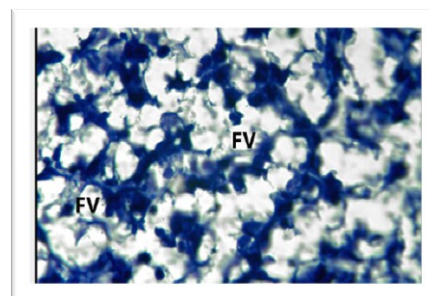
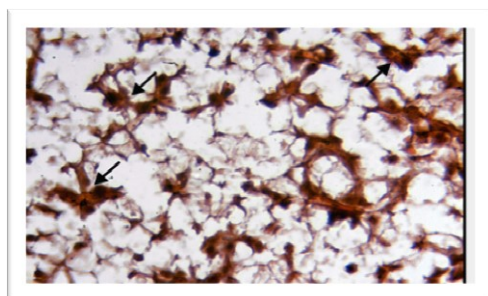
After (45) days of exposure the liver of treated fish showed



While in the last period in chronic exposure (90 days) after exposure to CdCl₂ seen clumping of hepatic nucleolus (Fig.24).

Fig(21) granuloma and fatty vacuoles
Fig(22) fatty vacuoles(FV).

fatty vacuoles seen after (75) days after treatment (Fig.23).



Fig(23) fatty vacuoles(FV).
hepatic nucleolus (draws)

Fig(24) clumping of

These factors include the environmental metal concentration and time of exposure. Indeed, several authors showed that animal liver is one of the secondary site of cadmium accumulation, and the first site of detoxification Thopphon et al., (2003). In hepatic tissue, the

The main goal of this study was to assess cadmium accumulation in *Gambusia* tissues after acute and chronic exposure and determine the histological lesions following this exposure. A number of evidence has shown that several influence Cd accumulation in fish tissues.

Moslen, 2001; Teh et al., 2004) have confirmed that hepatocyte vacuolation and abnormal accumulation of neutral lipids such as triglycerides are common responses of the liver to perturbations in lipid metabolism that arise from contaminant exposure.

CONCLUSION

The present study showed that cadmium uptake was both time- and dose-dependent.. The histological changes observed in the liver of the *G. affinis*, after exposure, were characteristic of direct damage by cadmium chloride. The findings of the present histological investigations demonstrate a direct correlation between cadmium accumulation and histopathological damage in liver. Such results support that mosquitofish has developed cadmium-sequestering detoxifying systems and may enhance further elucidation of

histological lesions noted in *Gambusia* during the acute exposure to Cd were hepatocyte atrophy, desquamation and necrosis of hepatic tissue. During the chronic exposure, central hepatic vein congestion, hepatocyte hypertrophy and the presence of lipid inclusions were recognized. These findings are consistent with cadmium inducing greater hepatic alteration in fish after chronic exposure than after acute exposure (Tophon et al., 2003). The histological alterations of hepatocytes identified in this study may be the result of various biochemical lesions and act as a signal of degenerative processes that suggests metabolic damage (Pacheco and Santos, 2002). Hinton and Lauren, (1990). Verified that vacuolation of hepatocytes is associated with the inhibition of protein synthesis, energy depletion or a shift in substrate utilization. Many authors (Kohler, 1990; Teinen-

alligators from contaminated and control lakes in Florida. Environ. Health Perspect. 102, 680-688.

- Vandenberg, L.N., Colborn, T., Hayes, T.B., Heindel, J.J., Jacobs, D.R., Lee, D-H.Jr., 2012. Hormones and endocrine-disrupting chemicals: low-dose effects and nonmonotonic dose responses. Endoc. Rev. 33, 378-455.
- Basha, P.S., Rani, A.U., 2003. Cadmium-induced antioxidant defense mechanism in freshwater teleost *Oreochromis mossambicus* (Tilapia). Ecotoxicol. Environ. Saf. 56, 218-221.
- Atli, G, and Canli, M. 2010. Response of antioxidant system of fresh water fish *Oreochromis niloticus* to acute and chronic metal (Cd, Cu, Cr Zn, Fe) exposures Ecotoxicology and Environmental Safety, 73 1884-1889.

physiological and biochemical mechanisms of resistance to metal toxicity. *Gambusia* is a species that was shown to be appropriate for in situ tests and for metal environmental monitoring.

References

- Sampaio, G., Boijink, C.L., Oba, E.T., Santos, L.R.B., Kalinin, A.L., Rantin, F.T., 2008. Antioxidant defenses and biochemical changes in pacu (*Piaractus mesopotamicus*) in response to single and combined copper and hypoxia exposure. Comp. Biochem. Physiol. C147, 43-51.
- Guillette, L.J. Jr, Gross, T.S., Masson, G.R., Matter, J.M., Percival, H.F., Woodward, A.R., 1995. Developmental abnormalities of the gonad and abnormal sex hormone concentrations in juvenile

- Pharmacol. Toxicol. 131, 231–243.
- . Hinton, D. E. and Lauren, D. J. (1990). Integrative histopathological effects of environmental stressors on fishes. American Fish Society Symposium, 8, 51-66.
 - Thophon, S., Kruatrachuea, M., Upathama, E. S., Pokethitiyooka, P., Sahaphongb, S. and Jaritkhuan, S. (2003). Histopathological alterations of white seabass, *Lates calcarifer*, in acute and subchronic cadmium exposure. Environmental Pollution, 121, 307-320.
 - Pacheco, M., Santos, M.A. 2005. *Anguilla anguilla* L. oxidative stress biomarkers responses to copper exposure with or without β -naphthoflavone pre-exposure. Chemosphere, 61: 267–275.
 - Lange, A., Ausseil, O., Segner, H., 2002. Alterations of tissue glutathione levels and metallothionein mRNA in rainbow trout during single and combined exposure to cadmium and zinc. Comp. Biochem. Physiol. Part C Pharmacol. Toxicol. 131, 2
 - Lionetto, M.G., Giordano, M.E., Vilella, S., Schettino, T., 2000. Inhibition of eel enzymatic activities by cadmium. Aquat. Toxicol. 48, 561–571.
 - Giari, L., Manera, L.M., Simoni, E., Dezfuli, B.S., 2007. Cellular alterations in different organs of European sea bass *Dicentrarchus labrax* (L.) exposed to cadmium. Chemosphere 67, 1171–1181.
 - Kim, S.G., Jee, J.H., Kang, J.C., 2004. Cadmium accumulation and elimination in tissues of juveniles olive flounder, *Paralichthys olivaceus* after sub-chronic cadmium exposure. Environ. Pollut., 117–123.
 - Jarup L, Berglund M, Elinder CG, et al. (1998). Health effects of cadmium exposure – a review of the literature and a risk estimate. Scand J Work Environ Health, 24 :1-51
 - Lange, A., Ausseil, O., Segner, H., 2002. Alterations of tissue glutathione levels and metallothionein mRNA in rainbow trout during single and combined exposure to cadmium and zinc. Comp. Biochem. Physiol. Part C

Role of Interleukin – 17A in Diabetic Type 2 Patients

Infected with *Toxoplasma gondii*

Sarah Ali Saeed

Israa Kasim Al-Aubaidi

ABSTRACT

Toxoplasma gondii is an intracellular protozoan infects mammalian hosts with toxoplasmosis, it passes in three morphological forms: tachyzoites, bradyzoites and oocysts. It's considered as zoonotic disease. Diabetes mellitus is abnormal metabolic disease with hyperglycemia due either to absolute insulin deficiency or a reduction of insulin biological function. One hundred and twenty blood samples of diabetic patients included this study after diagnosed by endocrinologist at the Imamein Kadhimein Medical City in Baghdad province ,during August until the end of December 2016 with age ranging 12-76 years with mean 50.9 ± 13.8 . Diagnose of toxoplasmosis infection was done by using Toxo IgG and IgM antibodies immulite torch assay while diabetes diagnosis by fasting blood glucose tests .The results showed that a group of diabetic patients have the highest level of glucose in diabetes test (188.31 pg/ml) while a group of diabetic patients infected with toxoplasmosis have the highest level of IgG (106.17 IU/ml) while all samples have seronegative for Toxo IgM also measuring IL-17 levels in samples were done by sandwich ELISA method that showed a group of diabetic patients without toxoplasmosis have the highest level of IL-17 164.5 ± 19.48 pg/ml , while diabetic patients infected with toxoplasmosis recorded high level also 162.16 ± 36.25 pg/ml in comparison with control group 140.80 ± 20.37 pg/ml.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, Diabetes mellitus (type 2), IgG, IgM, Interleukin-17A

. دور الحركي الخلوي IL-17A في مرضى السكري (النوع الثاني) المصابين بالمقوسة الكوندية

ساره علي سعيد

اسراء قاسم العبيدي

الخلاصة

المقوسة الكوندية *Toxoplasma gondii* طفيلي ابتدائي داخل خلوي يصيب المضائف من اللبائن ويسبب لها داء المقوسات *Toxoplasmosis* ، له ثلاثة اطوار وهي الطور الخضر *Tachyzoite* ، الكيس *Bradyzoite* وكيس البيض *Oocyst* وعد هذا مرضا مشتركا بين الانسان والحيوان *Zoonosis* . يشكل داء السكري مرضا ناجما عن الاختلال الايضي مع الارتفاع في سكر الدم *Hyperglycemia* مترافقا مع النقص المطلق للانسولين او قله افرازه مما يسبب خللا في الوظيفة البايولوجية . تضمنت الدراسة الحالية ١٢٠ مريضا بداء السكري الذين شخضوا من قبل الطبيب المختص ومن المراجعين لمستشفى الامامين الكاظمين في محافظة بغداد ، خلال المدة من شهر اب ولغاية نهاية شهر كانون الاول لعام ٢٠١٦ ، تراوحت اعمارهم بين ١٢-٧٦ سنة وبمعدل 50.9 ± 13.8 . استند في تشخيص داء المقوسات وذلك بالتحري عن الازداد *IgG* و *IgM* والاعتماد على اختبار *Immulite torch assay* . اما داء السكري فاعتمد على تحليل سكر الصائم *Fasting blood sugar* ، اظهرت النتائج ان مجموعة داء السكري سجلوا اعلى معدل للكوكوز في الدم 188.33 بيكوغرام/مل ، بينما مجموعة مرضى داء السكري المصابين بالمقوسة الكوندية حققوا اعلى قيمة للضد *IgG* بلغت 106.17 وحدة عالمية /مل . كانت جميع النتائج سلبية للضد *IgM* .

تم قياس مستويات الحركي IL-17A بالاعتماد على طريقة الاليزا وقد حصلت مجموعة مرضى السكري غير المصابين بداء المقوسات على اعلى قيمة لهذا الحركي 164.5 ± 19.48 بيكوغرام/مل ، بينما سجلت مجموعة مرضى السكري المصابين بداء المقوسات تركيزا عاليا ايضا بلغ 25.25 ± 162.16 بيكوغرام/مل عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة التي سجلت 37.20 ± 140.80 بيكوغرام /مل .

الكلمات المفتاحية :- المقوسة الكوندية ، داء السكري (النوع الثاني) ، الضد *IgG* ، الضد *IgM* ، الحركي

الخلوي IL-17A

1. INTRODUCTION

Toxoplasma gondii is an obligate intracellular protozoan with unparalleled global distribution and mammalian host range; it causes a disease called toxoplasmosis (1). This parasite passes through three forms: tachyzoites responsible for active infection, bradyzoites found in tissue cysts and sporozoites found in environmentally resistant oocysts formed after the sexual stage of the life cycle (2). It is able to pass both sexual and asexual parts of its life cycle in feline (cat) as the final host, and a wide spectrum of warm-blooded vertebrate hosts including humans as intermediate hosts (3). Because *T. gondii* is one of the most common parasites of animals, consumption of infected meat contributes to the growing importance of toxoplasmosis as a zoonotic disease (4).

Diabetes mellitus (DM), commonly referred to as diabetes, is a group of metabolic disorders in which there are high blood sugar levels over a prolonged period (5). Type 2 is represent about 90% of all cases of the disease; it is characterized by the coexistence of

insulin deficiency and the peripheral effects of the hormone (6).

Toxoplasmosis and diabetes may pave the way to each other; the occurrence of necrotic lesions in the pancreas of the experimental animals infected with *T. gondii* may indicate that toxoplasmosis paves the way to diabetes as the involvement of the pancreas can lead to the inhibition of insulin secretion and consequently the establishment of diabetes (7).

The aim of this study is to clarify the relationship between *T. gondii* infection and diabetes type 2 by measuring level of IgG and fasting blood glucose also to knowledge the role of IL-17A in immune response of diabetic patients and in healthy individuals.

2. MATERIALS AND METHODS

1. Selection of Patients:-

One hundred and twenty blood samples of diabetic patients included this study after diagnosed by endocrinologist at the Imamein Kadhimein Medical City in Baghdad province during August until the end of December 2016 with age ranging 12-76 years with mean 50.9 ± 13.8 . Five milliliter of venous blood was

collected using 10 ml disposable syringe. These samples were immediately transferred to gel tube and left to clot at room temperature (20-25°C) for 15 minutes, then it was centrifuged at 2500 to 3000 rpm for 10 min period to separate serum which were used for diabetes diagnoses (Glucose MR, Linear, Spain) then immulite torch assay used for *T.gondii* diagnosis (Flex reagent cartridge IgG, Siemens, Germany) and the residual of serum distributed into aliquots (0.25 ml) in tightly closed eppendrof tubes by micropipette, and then the tubes were stored at -20°C until used. One hundred samples that collected from patients used for detection cytokines levels by Sandwich ELISA method: a group of 50 samples of diabetic patients infected with toxoplasmosis and a group of 50 samples

of diabetic patients only as well as a group of 25 samples of healthy individuals selected as control group.

2. Sandwich ELISA method:-

Sandwich ELISA technique enzyme immunoassay used for measuring the levels of interleukin-17A by using the manufacturer directives as provide with the kit from peprotech, USA.

3. Statistical analysis:-

Chi-square test was used to analyze the results, also least significant difference (LSD) test used for significant compare. Statistical significant that used for this study was a P-value < 0.05.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Table 1. Levels of FBG in studied groups with their comparisons.

Groups	No.	Mean Pg/ml	Std. Dev.	Std. Error	Lower Value	Upper Value
Diabetic patients infected with toxoplasmosis	50	155.42	51.84	7.33	121	363
Diabetic patients	70	188.31	72.12	8.55	134	289.6
Control	50	111.41	10.48	1.94	75	110
LSD-Value	24.617					
P-Value	0.0001**					

** Highly significant differences

T. gondii can infect and replicate in any nucleated host cells, leading to the production of various inflammatory markers via the innate acute inflammatory responses and antigen-specific adaptive immunity, this facilitates a state of chronic inflammation at various anatomical sites in the host (8). In a meta-analysis of studies on the association between chronic toxoplasmosis and diabetes mellitus, researchers found that chronic toxoplasmosis was a possible risk factor for type 2 diabetes mellitus, and no association between *T. gondii* and type 1 diabetes mellitus (9).

A group of diabetic patients only has the highest level of fasting blood glucose as compared with other groups with highly significant differences as shown in table (1).

The present results similar to (10) results that investigate of IgG and IgM in 205 serum samples of diabetics in Ali Asghar Hospital in Zahedan (southeastern Iran) with age (13 – 60) years which found 131 diabetic patients had fasting blood glucose levels between 121-300 mg/dL that 79 diabetics have anti-*Toxoplasma* IgG (63.2%) and 52 diabetics have anti-*Toxoplasma* IgM (71.3%) with significant differences ($P < 0.05$).

Consequently, several experimental evidence have been evaluated and suggested as plausible pathophysiological mechanisms to illuminate this correlation, including:

1. Infected white blood cells assimilate improved migratory feature, causing the easier distribution of *Toxoplasma* in body organs, such pancreas.
2. A clinically visible autoimmune procedure could be ignited by *Toxoplasma* infection, trending immune machinery across auto antibody production, for example against Langerhans islets cells.
3. A probability, is that *T.gondii* itself may attack and destroy pancreatic cells directly, initiating pancreatitis and more importantly, diabetes (11).
4. Creation of reactive oxygen species (ROS) and nitric oxide (NO) is stimulated by diabetes, and these agents, as stimulant for intracellular pathogens, can reactivate latent, cysts of parasites, over starting acute infection (12).
5. Given the incapability of neutrophils to correctly achieve phagocytosis and intracellular killing in progressive stage of diabetes, there may be raise in responsiveness to

intracellular pathogens like *Candida* and *Toxoplasma*.

6. The opsonization activity and leukocyte cytotoxicity of diabetic patients need for removal of pathogens are extensively subsided; therefore they would be more prone for opportunistic infections (13).

Table (2) showed that all samples of study have seronegative for anti-

Toxoplasma IgM with highly significant differences as shown in table 3 while table 4 clarified that 50 samples of diabetes have seropositive for anti-*Toxoplasma* IgG and 70 samples have seronegative for IgG Abs as well as a group of diabetic patients infected with toxoplasmosis has highest levels of IgG Abs as compared with other groups with highly significant differences (table 5).

Table 2. Distribution of *T. gondii* infection according to Toxo IgM in studied groups.

Diagnosis	Toxoplasmosis IgM	Diabetic Patients		Control		P-Value Sig. (*)
		No.	%	No.	%	
Flex reagent cartridge IgM	+ ve	0	0.00	0	0.00	1.00
	-ve	120	100	50	100	
Total		120		50		

Table 3. Levels of Toxo IgM (IU/ml) in studied groups with statistical description.

Groups	No.	Mean IU/ml	Std. Dev.	Std. Error	Lower Value	Upper Value
Diabetic patients infected with toxoplasmosis	50	0.386	0.21	0.03	0.1	0.8
Diabetic patients	70	0.366	0.16	0.02	0.1	0.8
Control	50	0.437	0.17	0.03	0.2	0.8
LSD-Value	15.371					
P-Value	0.0001**					

** Highly significant differences

Table 4. Distribution of *T. gondii* infection according to Toxo IgG in studied groups.

Diagnosis	Toxoplasmosis IgG	Diabetic Patients		Control		P-Value Sig.(*)
		No.	%	No.	%	
Flex reagent cartridge IgG	+ ve	50	41.67	0	0.00	0.01
	-ve	70	58.33	50	100	
Total		120		50		

Table 5. Levels of Toxo IgG (IU/ml) in studied groups with statistical description.

Groups	No.	Mean IU/ml	Std. Dev.	Std. Error	Lower Value	Upper Value
Diabetic patients infected with toxoplasmosis	50	106.17	89.65	12.67	13.4	260
Diabetic patients	70	3.68	0.82	0.09	2.3	5.2
Control	50	3.89	0.73	0.13	3.1	5.1
LSD-Value	21.873					
P-Value	0.0001**					

** Highly significant differences

Newly, the immulite 2000 torch assay, an automated *Toxoplasma* quantitative IgM and IgG test, has been presented, which measures Toxo IgM and IgG in International Units per milliliter (IU/ml) of serum. This assay is simple, comparatively inexpensive and rapid needful 60–90 minutes for completion (14).

The previous results of IgM and IgG Abs agreement with the study

of (14) that studied seroprevalence of toxoplasmosis in 110 diabetic pregnant women and 110 non diabetic pregnant women which found 47 (42.7%) of diabetic pregnant women were seropositive for anti-*Toxoplasma* IgG and 3 (2.7%) seropositive for IgM Ab as well as 24 (21.81%) of healthy non diabetic pregnant women were seropositive for IgG Ab but there is no detection for IgM Ab. as well as agreement with results of (15)

that showed the prevalence of IgG and IgM Abs in diabetic patients were (56.6%) and (2.4%) while in control were (22.4%) and (1.6%) respectively, also compatible with results of (16) that studied serologic detection of anti-*Toxoplasma* infection in 91 diabetic patients and 93 healthy control which found the prevalence of IgG Ab of *T. gondii* was 55 (60.43%) while in healthy control was 36 (38.7%).

These findings discovered the prevalence rate of IgG Ab was directly related with duration of diabetes because of the weakened immune system of diabetic patients which also proposed that toxoplasmosis patients are more susceptible to be diabetics than those without. Demolition of the pancreas occurs in three stages of *T. gondii*:

1. Hyperactive stage (hyper-period) in which β -cell obliteration of nerve cells and less interference in the insect in a hyperactive

state of the pancreas, sometimes insulin secretion is excessive, frequently resulting in low or a too low blood sugar, this stage is often occurs during adolescence.

2. Disordered stage (compensatory stage), in which neurons and pancreatic β -cells have a great amount of damage, under normal conditions, insulin secretion will be insufficient, the body will begin the compensative function. So, when few in the disordered state, this stage of insulin secretion over time.
3. Decline stage (recession), in which nerve cells and β -cells destruction of more compensatory function reach to its limits (10).

The results of table (6) referred to serum levels of IL-17A in studied groups and explained that a group of diabetic patients only has the highest level of IL-17A in comparison with other groups although significant differences showed in these results.

Table 6. Concentrations of IL-17A (pg/ml) in sera of studied groups.

Groups	No.	Mean IU/ml	Std. Dev.	Std. Error	Lower Value	Upper Value
Diabetic patients infected with toxoplasmosis	50	162.16	36.25	5.12	111	356
Diabetic patients	50	164.50	19.48	4.34	126	200

Control	25	140.80	20.37	4.55	104	167
LSD-Value	16.994					
P-Value	0.0186*					
Normal range	16 – 1000					

*Significant differences

Table 7. Comparisons of IL-17A levels (pg/ml) estimated in sera of studied groups.

Parameter	Group 1	Group 2	Mean Diff.	P-Value	Sig. (*)
IL – 17 Concentration (Pg/ml)	Diabetes patients with toxoplasmosis	Diabetes patients	-2.34	0.672	NS
		Control	21.36	0.0297	*
	Diabetes patients	Control	23.7	0.0224	*

IL-17 is one of the best-studied cytokines in immunology, at least in part owing to its involvement in inflammatory pathology; it is also known as IL-17A that produced by a subset of activated CD4 T cells under inflammatory conditions which is a key cytokine that links T cell activation to neutrophil mobilization and activation as such IL-17 can mediate protective innate immunity to pathogens or contribute to the pathogenesis of inflammatory diseases is a pro-inflammatory cytokine that is essential for host defense against bacteria and fungi, its importance in autoimmune disease pathogenesis was recently

uncovered in both human patients and animal models (17).

T. gondii induces the production of a number of pro-inflammatory cytokines (TNF- α ; IL-1; IL-17; IL-15), anti-inflammatory cytokines (TGF- β ; IL-4; IL-10), nitric oxide synthase, and reactive oxygen species that are associated with inflammatory responses in various sites and cells, including the brain, microglial cells, astrocytes, and infiltrating CD4+ and CD8+ T cells (18, 19). It is important to note that excess production of pro-inflammatory cytokines ends up causing damage to the host; therefore a delicate balance between the

pro-inflammatory and anti-inflammatory signals is necessary for the survival of the host (20). Maintaining this immune homeostasis during *T. gondii* infection requires both the capacity to control the host immune response and the capacity to limit the replication of the pathogen (21). Given that a strong Th1 immune response is elicited to maintain the dormant bradyzoite stage and that a Th1 immune response is also maintained to promote long-lasting immunity (22).

Study showed an IL-6-dependent increase in the number of IL-17-producing cells in spleen of obese mice, suggesting Th17s may also contribute to T2D inflammation and insulin resistance (23). T2D patients have elevated serum levels of IL-6, IL-1 β , and TGF- β , three cytokines known to induce Th17 differentiation (24).

IL-17 inhibits glucose uptake *in vitro* and impairs glucose and insulin metabolism in metabolic syndrome and diabetes in young mice (25). IL-17 induces expression of IL-6 that is known to induce insulin resistance *in vitro* and *in vivo* (26).

4. REFERENCES

1. Al-Shammaa, N.M.J. (2014). The effect of serum Interleukin (IL-33) Levels as a possible clinical marker correlated with some biochemical parameters of toxoplasmosis in Iraqi female patients. *Int. J. Adv. Res.*, 2 (3): 255-262.
2. Wallace, G.R. and Stanford, M.R. (2008). Immunity and *Toxoplasma* retinochoroiditis. *British Society for Immunology. Clin. Exp. Immunol.*, 153 (3): 309-315.
3. Zhou, P.; Chen, Z.; Li, H.L.; Zheng, H.; He, S.; Lin, R.Q. and Zhu, X.Q. (2011). *Toxoplasma gondii* infection in humans in China. *Parasit. Vectors*, 4 (165): 1-9.
4. Antolová, D.; Reiterová, K. and Dubinsk, P. (2007). Serop-revalence of *Toxoplasma gondii* in wild boars (*Sus scrofa*) in the Slovak Republic. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 14 (1): 71-73.
5. World Health Organization. (2013). Global strategy on diet, physical activity and health: 1-18.
6. Petersen, K.F., Dufour, S., Befroy, D., Garcia, R. and Shulman, G.I. (2004). Impaired mitochondrial activity in the insulin-resistant offspring of patients with type 2 diabetes. *N. Eng. J. Med.*, 350 (7): 664-671.
7. Molan, A.L. and Ismail, M.H. (2017). Study The Possible

- Association between toxoplasmosis and diabetes mellitus in Iraq. J. Pharm. and Pharm. Sci., 6 (3): 85-96.
8. Prandota, J. (2013) .*T. gondii* infection acquired during pregnancy and/or after birth may be responsible for development of both type 1 and 2 diabetes mellitus. J. Diab. Metab., 4 (2): 1-55.
 9. Mousavi, M.; Saravani, R.; Modrek, M.J.; Shahrakipour, M. and Sekandarpour, S. (2016). Detection of *Toxoplasma gondii* in diabetic patients using the nested PCR assay via RE and B1 genes. Jundishapur. J. Microbiol., 9 (2): 1-2.
 10. Modrek, M.J.; Saravani, R.; Mousavi, M.; Khorashad, A.S. and Piri, M. (2015). Investigation of IgG and IgM antibodies against *Toxoplasma gondii* among diabetic patients. Int. J. Infect., 2 (3): 1-5.
 11. Oz, H.S. (2014). Toxoplasmosis, pancreatitis, obesity and drug discovery. Pancreat. Disord. Ther., 4 (2): 1-5.
 12. Hassanain, M.A.; El-Fadaly, H.A. and Hassanain, N.A. (2014). *Toxoplasma gondii* parasite load elevation in diabetic rats as latent opportunistic character. Ann. Trop. Med. Public Health, 7 (2): 110-115
 13. Wilson, R.M. and Reeves, W.G. (1986). Neutrophil phagocytosis and killing in insulin-dependent diabetes. Clin. Exp. Immunol., 63 (2): 478-484.
 14. El-Awady, A.A.; Mahgoub, A.M.A.; Naguib, N.M. and Ismail, M.A.M. (2009). Comparative study on the diagnostic value of a recently introduced quantitative chemiluminescence, a semi quantitative ELISA and an IHA titration in *Toxoplasma gondii* serology. Kasr Al Ainy Med. J., 15 (12): 11-16.
 15. Shirbazou, Sh.; Delpisheh, A.; Mokhetari, R.; Tavakoli, Gh. (2013). Serologic detection of anti-*Toxoplasma gondii* infection in diabetic patients. Iran. Red Crescent Med. J., 15 (8): 701-703.
 16. Gokce, C.; Yazar, S.; Bayram, F.; Gundogan, K.; Yaman, Q. and Sahin, I. (2008). anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in type 2 diabetes. National Med. J. Ind., 21 (1): 1-51.
 17. Zenobia, C. and Hajishengallis, G. (2015). Basic biology and role of interleukin-17 in immunity and

- inflammation. *Periodontol* 2000. 69 (1):- 142-159.
18. Henriques, S.A.; Brett, R.; Alexander, J.; Pratt, J. and Roberts, C.W. (2009). Neuropsychiatric disease and *Toxoplasma gondii* infection. *Neuroimmunomodulation*, 16 (2): 122-133.
19. Van Wormer, E.; Miller, M.A.; Conrad, P.A.; Grigg, M.E.; Rejmanek, D.; Carpenter, T.E. and Mazet, J.A. (2014). Using molecular epidemiology to track *Toxoplasma gondii* from terrestrial carnivores to marine hosts: implications for public health and conservation. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 8 (5): 1-14.
20. Melo, M.B.; Jensen, K.D. and Saeij, J. (2011). *Toxoplasma gondii* effectors are master regulators of the inflammatory response. *Trends. Parasitol.*, 27 (11): 487- 495.
21. Dupont, C.D.; Christian, D.A. and Hunter, C.A. (2012). Immune response and immunopathology during toxoplasmosis. *Semin. Immunopathol.*, 34 (6): 793- 813.
22. Gigley, J.P.; Fox, B.A. and Bzik, D.J. (2009). Cell-mediated immunity to *Toxoplasma gondii* develops primarily by local Th1 host immune responses in the absence of parasite replication. *J. Immunol.*, 182(2): 1069-1078.
23. Winer, S.; Paltser, G.; Chan, Y.; Tsui, H.; Engleman, E.; Winer, D. and Dosch, H.M. (2009). Obesity predisposes to Th17 bias. *Eur. J. Immunol.*, 39: 2629- 2635.
24. Yang, X.O.; Chang, S.H.; Park, H.; Nurieva, R.; Shah, B.; Acero, L.; Wang, Y.H.; Schluns, K.S.; Broaddus, R.R.; Zhu, Z. and Dong, C. (2008). Regulation of inflammatory responses by IL-17F. *J. Exp. Med.*, 205 (5): 1063-1075.
25. Kern, P.A.; Ranganathan, S.; Li, C.; Wood, L. and Ranganathan, G. (2001). Adipose tissue tumor necrosis factor and interleukin-6 expression in human obesity and insulin resistance. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, 280 (5): 745- 751.
26. Rotter, V.; Nagaev, I. and Smith, U. (2003). Interleukin-6 (IL-6) induces insulin resistance in 3T3-L1 adipocytes and is, like IL-8 and tumor necrosis factor- alpha, overexpressed in human fat cells from insulin-resistant subjects. *J. Biol. Chem.*, 278 (46): 45777-45784.

Study of paraoxonase3 enzyme for women with breast cancer (Biochemical and molecular genetics study)

*, Asst.Prof Dr. Luma abdalmunim Baker

Prof. Dr.Nahida Saieed

Hamoodi*,.Prof. Dr. Hazha Jamal Hidayet ***

Abstract:

The research include studying biochemical and genetic molecular study for paraoxonase3(PON3) enzyme and identify some biochemical parameters for serum blood samples 68 women with breast cancer and follow-up after take them three doses of chemotherapy and comparative with 50 normal female as control group. The result showed for women with breast cancer a significant increase in (PON3) when compared with normal women, the results also showed for women who have taken chemical doses and women with breast cancer significant decreased in (HDL-C , HDL-C/TC , Bilirubin) compared with normal women , the results showed for women who have taken the first dose significant increase in (Bilirubin) and significant decrease in (HDL-C, HDL-C/TC, PON3), while second dose and the third dose chemotherapy found significant increase in (HDL-C , HDL-C/TC ,Bilirubin, urea, creatinine) and significant decreased for (PON3).

The results included sequential analysis for PON3 enzyme ,it has shown results for genetic analyzed selected exon (Exon6), where DNA extraction for normal women and breast cancer women and taken their doses of chemotherapy and measure DNA concentration and purity using Nano-Drop Spectrophotometric Analysis where the result show the DNA concentration ranged between (5.2-68.4) ng/ml where concentration mean for women with breast cancer (26.97) ng/ml and (17.49) ng/ml for normal women while the first dose 24.74 ng/ml , (16.16-9.70)ng/ml for second and third dose respectively .

It has also been used PCR technique amplification And test products PCR analysis of sequential technique by using gel electrophoresis where packet appeared clear without deformation and tested PCR product sequencing for exon6 by capillary automated sequencer and comparing the result with the normal sequence of the oxon6., the results shows for women with breast cancer deletion mutation called (Remove) frame shift mutation clear nitrogen base one lead to change all codons after deletion site so that all amino acid change in poly protein chain which led to the loss of amino acid (Thr) . also the results show for patients women with first dose deletion mutation type which loss the amino acid (Thr)(ACC)

Key words : Paraoxonase3 , PON3, Chemotherapy , Molecular genetics.

يشمل البحث دراسة دراسة جزيئية وكيميائية وراثية لإنزيم الباروكسوناز ٣ (PON3) وتحديد بعض العوامل البيوكيميائية لعينات الدم في الدم ٦٨ امرأة مصابة بسرطان الثدي ومتابعتها بعد تناول ثلاث جرعات من العلاج الكيميائي ومقارنة مع ٥٠ أنثى طبيعية كمجموعة مراقبة. أظهرت النتائج بالنسبة للنساء المصابات بسرطان الثدي زيادة كبيرة في (PON3) بالمقارنة مع النساء العاديات ، كما أظهرت النتائج للنساء اللاتي تناولن جرعات كيميائية والنساء اللواتي أصبن بسرطان الثدي انخفضت بشكل كبير (HDL-C) ، HDL-C / TC مقارنة بالمرأة الطبيعية ، أظهرت النتائج للنساء اللاتي تناولن الجرعة الأولى زيادة كبيرة في (البيلروبين) وانخفاض كبير في (HDL-C) ، HDL-C / TC ، PON3 ، في حين أن الجرعة الثانية والجرعة الثالثة وجد العلاج الكيميائي زيادة كبيرة في (HDL-C) ، HDL-C / TC ، البيلروبين ، اليوريا ، الكرياتينين) وانخفاض كبير في (PON3).

اشتملت النتائج على تحليل متسلسل لإنزيم PON3 ، فقد أظهرت نتائج إكسون المختار الذي تم تحليله وراثياً (Exon6)، حيث استخراج الحمض النووي للمرأة الطبيعية ونساء سرطان الثدي وأخذ جرعاتهن من العلاج الكيميائي وقياس تركيز الحمض النووي والنقاء باستخدام تحليل الطيف النانوي. حيث أظهرت النتيجة أن تركيز الحمض النووي تراوحت بين (٥,٢-٦٨,٤) نانوغرام / مل حيث يعني التركيز بالنسبة للنساء المصابات بسرطان الثدي (٢٦,٩٧) نانوغرام / مل و (١٧,٤٩) نانوغرام / مل للنساء العاديات بينما الجرعة الأولى ٢٤,٧٤ نانوغرام / مل ، (١٦,١-٩,٧٠) نانوغرام / مل للجرعة الثانية والثالثة على التوالي.

كما تم استخدام تقنية PCR التضخيم واختبار تحليل PCR لتقنية متسلسلة باستخدام الرحلان الكهربائي الهلامي حيث ظهرت العبوة بوضوح دون تشوه وتم اختبار تسلسل منتج PCR ل exon6 بواسطة جهاز التسلسل الآلي الشعري ومقارنة النتيجة بالتسلسل الطبيعي ل exon6 ، أظهرت النتائج بالنسبة للنساء ذوات طفرة حذف سرطان الثدي (إزالة) طفرة تحول الإطار واضحة قاعدة النيتروجين واحد يؤدي إلى تغيير جميع الكودونات بعد موقع الحذف بحيث يتغير كل الأحماض الأمينية في سلسلة بروتين بولي مما أدى إلى فقدان حمض أميني . (Thr) أيضا النتائج تظهر للمرضى النساء مع نوع طفرة حذف الجرعة الأولى التي تفقد حمض أميني (ACC) (Thr)

الكلمات المفتاحية: Paraoxonase3 ، PON3 ، العلاج الكيميائي ، الوراثة الجزيئية.

Introduction:

Cancer is a group of diseases characterized by being uncontrolled growth and spread of abnormal cells. If the spread is not controlled, it can result in death, , there are several external factors that cause cancer, such as smoking , chemicals, radiation , infectious organisms and internal factors such as , inherited genetic mutations, hormones, immune conditions or changes that occur metabolism, These factors may act together or in sequence to cause cancer. (Blecher *etal.*,2011).

As can be defined as a disease allows for a range of cells to grow abnormally and uncontrollably by the negligence of the laws of nature to the division of cells, which is containing the signals to form other cells or her death, cancer cells do not control growth and cell division this leads to a proliferation of non-programmer (cell uncontrollably) which is rapid and continuous. the most types of cancers are deadly (tumors malignant) which includes cancer changes and mutations in the genes of cells these mutations produce a real balance between the continuous division of cells and death processes crashes proteins (Hejmadi, 2010). the access changes or mutations of natural genes of the cell called (oncogenes) which control these genes the number of times a specialized cell division to perform limited function in the body.

the tumor suppressor genes are genes that slow down cell division and is working to repair mutations that occur in the (DNA), and these are called(suppressor cells)or apoptosis of the cell (apoptosis or programmed cell death) when these genes are not working correctly cells can grow out of control .which called cancer. where during the early years of a person's life divisions cells rapidly be such that allows a person to grow,(American cancer society 2014)

It is a malignant disease of cells and tissues and organs of the body, causing an imbalance in the functions, generated by mutations occur in genes cellular controlling cell growth caused her death these mutant genes called genes tumor (Oncogenes), which discovered them to now 100 different oncogene , there is in all the body's anti-cells genes tumor (Anti-oncogenes) works to suppress the activity of tumor genes which represents a defense systems of the body repair system (Guyton and Hall, 2001).

Breast cancer is more prevalent among women, cancers and constitute 21% of cases of cancer that affects females and 14% of deaths of females resulting from cancer in the world, but the survival of life rate is a better than many other cancer cases (Nicholas,2013). It is form a 95% of cancer cases that occur at the age of 40 years of age and older as there are

many injuries to women aged between 15 and 35 years old have been diagnosed in developing countries, rising to about 30% of the incidence rates in Western countries (Coughlin and Cypel, 2013).

In the Middle East Region and Iraq in particular, with an incidence of 24% of the total cancers that infected the women in the Arab world, although some people believe that breast cancer is one of the developed world diseases, but that most of the deaths caused by up to 69% occur in countries developing, where the breast cancer in Iraq, form one-third of the cancer rate of that catch by Iraqi women constitute ratio of 32% (according to a blogger in the Iraqi Centre for cancer) , the last record (2012), which showed that breast cancer ranks first among cancers that catch by Iraqi women , as observed in recent years increasingly evident in the incidence of this disease since most of the cases affecting women Iraq is usually discovered in late stages, making it difficult to control by the treatment and that many of the victims were in the prime of life (Alwan, 2012).

The radiation one of the reasons cancer and included UV.irradiation, X -ray, gamma ray through increased generation of free radicals, which directly affect the genetic material DNA updated mutations leading to obtain the

growth and division is controlled in the cell which leads eventually to the emergence of tumors Cancer (Coughlin and Cypel, 2013) that the free radicals major role in the activation of cancer genes, along with overlapping free radicals with immune defenses and that work on the spread of cancer to other areas of the body easily (Benhar *etal.*, 2002) (Noori, 2012).

Enzyme paraoxonase is a glycoprotein composed of 354 amino acid, as other studies have found that it is composed of 350 amino acids (Gouedard, *etal.*2003), the range of molecular weight of 43 - 49 000 Dalton in humans , 38 - 35 000 Dalton in rabbits and 40,000 Dalton in mice (Furiong *etal.*1991) ,the researchers have stated the Isoelectric point IP of the enzyme (7.4 to 8.4) another study indicated that the pH optimum of the enzyme is located the extent of(5.8 to 5.7), while his optimum temperature of 35⁰C(Askar and Buyukkebletici, 2012).

This enzyme hydrolysis enzymes arylesterase (esterhydrolase) which consists of three enzymes which (Paraoxonase1 (PON1) EC 3.1.1.1) (Arylesterase (PON2) EC.3.1.1.2.) The third enzyme EC3.1.1.3) ((aryldialkyl phophatase PON3).

This enzyme classified by type A which is enzymes of the hydrolysis is working to break the

bond ester in aromatic esters, faster than esters aliphatic , It analyzes the phenyl acetate called arylesterase (PON2), it also analyzes the organophosphates in many compounds such as Paraoxonase O, O- diethyl-O- (p-nitrophenyl) phosphate called enzyme paraoxonase1 PON1, as well as the effectiveness of these enzymes measured by depending on the base material PON1 (Paraoxon), PON2 (Phenyl acetate), (PON3 lactones), (Gouederd *etal.*,2003)

The PONs gene cluster contains three gene members, which shares high sequence, namely giving rise to PON1, 2, and 3 and beside their clear protective role against cardiovascular diseases. Paraoxonase plays an explicit role in lipid metabolism. PON1 favorably effects on macrophage cholesterol metabolism PON2 attenuates macrophage triglyceride accumulation and PON3 improvement of bile acid metabolism (Aviram and Rosenblat,2004). The dietary factor which contributes to increase in paraoxonase activity in serum includes consumption of polyphenolrich diets, wine and fruit juice consumption as it contains polyphenols (Han *etal.*2007). Research studies have shown that naringenin, flavones and quercetin increased PON1 mRNA about two folds in cell culture. Even oleic acid have reported to be an effective in an

in-vitro study in protecting PON1 activity from oxidative stress (Costa *etal.*,2005).

There are three members of the PON gene family: PON1, PON2, and PON3. They all possess antioxidant properties, share 65% similarity at the amino acid level, and the genes are located in tandem on chromosome 7 in humans and on chromosome 6 in mice. the PON1 gene maps to human chromosome 7q21-22. PON1 is synthesized in liver and is found in various tissues and plasma; especially liver, kidneys and intestines. The enzyme takes place in structure of HDL in plasma (Ali et al., 2003). Calcium is required for both activity and stability of enzyme and plays a role in catalytical mechanism. The PON1 arylesterase and PON activities are calcium-dependent and can be totally and irreversibly inhibited by EDTA, while the protection of LDL against oxidation may not require calcium (Bayrak et al., 2005). Serum PON1 activity is inversely associated with oxidative stress not only in serum, but also in arterial macrophages, the hallmark of early atherogenesis, and this phenomenon is associated with enhanced atherosclerotic lesion formation. PON1 has gained currency about its antioxidant properties (Aviram and Rosenblot, 2004).

PON1, PON2 and PON3 are members of a family of proteins

proteins. The genes encoding these enzymes are located on the long arm of chromosome 7q21.3. PON1 is widely distributed among tissues such as the liver, kidney, intestine and blood plasma. There is a 10 to 40-fold inter individual variability in serum PON1 activity, when paraoxon is used as the substrate (Humbert *et al.*,1993).

The enzyme PON3 linked tightly to HDL through the terminal hydrophobic end (-N) of the lipid phosphate and this link important role of distribution appropriate of the enzyme and its impact vital point, and the enzyme contains two sites link distinct with Ca^{+2} , one with a high affinity to maintain the stability of the enzyme and its effectiveness, and the other is low effective but necessary to stimulate the enzyme, which is consider Ca^{+2} catalyst electrophoresis for enzyme paraoxonase

Statistical analysis:

The results was Analyzed statistically using (One way analysis of variance) were determining the differences between the groups (Rohlf and Sokal, 2012) and using the test (t-test) between the two groups of patients and control , as well as between women with breast cancer and women who took doses of the chemical , the acceptable level of statistical discrimination was ($p < 0.000$, $p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.05$), using SPSS statistical software (version 19)

The aim of the study:

The present study was the impact of chemical doses on some biochemical parameters and molecular genetics for PON3.

Material and methods :

Taking 68 samples from patients who attend Nanakly of hematology hospital , Erbil , between November 2014 – March 2015 , the samples were suffering from advanced breast cancer and the required chemotherapy follow-up take them three doses and comparative with 50 normal females as control group.

Blood samples (5ml) were collected before initiating the treatment in patients . fasting blood samples were divided in two part the first part used to analyze (HDL-C , Bilirubin , S.Creatinin , urea) commercial diagnostic kits from franc (BDH) company. serum sample collected for estimation of PON3 were frozen at $(-80) ^\circ\text{C}$ and were analyzed within one month the kit for estimating PON3 was obtained from MyBiosource company ,U.S.A. depended on ELISA.

The second part of serum blood used to identify mutations in the gene responsible for an enzyme (PON3) , DNA extraction from 63 women with breast cancer patients and take them up after the first dose , the second dose and the third dose of

chemotherapy , and 30 women as control group, were measured the concentration and purity of DNA by a spectrophotometric Nano drop (Rinaldi *etal.*2014), selection of the primer was depend on the target region on the sequence of exon4 in the enzyme was designed by using (online primer design program <http://workbench.sdsc.edu>) the sequence of the foreword and reverse

primers were employed as shown in table(1), and test results (PCR) by electrophoresis technique using gel agarose concentration(2%)(W/V) as the size of the package depends on the size of the DNA of the samples used .

Table(1)show primer sequence,PCR product and Optimal annealing temperature for the enzyme PON3

Gene	Primer Sequence	Primer length (bp)	Tm °C Optimal Annealing temperature	GC%	Product Length (bp)	Exon Length (bp)
PON3 gene Exon6 Forward	5-GTA TCC TGG AATAAAGAG CTT CAA C-3	25	61.15	40	201	201
PON3 gene Exon6 Reverse	5-TTC ATC TGT GAA TGT GCT AAT CCC -3	22	61.02	50	201	201

The results of the analysis (PCR) of Exon6 for normal women ,women with breast cancer and exposed to chemotherapy by a systematic poetic automatic 96(96-capillary Automated sequence) structured biological Applied 3500 to analyze the genetic chain analyzer) depending on the Sanker method has been done in (the institute of genetic in Tehran which is a scientific center for the analysis of gene sequence).

Results and discussion :

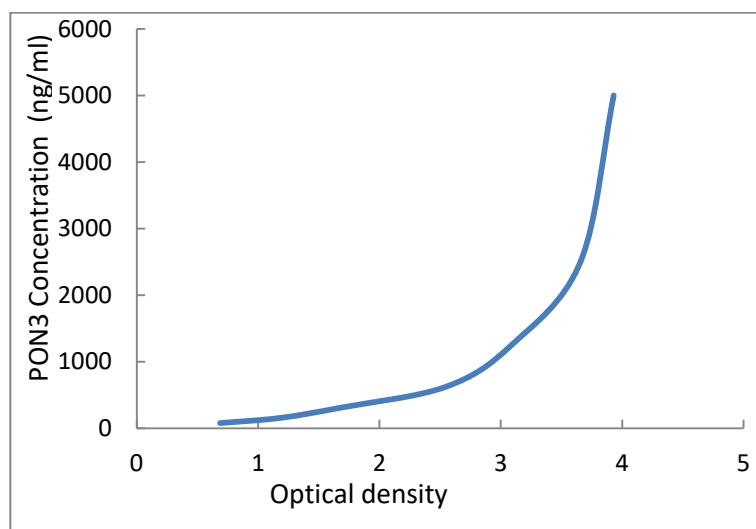
1- estimation the level of paraoxonase3(PON3).

We found concentrations of (PON3) by standard curve as shown in Figure1,The results showed significant increase for women with breast cancer at the level of Probability ($p < 0.001$) of the enzyme which it reached the level (353 ± 7.38 ng/ml) when compared with normal women which reach the level (300 ± 18.1 ng/ml), but the results show for women who have taken the first dose of chemotherapy shown significant decrease at level of

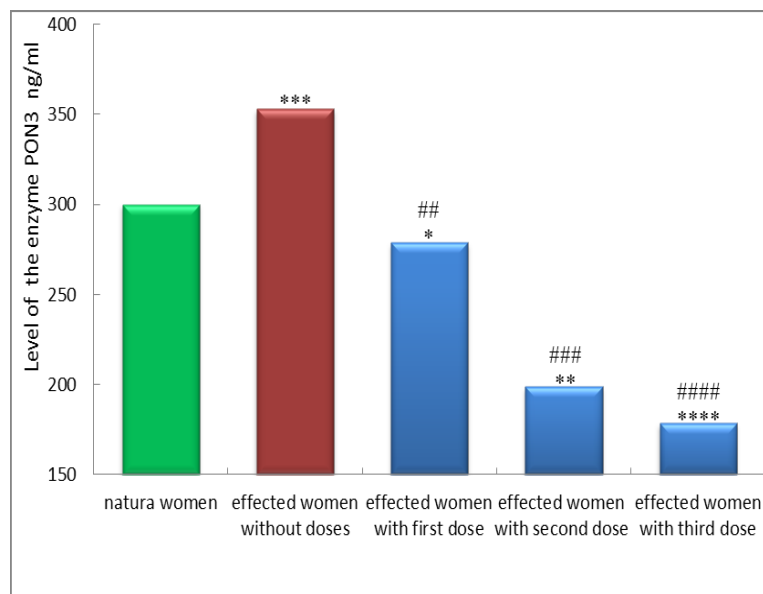
probability ($p < 0.05$) (278.8 ± 12.3 ng/ml) when compared with normal women, also the results shows for women with second dose which amounted at ($p < 0.01$) (198.9 ± 10.3 ng/ml) , while the results show significant decrease for women with third dose at the level of probability ($p < 0.000$) (168.4 ± 7.7 ng/ml) as shown in Figure(2). The results also shows for women who have taken first dose a significant decrease at ($p < 0.01$) when compared with patients women who have not taken chemical doses. also the second dose shows a significant decrease at the level probability ($p < 0.001$) , as

well as the women who have taken the third dose shows a significant decrease at ($p < 0.000$) when compared with patients women without chemical doses.

The enzyme PON3 is one of enzyme paraoxonase family members who play an important role in reducing the incidence of several types of diseases, including cancer, where his role as an antioxidant. It has been found through a recent study that the enzyme PON3 increase its level in tumor tissue compared with normal tissue. This is due to his role in trying to suppress the cell death (Witte *etal.*, 2012).



Fig(1) PON1 enzyme standard curve



Fig(2)PON3 levels in blood serum for normal and effected women and who have taken chemical doses

(*:p<0.05, **:p<0.01,***: p<0.001,****: p<0.000)

(#:p<0.05, ##:p<0.01, ###:p<0.001, ####:p<0.000)

Other studies have also shown that the presence of the enzyme PON3 in most human tumors reduces the forming the superoxide O₂ in the mitochondria and through its interaction with Ubisemiquinon Co enzyme Q10 which enhances resistance to programmed cell death, and the enzyme PON3 disrupt the programmed cell death (Apoptosis) in response to the damage (DNA) naturally and not because of external, the mechanics of enzyme (PON3) is still unclear as it effect as an antioxidant in addition to other roles in tumor cells also showed one of the studies that enzymes paraoxonase is one of the new enzymes could be developed for the controlled largely on cell death (Schweikert *etal*,2012)

in addition to a similar role for the enzyme (PON2) to resist chemotherapy by enzyme function as a function of preventive and trying to keep the cell alive (Witte *etal*,2012).

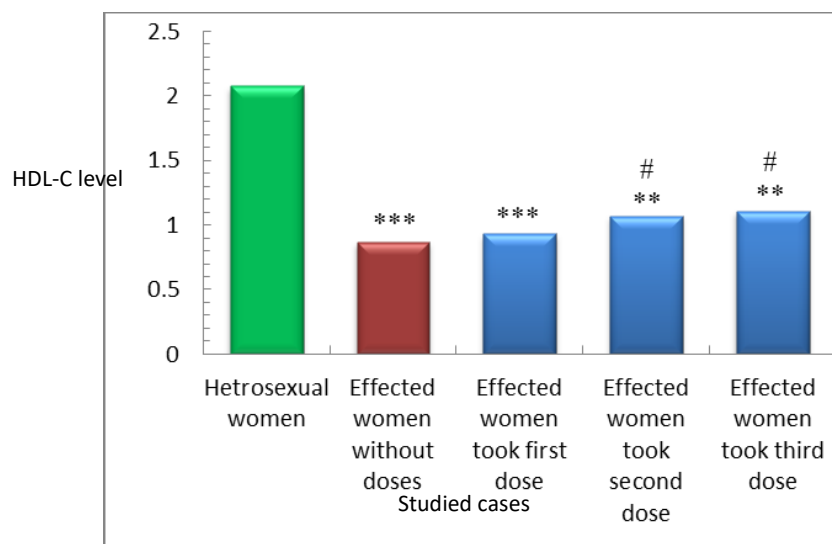
The recent study found a significant effect of taking a second chemical dose at the level of the enzyme was found through a treatment effect on HDL, which is the carrier of the enzyme in addition to the impact of the activities of antioxidant therapy including enzyme PON (Ahn *etal*,2014). As pointed out another study but that taking treatment chemical multiple doses that will affect the permeability of cell membranes, especially in the intestines, breast, lung, colon this

permeability in patients occur as a result of the oxidation of the cell walls, causing worsening of infections and increased oxidation resulting from the increase generates free radicals, inflammatory disorders, which increases with the increase taking chemotherapy and private Adriamycin and its derivatives (Oran *etal*,2014) (Escribano *etal*,2014)

2-The level of cholesterol high-density lipoprotein(HDL-C)

The effect of breast cancer and to measure the level (HDL-C) The results reveal that there is a significant decrease in the level at ($p<0.001$) in the level of cholesterol high density lipoprotein for women with breast cancer, reaching the level (0.87 ± 0.006)mmol/l when compared with women naturalist who have shown the level of high density lipoprotein cholesterol group (2.88 ± 0.033)mmol/l, while women

with breast cancer and who took the first dose of chemotherapy it shows that there is a significant decrease at ($p<0.001$) reaching level (0.93 ± 0.021) mmol/l when compared with normal women's group. the results for women who took the second dose significant decrease when compared with women naturalist group at ($p<0.01$) reaching the level (1.09 ± 0.021)mmol/l , as well as to women who took the third dose have shown a significant decrease when Comparison with women naturalist group at($p<0.01$), reaching the level (1.11 ± 0.021)mmol/l, as shown in Figure(4). The results also found that there is an increase was not significant for women who have taken the first dose compared with women with while he found that there is a higher moral at ($p<0.05$) when compared between the women who have taken the second dose third dose respectively with infected women breast cancer.



Fig(3) the level of cholesterol high-density lipoprotein normal women, women with breast cancer and who have taken the chemical doses

(*:p<0.05, **:p<0.01,***: p<0.001,****: p<0.000)
 (:#p<0.05, ##:p<0.01, ###:p<0.001, ####:p<0.000)

The low level of cholesterol, high-density lipoprotein the reason may be due to be affected by free radicals and increased oxidative harm in cases of cancer, which led to the events of disturbances in blood lipid levels (Kim *etal.*,2009). The study demonstrated that the tumors led to the abnormal organization for many of the genes that are under the control of cholesterol as well as the impact of higher cholesterol receptors (HDL-C) in the walls of blood vessels and in turn affect the level of the enzyme to lipoprotein to lyse, leading to a low level of HDL lipoprotein high density, as other studies have reported that low (HDL-C) leads to a level of Estradiol (which has a big role in promoting tumors) and entry into tumor cells, leading to a change in the organization of vascular endothelial through its effect on the activity of (NO) nitric oxide in the tumor and also affect the secretion of the hormone estrogen, and these factors have a role in promoting breast cancer (Liaveras *etal.*,2011)

It found that there is a high moral when taking treatment compared to women with breast cancer and non-treatments with chemotherapy, where results showed a higher moral has been shown the effect of chemotherapy on basic

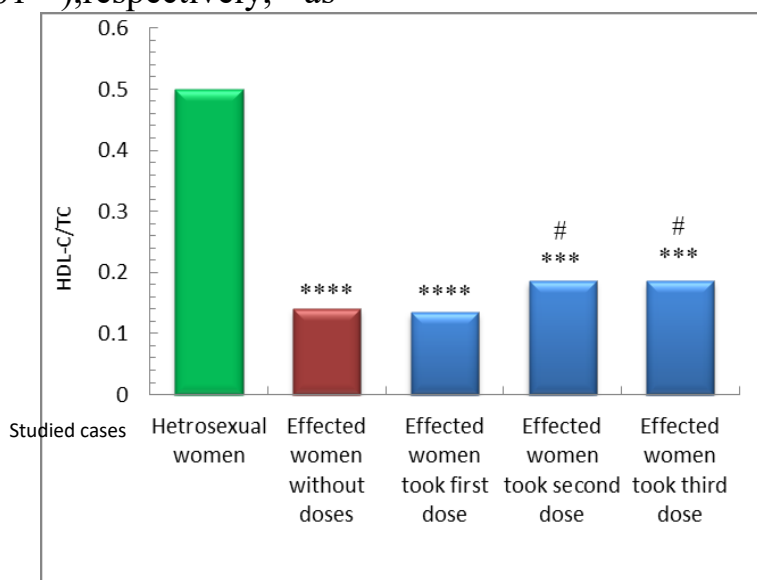
metabolic or its effect on the hormonal factors of operations, as may be the diet and stress effect on the results (Ray *etal.*2001)(Ali,2014). As a recent study has confirmed that the low level of HDL-C in patients with cancer who took the second dose third dose of chemotherapy may accompany the occurrence of the clot, which is called (Atherothrombosis) where a low level of HDL-C marker predictive them in addition to the effect of the treatment on the endothelial cells of blood vessels and receptors the HDL-C (Ferroni *etal.*,2014).

3- The level of HDL-C / TC

By applying the relationship (HDL-C/TC) compared to the results that have been reached for the groups of women with breast cancer with the results that have been reached for normal women, it found that there is a significant decrease in the proportion of (HDL-C/TC) for infected women breast cancer who did not take their chemotherapy (0.142 ± 0.003) when compared with normal women which shown (0.60 ± 0.003) at ($p < 0.000$) while women who took the first dose have shown a decline at the same level of probability was (0.135 ± 0.004) and who took the second dose third dose have shown a significant decrease at ($p < 0.001$) was to have a

value of (HDL-C/TC)(0.186 ± 0.023) and (0.186 ± 0.01), respectively, as

shown in Figure(4),



Fig(4)Level (HDL-C/TC) for women, normal women with breast cancer who took the chemotherapy

(*:p<0.05, **:p<0.01,***: p<0.001,****: p<0.000)

(#:p<0.05, ##:p<0.01, ###:p<0.001, ####:p<0.000)

The women who took the first dose is morally rise compared with the infected group and who did not took doses as well as the rise of moral categories who took the second dose and the third dose at ($p < 0.05$) when compared with women with breast cancer.

Assess the relative impact cholesterol blood of total cholesterol, as well as to assess the positive impact of cholesterol HDL represent of (HDL-C) are not taken absolute values with interest because it does not reflect the real impact it has to be taken one ratio to another, such as (HDL-C/TC)(Murray

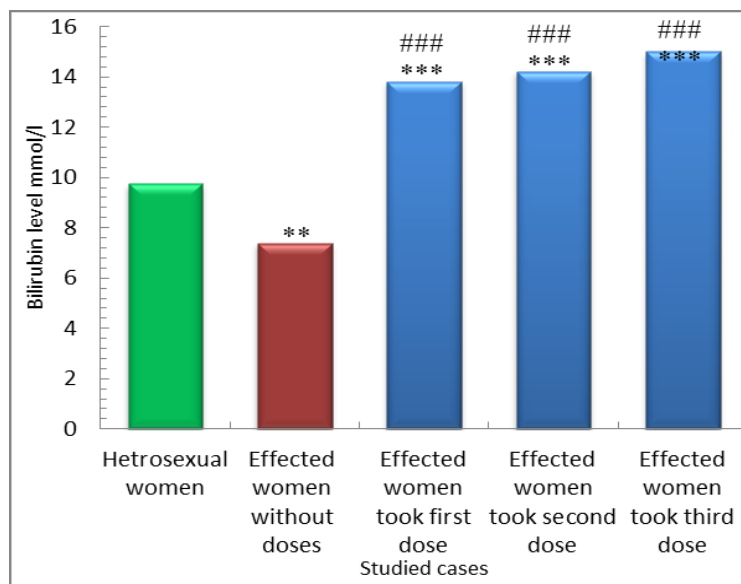
etal.,2003).Where the more higher the ratio the better health and vice versa is true.

4- The Level of Bilirubin

The results showed significant decrease of bilirubin for women with breast cancer when compared with normal women level attained for women with breast cancer (7.40 ± 1.89) micromoles /liter at a level of probability ($p < 0.01$) compared with normal women as a group control amounted (9.76 ± 1.10) micromoles/liter, as well as results for women who have taken the first dose increased significantly compared with normal women at ($p < 0.001$), reaching

the level (13.812 ± 2.481) micromoles / liter and also reached the level (14.21 ± 2.811) micromoles/l for women who took the second dose and reached the level (15.01 ± 2.88) micromoles/ liter for women who took the third dose at for the same level of probability as shown Figure

(5). It was found that there was significantly higher when compared of women with breast cancer who have taken three doses of the chemical at the level of probability ($p < 0.001$) compared with women with breast cancer and those who did not take their treatment.



Fig(5) Total bilirubin level in normal women ,women with breast cancer and who took the chemotherapy

(*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, ****: $p < 0.000$)

(#: $p < 0.05$, ##: $p < 0.01$, ###: $p < 0.001$, ####: $p < 0.000$)

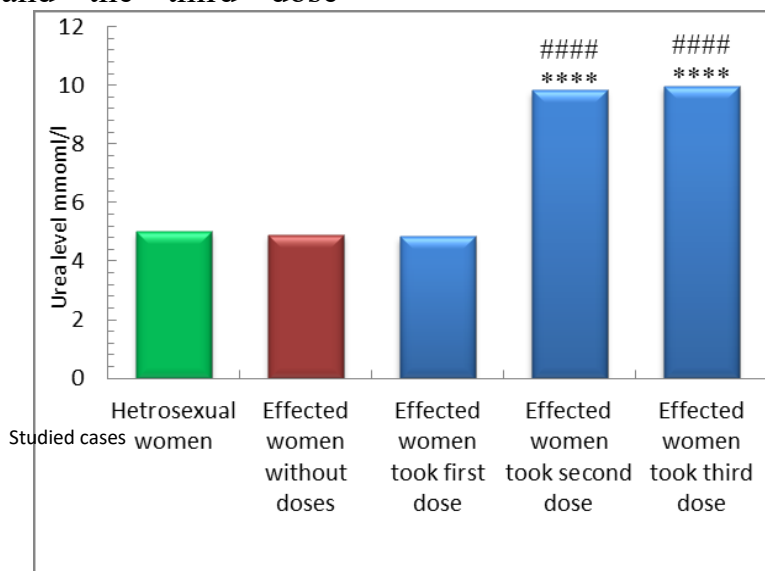
The reason of bilirubin linked directly proportional to the risk of cancer (McCarty, 2007) which is one of antioxidants is important in determining the antioxidant level of breast cancer (Bhargava *et al.*, 2015). Where the hem enters the two reaction of oxidation by the enzyme hem (Hem oxygenase) and gives biliverdin and ion iron, carbon monoxide and another interaction shorthand biliverdin to bilirubin, this

process depends on the physiological oxidation, which in turn leads to the formation of free radicals. One study also showed that the use of a chemotherapy adverse effects, including the impact on liver function and inflammation of the bile duct and collect the yellow sap, which leads to a high level of bilirubin (Onishi *et al.*, 1995).

5-The level Urea

The study showed to measure urea level for women with breast cancer compared with normal women, there is not difference of the level of urea which attained (4.90 ± 0.016) mmol/l and was (5.0 ± 0.81) mmol/l for normal women, also there is not significant difference of women who have taken the first dose reaching (4.85 ± 0.083) mmol/l when compared with normal women , while women who have taken the second dose and the third dose

appears there is a significant increase of the level of urea at ($p < 0.000$), reaching (9.83 ± 7.111) mmol/l (9.98 ± 0.546) mmol/l respectively as in Figure (11). It also found from a comparison of women who have taken first dose an increase was not significant when compared with breast cancer women while there was a significant increase for women who took the second and third doses at ($p < 0.000$)



Fig(6) Urea level of normal women , women with breast cancer and who took the chemotherapy (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, ****: $p < 0.000$) (#: $p < 0.05$, ##: $p < 0.01$, ###: $p < 0.001$, ####: $p < 0.000$)

The reason may be due side effects of more kinds of chemical drugs commonly used and may lead to an imbalance in overall functionality, where recent studies have found that these treatments have a role in the killing of tumor cells on the other hand has other effects may cause Kidney failure through several mechanisms including the narrowing

of blood vessels, which affect the dynamics of the blood, as well as the inhibition of sorting membrane proteins, which leads to higher urea level (Al-Sayed *et al.*, 2009) (Sheeh, 2010) and these agreed with one of study in mice using a chemical for cancer patients treatments and follow-up after several potions lead to

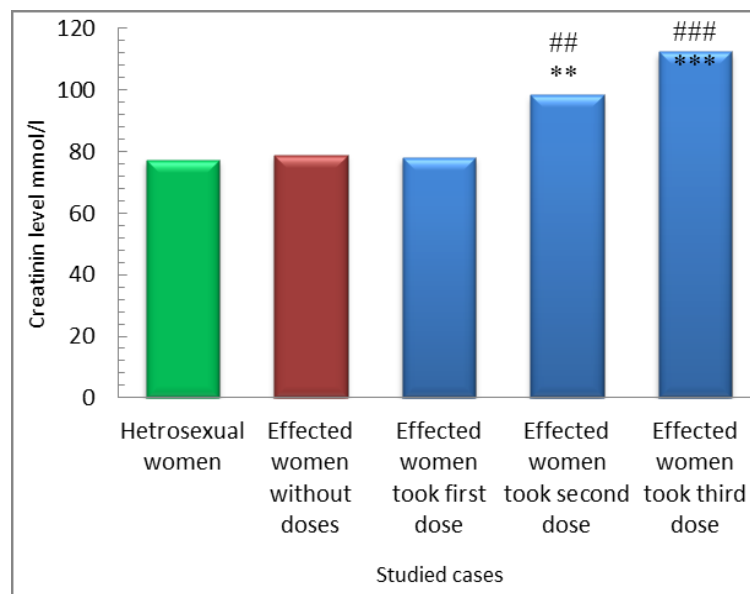
increase the level of urea nitrogen in the blood (Soliman *etal.*,2014)

6-The level of Creatinine

The results shown significant increase in creatinine level for women with breast cancer when compared with normal women which it reached the level (78.88 ± 3.11) micromoles/liter, the normal women reaching (77.313 ± 2.88) micromoles/liter as well as the rise is significant for women who have taken the first dose as reached the level (78.03 ± 4.44) micromoles/liter, while the women took their second dose at the level of probability ($p < 0.01$) and has the level reached (98.37 ± 2.311) and the high significant of the women who took the third dose at ($p < 0.001$) has reached level (112.44 ± 3.58) micromoles /liter.

It was found that there is significantly increase for women who have taken the first dose but who have taken the second dose and the third dose was significantly higher at the level of probability ($p < 0.01$) and

($p < 0.001$), respectively, when compared with women with breast cancer. The reason may be due to the height of the free radicals of the oxygen species resulting from the chemotherapy caused damage of the mitochondria, in addition to the production of free radicals due to treatment, causing damage in the renal functions.(Sheeh, 2010), also found that there is a relationship between the number of doses of the chemical (second dose third dose) and the effects on the overall renal functionality and base cells of the membrane of the cells tubular leading to a high level of creatinine in the blood serum, also taking multiple doses espicially the fourth dose gets which called (tumor lysis syndrome) as well as it consider one of the effects of drug therapy which result in the rapid disintegration of the tumor cells, which launches after her death remnants degeneration and increase some compounds and metals content in the blood, such as uric acid, potassium, serum creatinine (Palipoch and Punsuwad,2013)



Fig(7) Creatinine level for normal women ,women with breast cancer and who took the chemotherapy

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***: p<0.001, ****: p<0.000)

(#:p<0.05, ##:p<0.01, ###:p<0.001, ####:p<0.000)

References:

Ahn J.,Sung H.,Yoon Y., Kim B., Yang W., Lee C., Park H.,Kim B.,Kim Y., Lee S., An H.,and Cho J.,(2014)”Integrated Glycoproteomics demonstrates fucosylated serum paraoxonase1 alteration in small cell lung cancer” Mol Cell Proteomics:13(1):30-48.

Ali L.O., (2014)“ Study effect of breast cancer on some hematological and biochemical parameters in babylon province ,Iraq “ Journal of Pharmacy and Biological Sciences, Vol.9,Issue 3;2319-7676.pp.20-40

Ali, A.B., Zhang, Q., Lim, Y.K., Fang, D., Retnam, L., (2003)”Expression of major HDL associated antioxidant PON-1 is

gender and regulated during inflammation” *Free Rad Bio & Med*, 34, 824-829.

Al-Sayed E.M., Abd-Ellah M., and Attla S.,(2009) “ Protective effect of the captopril against cisplatin-induced nephrotoxicity I n rats “ Pak. J. Pharm. Sci. ,Vol.21, No.3,pp.255-261.

Alwan N., Al Attar W, Eliessa R, Al-Madfaie Z and Nedat,F.,(2012)” Knowledge and practices of women in Iraqi universities on breast self examination” *Eastern Mediterranean Health Journal*, Vol.18, Issue.7,pp: ٧٤٢-٧٤٨.

American cancer Society (the History of cancer)1-800-227-2345 (2014)

www.bordet ,be/en/presentation /history / cancer / cancer1 , htm.

American Cancer Society 2015(Body weight and cancer risk) ,31-800-227-2345.

American cancer Society(2014)“Kideny cancer (Adult)-Renal cell carcinoma” www.bordet ,be/en/presentation// Renal cell carcinoma

Askar T.K., Buyukkebletici O., (2012) ”Paraoxonase : Anew biochemical marker of oxidant – Antioxidant status in atherosclerosis” ,Oxidative stress,145-154

Aviram, M., Rosenblat, M.,(2004)”Paraoxonases1,2 and 3,oxidative stress, and macrophage foam cell formation during atherosclerosis development” *Free Radical Biology &Medicine*,37,304–1316

Bayrak, T., Bayrak, A., Demirpençe, E., Kılınç, K., (2005)”Yeni bir kardiyovasküler belirteç adayı: Paraoxonaz,” *Hacettepe Medical Journal*, 36,147-151.

Benhar M.,Engelberg D., Levitzki A., (2002) “ Ros, Stress-activated kinases and Stress Sig naling in cancer "EMBO reports.

Bhargava A.K., Diwan R.,Mathur M., Bohra V.D.,(2015)” Analysis of serum uric acid and bilirubin in breast cancer “ International Journal of

Scientific Research, Vol.4, Issue 2, No.2277-8179,pp.272-273.

Blecher E., Chaney-Graves K. , Desantis C., Edward B. . Ferlay J. , Forman D., Grey N., Harford J., Kramer J.,Mc Mikel A., etc., (2011) “Global cancer Facts and fignres”2nd ed,American cancer society, pp:1-55

Costa, LG., Vitalone, A., Cole, TB., Furlong, CE.(2005)”Modulation of paraoxonase (PON1) activity”*Biochemical Pharmacology*, 69: 541-550.

Coughlin S., and Cypel Y., (2013) “ Epidemiology of breast cancer in women ” Chapter 2 Springer Science Business Media New York , pp.13-34.

Escribano B., Moreno A., Tasset I., Tunez I.,(2014)” Impact of light /dark cycle patterns on oxidative stress in an Adriamycin-induced nephropathy model in rats “ Plos one,Vol.9,Issue.5,pp.1-10.

Ferroni P., Roselli M., Riondino S. and Guadagni F.,(2014) ”Predictive value of HDL cholesterol for cancer-associated venous thromboembolism during chemotherapy”*J. Thrombosis and Haemostasis* ,12:2049-2053.

Furiong C., Richter R., Chapline C., and Crabb J., (1991) ” Purification of rabbit and human serum paraoxonase “ *Biochemistry* ,30,10133-10140

Gouedard C., Koum-Besson N., Barouki R., Moral Y., (2003) "Opposite regulation of the human paraoxonase-1 gene PON-1 by fenofibrate and statins" *Molecular Pharmacology*, Vol.63, pp.945-956.

Guyton A.C., and Hall J.E., (2001) "Textbook of medical physiology" 11th ed., Elsevier, Saunders company, Philadelphia, pp.46-47.

Han, X., Shen, T., Lou, H. (2007) "Dietary Polyphenols and Their Biological Significance" *Int J Mol Sci.*, 8: 950-988.

Hejmadi M. (2010) "Introduction to cancer biology" 2nd ed., Momna Hejmadi & bookboon.com, pp.7,22,11,36,66.

Humbert R, Adler DA, Disteché CM, Hassett C, Omiecinski CJ, Furlong CE. (1993) "The molecular basis of the human serum paraoxonase activity polymorphism" *Nat Genet*, 3 : 73-6.

Kim Y. , Park S.K. , Han N. , Kim D.H. , Hong Y.C. , Ha E.H. , Ahn S.H. , Noh D.Y. , Kang D. , Yook Y., (2009) "Serum high density lipoprotein cholesterol and breast cancer risk by menopausal status , body mass index, and hormonal receptor in Korea" *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.*, 18;508-518.

Liaveras G., Danilo C., Mercier I., Daumer K., Capozza F., Williams T.M., Sotgia F., Lisanti M.P., and Frank

P.G., (2011) "Role of cholesterol in the development and progression of breast cancer" *American Journal of Pathology*, Vol.178, No.1, pp.402-421

McCarty M. (2007) "Iatrogenic Gilbert syndrome –strategy for reducing vascular and cancer risk by increasing plasma unconjugated bilirubin" *Medical Hypothesis*, Vol.69, Issue 5, pp.974-994.

Murray R., Granner D.K., Mayes A., Rodwell V.W. , (2003) "Harper's Illustrated biochemistry" 26th ed. McGraw-Hill Comp. New York. pp. 219-240, 809, 568, 787, 610, 290-291

Nicholas, T., (2013) "Cancer" Hindawi foundation for education and culture pp.17,17,18,47

Noori S., (2012) "On overview of Oxidative stress and antioxidant defense system" *Citation Open Access*, Nooti; 1-8, 1:413,109.

Onishi Y., Hatae M., Matsuda Y., Nakamura T., Kodama Y., Itoh M., Marugama H., Maeda Y., (1995) "Severe hyperbilirubinemia after cisplatin-based chemotherapy" *Gan To Kayaka Ryoho*, 22(8) :1103-1106.

Oran M., Tulubas F., Mete R., Aydin M., Sarikaya H., Gurel A., (2014) "Evaluation of paraoxonase and arylesterase activities in patients with irritable bowel syndrome" *J Pak Med Assoc*, Vol.64, No.7, 820-821.

Palipoch S., and Punsuwad C., (2013) “ Biochemical and histological study of rat liver and kidney injury induced by cisplatin ” J.Toxicol. Patho.,1,26:293-299.

Ray A., Jain D., Yadav R., Nalk S.L.D., Sharma S., Buhadur A.K., and Sharma B.K.,(2001) “ Effect of cancer treatment medalitis on serum lipid and lipoproteins among women with carcinoma of the breast “

Rinaldi C., Anglo R., Ruggeri A., Calabro M., Scimone C., and Sidoti A.,(2014) ” PON1 gene polymorphisms Cancer :A case – control study in apopulation from sothern italy “ J. Mol. Biomarker and Diagnosis ,5: ISSNE.2 ;2-6.

Schweikert EM. Devarajan A., Witte I., Wilgenbus P., Amort J., Forstermann V., Shabazian A., Grijalva V., Shih D., Farias-Eisner R., Teiber JF.,Reddy ST., and Horke s.,(2012)” PON3 is upregulated in cancer tissues and protects against mitochondrial superoxide-mediated cell death “ Cell Death and Differentiation ,19,1549-1560.

Sheeh A.,(2010) “Comparative study of renoprotective effects of captopril and aminophylline against cainst-cisplatine induced nephrotoxicity in rats “ Al-Kindy Col. Med. J. Vol.6 , No.1,pp:1-12.

Sokal R.R. and Rohlf F.J.,(2012)”Biometry : the principles

and practice of statistics in biological research “ 4th ed. W.H.Freeman and Co.newyork.937pp.

Soliman H., Ahmed R., Gomaa H., Ali A.,(2014)”Assessment of the chemo-preventive effects if variose plant constituents against doxorubicin-induced toxicity in rats”J. of American Science ;10(9):153-164.

Witte I., Foerstermann U., Devarajan A., Reddy S., and Horke S.,(2012) “Protectors or traitors :the Role of PON2and PON3 in atherosclerosis and cancer “Journal of Lipids ,2012;2012,342806.pp.1-12.

تأثير مستخلصات الكحول الأيثيلي لأجزاء نبات السبج *Melia ozedarach L* في بعض جوانب الاداءالحويبي لبعوض الكيولكس *Culex pipiens molestus Forska*

منيف عبد مصطفى خالدة عبدالله سليمان حميد مهندس رحيل

ملخص البحث:

في الدراسة الحالية تم اختبار سمية ستة تراكيز (٠، ٥٠، ١٠٠، ٢٥٠، ٤٠٠، ٥٠٠) جزء في المليون من مستخلصات الكحول الأيثيلي لست اجزاء من نبات السبج *Melia ozedarach L* (ثمار، اوراق، لحاء، ازهار، قلف، جذور) على اطوار بعوض الكيولكس *Culex pipiens molestus* بينت النتائج وجود علاقة طردية بين النسبة المئوية للموت والتراكيز المستخدمة من مستخلصات الكحول الأيثيلي، اظهر مستخلص الكحول الأيثيلي للثمار عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون تأثيراً في النسبة المئوية للموت الكلي بلغت ١٠٠% مقارنة مع مستخلصات الأوراق واللحاء والقلف والأزهار والجذور، إذ بلغت النسبة المئوية للموت (٩٦,٦، ٧٧,٥، ٧١,٣، ٦٦,٦، ٥٧,٥)% على التوالي، اظهر مستخلص الكحول الأيثيلي لأجزاء النبات تأثيراً سميّاً في معدل اليرقات الميتة عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون وكان مستخلص الثمار والاوراق أكثر سمية من اجزاء اللحاء والقلف، ازهار والجذور وبلغت (٩٤,٠، ٨٧,٣، ٧٢,٥، ٦٥,٣، ٦١,٥، ٥٢,٥)% على التوالي، ومن جانب آخر بلغت تركيز نصف القاتل (Lc50) لمستخلص الثمار ١٥٠ جزء في المليون بينما في الأوراق ٢٥٠ جزء في المليون و٤٢٥، ٥٠٠، ٣٥٠ جزء في المليون لمستخلص اللحاء والأزهار والقلف على التوالي.

**The Effect of Ethyl Alcohol Extracts on Plant Parts *Melia azadirach*
L in Some Aspects of the Biological Performance of *Culex pipiens*
molestus Forska**

Muneef. A. Mustafa

Khalid A. Solyman

Hamid M. Rheel

Abstract

In the present study, toxicity of six concentration (0, 50, 100, 250, 400, 500) ppm of ethyl alcohol extracts was tested for six parts of the plant *Melia azadirach* L (Fruits, leaves, phloem, Flowers, bark, and roots) on the developmental stages of the mosquito *Culex pipiens molestus*.

The results show that mortality percentage increases with increasing concentration of ethyl alcohol extract.

Ethyl extracts of the fruits at concentration of 500 ppm caused 100% mortality as compared with the extracts of leaves, phloem, bark, flowers and roots where the percentage of mortality were (96.9, 77.5, 71.3, 66.6, 57.5)% respectively. Ethyl extracts of plant parts showed a toxic effect in the rate of dead larvae at concentration 500 ppm. The extract of Fruits and leaves was more toxic than the bark, phloem, flowers and roots where the percentage (94.0, 87.3, 72.5, 65.3, 16.5, 52.5)% respectively.

On the other hand the 50% concentration (LC_{50}) for extract of Fruit 150 ppm while was 250 ppm of leaves and 425, 500, 350 ppm for extract phloem, flowers and bark respectively.

المقدمة

يعد البعوض *Culex pipiens molestus* من الحشرات ذات الأهمية الطبية لدوره في نقل العديد من الأمراض (مهدي، ٢٠٠١)، كما ان للبعوض تأثيراً مزعجاً ويوجد نوعين من بعوض كيولكس المنتشر بشكل واسع في العراق وهما *Culex* و *Culex molestus* *quinquefaciatus* يسببان ازعاجاً لما يسببه اللدغ من حكة وآلم في الجلد (ابو الحب، ١٩٨٢). يعد البعوض من أهم الحشرات التي اكتسبت مقاومة ضد المبيدات في اماكن كثيرة من دول العالم (Scriver وKaufman، ٢٠٠١) وقد شرع الباحثون باستخدام المبيدات ذات الأصل النباتي، التي يمكن ان تكون بديلاً عن المبيدات الكيميائية لامتلاكها صفات مرغوبة منها تحللها السريع وانخفاض سميتها للانسان والحيوان وانها غير سامة للنبات ولا يمكن عدها ملوثاً بيئياً (pavela، ٢٠٠٤). بينت الدراسات اهمية مستخلصات ثمار السبج والنييم الحاوية على المادة الفعالة Azedrachdin و ٢٥ مركباً Limonoids في مكافحة الحشرات الضارة من مختلف الرتب الحشرية مثل الكيولكس والانوفيليس حيث تعمل بميكانيكية متعددة (Chiffelletalوآخرون، ٢٠١١). أشار Maria وآخرون

(٢٠٠٣) إلى وجود مادة Meliartenin و Azadirachtin في ثمار السبج وهي المسؤولة عن تثبيط تغذية يرقات البعوض. بين الظاهر (٢٠٠٥) فعالية المستخلصات المائية لنبات الياس والسبج والسذاب في معدل هلاك يرقات العمر الرابع لبعوض كيولكس بلغت ١٠٠%. درس prophiro وآخرون (٢٠٠٨) المائبة تأثير المستخلصات الكحولية لثمار واوراق السبج في قتل يرقات البعوض *Aedes aegypti* L. . قيم علوان وآخرون (٢٠١١) فعالية ثمانية عشر مستخلص نباتي مائي وكحولي تعود لنباتات مختلفة ومن ضمنها السبج حيث تفوق المستخلصات الكحولية لنبات الكمون والسذاب في السبج عن باقي مستخلصات النباتات المستخدمة في قتل يرقات البعوض بمعدل نسب قتل بلغت ٨٧,٧%، ٨٤,٧%، ٨٣,٣% على التوالي.

اوضح الحديدي (٢٠١٣) استعمال المنتجات الطبيعية للنباتات، ومنها شجرة السبج باعتبارها وسيلة مكافحة طبيعية بوصفها من المركبات الصديقة للبيئة وذلك لفعاليتها الحيوية تجاه الحشرات وانخفاض سميتها للانسان. بين Behravan وآخرون (٢٠١٧) عند اجراء مقارنة لتأثير المستخلصات الميثانول لنباتين على يرقات *Anopheles s'pp* حيث ان مستخلصات الازهار لنبات

حضرت مستخلصات الكحول الايثيلي لجميع عينات نبات السبحيح المختارة بأخذ ٥٠ غم من النماذج وتم مزج كل نموذج مع ٥٠٠ سم^٣ من الكحول الايثيلي ٩٥%، وتم خلط المزيج ووضع بخلاط حراري لفترة ٢٤ ساعة ليتم اذابته ثم رشح المحلول مرتين ثم وضع الراشح في جهاز المبخر الدوار عند درجة حرارة ٤٠ م^٠ وبعد تبخير الكحول تم الحصول على طبقة مركزة من المستخلص وتم الحفظ في علب بلاستيكية ذات غطاء محكم بالتلاجة لحين الاستخدام، تم تحضير المحلول الأصل بإذابة كمية من المستخلص النباتي لاجزاء شجرة السبحيح باستخدام الاسيتون وبعد ذوبان المستخلص اكمل الحجم إلى ١٠٠ ملم من الماء المقطر (Amer و Mehlhorn، ٢٠٠٦b) وتم تحضير التراكيز المختلفة لجميع اجزاء نبات السبحيح (٥٠، ١٠٠، ٢٥٠، ٤٠٠، ٥٠٠) جزء في المليون، اما معاملة السيطرة ثم اخذ نفس الحجم من المذيب لاذابة المستخلص واكمل الحجم إلى ١٠٠ سم^٣ من الماء المقطر.

استخدم ٥٠ مل لكل من التراكيز (٥٠، ١٠٠، ٢٥٠، ٤٠٠، ٥٠) جزء في المليون المحضرة من محلول الاصل، ثم وضعت في اكواب بلاستيكية سعة كل منها ١٠٠ مل (Cavalcanti وآخرون،

Hyoscyamus niger أكثر تأثيراً في حين اظهر مستخلص الاوراق لنبات *Iverium olearder* تأثيراً أقل وبسبب انتشار البعوض في بلدنا العراق ولتوفر نباتات السبحيح بيننا فقد كان الهدف من هذه الدراسة تقييم كفاءة مستخلصات الكحول الايثيلي لاجزاء نبات السبحيح كبدائل للمبيدات الحشرية وتأثيرها على اطوار بعوض *Culex pipiens molestus*.

المواد وطرائق العمل

تمت الدراسة في مختبرات قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة الموصل بتاريخ ٢٠١٤/٥/٧، وفيها استخدمت سلالة مختبرية لبعوض *Cx. pipiens molestus* تم الحصول عليها من قوارب البيض الناتجة من بعوض *Cx. pipiens molestus*. جمعت ٢٥٠ غم لكل جزء من الاجزاء النباتية لنبات السبحيح (الثمار، الاوراق، الازهار، القلف، اللحاء، الجذور) من اماكن متفرقة في ناحية ربيعة / محافظة نينوى، تم تجفيف الاجزاء وطحنت بمطحنة نظيفة ثم نخلت بمنخل وتم خزن المسحوق النباتي لجميع الاجزاء في اكياس نايلون معقمة وجافة (Noory وآخرون، ١٩٩٦).

(٢٠٠٤) واستخدم ٥٠ مل من الماء المقطر للمقارنة والتي اضيف لها الحجم نفسه من المذيب العضوي الموجود في التركيز واستخدمت ثلاث مكررات لكل تركيز ومعاملة السيطرة (Amer وMehlhorn، ٢٠٠٦b). وضعت ٥٠ يرقة لكل معاملة (يرقات العمر الثالث) تم تغذية اليرقات اثناء فترة الاختبار على معلى علف الارنب وبمقدار ٢٠ ملغم لكل مكرر (مصطفى، ١٩٨٩) تم تغطية الاكواب باطباق بتري لغرض منع تبخر المحلول خلال فترة الاختبار واستمر الاختبار حتى ظهور الحشرات الكاملة وعزلت الافراد الميتة في كل قراءة (٢٤ ساعة) وتم اجراء الاختبارات الآتية (Briggs، ١٩٦٠)

عدد اليرقات الميتة - عدد العذارى

$$\text{معدل اليرقات الميتة} \% = \frac{\text{عدد اليرقات الميتة}}{\text{عدد العذارى}} \times 100$$

عدد العذارى

$$\text{معدل التعذير} \% = \frac{\text{عدد العذارى}}{\text{عدد اليرقات الميتة}} \times 100$$

عدد العذارى الميتة - عدد الكاملات البالغة

$$\text{معدل العذارى الميتة} \% = \frac{\text{عدد العذارى الميتة}}{\text{عدد الكاملات البالغة}} \times 100$$

عدد الكاملات البالغة

$$\text{معدل الكاملات البالغة} \% = \frac{\text{عدد الكاملات البالغة}}{\text{عدد العذارى الميتة}} \times 100$$

عدد الكاملات الميتة

$$\text{معدل الكاملات الميتة} \% = \frac{\text{عدد الكاملات الميتة}}{\text{عدد الكاملات البالغة}} \times 100$$

عدد الموتى

$$\text{النسبة المئوية للموت الكلي} \% = \frac{\text{عدد الموتى}}{\text{عدد الكاملات البالغة}} \times 100$$

وصحت النسبة المئوية للموت في المعاملات اعتماد على معادلة Abbott (١٩٢٥)

النسبة المئوية للموت في الاختبار - النسبة المئوية للموت في السيطرة

$$\text{معدل اليرقات الميتة} \% = \frac{\text{النسبة المئوية للموت في الاختبار} - \text{النسبة المئوية للموت في السيطرة}}{\text{النسبة المئوية للموت في السيطرة}} \times 100$$

عدد اليرقات الكلي

(مهدي، ٢٠٠١) في التأثير الكحولي لثمار السبحيح في قتل اطوار اليرقة والعذراء وبالغات بعوض الانوفلس .

وقد يعزى التأثير إلى حساسية الحشرة للمواد الموجودة في ثمار السبحيح حيث ان بعض هذه المواد تؤثر على حركة القناة الهضمية ومعدل فعاليات الهضم والامتصاص مما يؤدي إلى قلة كفاءة تحويل الغذاء ثم الموت وهذا تماشى مع ما ذكره (Suresh وآخرون، ٢٠٠٨) إلى نبات السبحيح غني بمادة mimbidin بالإضافة للتانينات والفينولات والقلويدات والفلافونات والسابونين ومع نتائج Chiffelletalو وآخرون (٢٠١١) من ان مستخلصات ثمار السبحيح والنييم حاوية على المادة الفعالة Azedirachtin و ٢٥ مركب من Limonoids حيث تعمل بميكانيكية متعددة كمركبات مانعة للتغذية ومشطة للنمو فضلاً عن تأثيرها السام في بعوض الكيولكس والانوفلس .

تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام البرنامج SPSS حسب طريقة اقل فرق معنوي (امين، ٢٠٠٧) . تم حساب التركيز نصف القاتل LC_{50} لنسب الموت المصححة باستخدام كل من برنامج GRAPHER, EPA

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (١) وجود علاقة طردية بين تراكيز مستخلص الكحول الايثيلي للثمار ونسبة القتل المئوية لاطوار البعوض، إذ بلغت أعلى نسبة مئوية للموت الكلي لأطوار البعوض عند التراكيز ٥٠٠ جزء في المليون وكانت ١٠٠% بينما بلغت اقل نسبة موت كلي لمستخلص الكحول الايثيلي للثمار ٣٦,٠% عند التركيز ٥٠ جزء في المليون مقارنة بمعاملة السيطرة والتي بلغت ٥,٣% وكان الطور اليرقي أكثر الاطوار تأثراً إذ بلغت معدل اليرقات الميتة ٩٤,٠% عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون، وبلغت قيمة LC_{50} ١٥٠ جزء في المليون، وظهر مستخلص الكحول الايثيلي للثمار تأثيراً على النسب المئوية لمعدلات التعذير والعذارى المتحول ومعدلات البزوغ فقد بلغت اقل قيمة للنسب المئوية للتعذير ٦,٠% عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون بينما بلغت اعلى نسبة ٧٢,٠% عند ذات التركيز ٥٠ جزء في المليون. نتائج الدراسة تتفق مع نتائج دراسة

الجدول (١) تأثير مستخلص الكحول الأيثيلي لثمار السبحيح على أطوار البعوض
Cx. Pipiens
molests

التركيز جزء في المليون	معدل اليرقات الميتة %	معدل التعذير %	معدل العداري الميتة %	معدل الكاملات البازغة %	معدل الكاملات الميتة %	النسبة المئوية لموت الكلي
٥٠٠	٩٤,٠	٦,٠	١٠٠	—	—	١٠٠
٤٠٠	٨٢,٦	١٧,٤	٥٣,٨	٤٥,٥	٢٥,٠	٩٤,٠
٢٥٠	٦٦,٦	٣٣,٤	٣٠,٠	٧٠,٠	١١,٢	٧٩,٣
١٠٠	٤٠,٦	٥٩,٤	١٩,١	٨٠,٩	٠,٠	٥٢,٠
٥٠	٢٨,٠	٧٢,٠	١١,١	٨٨,٩	٠,٠	٣٦,٠
السيطرة	٥,٣	٩٤,٧	٠,٠	١٠٠	٠,٠	٥,٣

LSD للتركيز = ٥,٣٧ LSD للطور = ٨,٨ LSD للتداخل = ٨,١٢

يبين الجدول (٢) وجود علاقة طردية بين تراكيز مستخلصات الكحول الأيثيلي للأوراق ونسبة القتل المؤية لأطوار البعوض حيث بلغت الموت الكلي ٩٦,٩% عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون وأقل نسبة موت ٣٠% عند التركيز ٥٠ جزء في المليون مقارنة مع معاملة السيطرة والتي بلغت ٦,٠% وكان الطور اليرقي أكثر تأثراً حيث بلغت ٨٧,٣% عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون مقارنة مع معاملة السيطرة (٥,٧%) وبلغت قيمة LC_{50} ٢٥٠ جزء في المليون وبلغت اقل قيمة للنسب المؤية للتعذير ١٢,٧% واقل نسبة مؤية للبروغ ٤٢,٢% عند التركيز ٥٠ جزء في المليون ولم يكن لمستخلص الأوراق تأثيراً على موت الكاملات إلا عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون وبلغت ٥٠%. ان التأثير السمي لمستخلص الكحول الأيثيلي لأوراق السبحيح في الدراسة الحالية يتوافق مع ما بينه Prophiro وآخرون (٢٠٠٨) من التأثير السمي للمستخلصات الكحولية لأوراق الطرية والجافة للسبحيح على يرقات العمر الثالث والرابع لبعوضة *Aedes aegypti* وقد عزي (Ramya وآخرون، ٢٠٠٩) إلى ان أوراق السبحيح غنية بمادة الـ *Azadirachtin* التي يمكن استخدامها كمضاد حشري وقد يعود التأثير السمي لمستخلص الكحول الأيثيلي للأوراق تأثيراً مشبهاً

على نمو المبايض وحويصلاتها المبيضية وتطورها وهذا
 تماشى مع نتائج الجهصاني (٢٠٠٤) من حالات التثبيط
 التي سببها استخدام التراكيز المختلفة من المستخلصات
 الكحولية لنباتات السرو والداتورة والسببج ادى إلى
 تثبيط نمو المبايض وانايب المبيض ومنع الحويصلات
 المبيضية من نمو البعوض. وتتفق نتائجنا مع ما بينه
 Masar وآخرون (٢٠١٤) ان كل من مستخلصات
 الأوراق والكالس لنبات *Dysoxylum*
binectariferum الميثانولي تأثير على يرقات
Anopheles stephens.

جدول (٢) تأثير مستخلص الكحول الأيثيلي لأوراق السببج على أطوار البعوض *Cx.piiens molestus*

التركيز جزء في المليون	معدل اليرقات المئوية%	معدل التعذير %	معدل العذارى المئوية%	معدل الكاملات البازغة %	معدل الكاملات المئوية %	النسبة المئوية للموت الكلي
٥٠٠	٨٧,٣	١٢,٧	٥٧,٨	٤٢,٢	٥٠,٠	٩٦,٦
٤٠٠	٨٠,٦	١٩,٤	٤١,٣	٥٨,٧	٠,٠	٨٨,٦
٢٥٠	٦٢,٠	٣٨,٠	٣٦,٨	٣٦,٢	٠,٠	٧٦,٠
١٠٠	٣٦,٦	٦٣,٤	١٤,٧	٨٥,٣	٠,٠	٤٦,٠
٥٠	٢٣,٣	٧٦,٧	٨,٦	٩١,٤	٠,٠	٣٠,٠
السيطرة	٥,٧	٩٤,٣	٠,٠	١٠٠	٠,٠	٦,٠

LSD للتركيز = ٢,٢٦ LSD للطور = ٤,١٩ LSD للتداخل = ١,٦٤

يشير الجدول (٣) وجود علاقة طردية بين تراكيز
 مستخلص الكحول الأيثيلي للماء ونسبة القتل المئوية
 لأطوار البعوض فقد بلغت أعلى نسبة للموت الكلي
 ٧٧,٥% عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون في حين
 كانت نسبة الموت الكلي مقاربة عند التركيز ٤٠٠
 جزء في المليون إذ بلغت ٧٠% بينما اقل نسبة ٢٢,٥%
 عند التركيز ٥٠ جزء في المليون مقارنة مع معاملة
 السيطرة وبلغت ٤,١% إذ كان الطور اليرقي أكثر
 الاطوار تأثيراً بالمستخلص إذ بلغت ٧٢,٥% عند
 التركيز ٥٠٠ جزء بالمليون، وبلغت قيمة LC_{50} ٤٢٥
 جزء في المليون وأظهر المستخلص الأيثيلي تأثيراً على
 النسب المئوية لمعدلات التعذير والعذارى المتحولة
 ومعدلات البزوغ، وأظهر مستخلص اللحاء اقل نسبة
 مؤية للبزوغ عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون وبلغت
 ٨١,٩% بينما أعلى قيمة للبزوغ عند التركيز ٥٠ جزء
 في المليون وكانت ٩٦,٩% مقارنة بمعاملة السيطرة
 (١٠٠%) وتبين انه لم يكن لمستخلص اللحاء تأثيراً على
 موت الكاملات، ويعزى التأثير السمي لمستخلص

الكحول الأثيل للحاء إلى المواد الفعالة المسماة ليمونيد
 Limonoids كونها مانعة للتغذية (Tinyum
 وMulla، ١٩٩٨). وقد وجد Jain و Lavie
 (١٩٦٧) ان لحاء السبجيح تحوي القلويد Taztine
 (C₁₈H₂₂NaS)، كما عزلت مادة Sendanin
 من مجموعة الليمونيد Limonid من لحاء السبجيح
 (Kotsuki و Ochi، ١٩٧٦).
 وان السبجيح يحتوي على العديد من المركبات
 الكيميائية الفعالة حياتياً مما يجعله مصدراً واعداً
 للمبيدات الطبيعية (Schumtterer، ١٩٨١ ؛
 Sclar، ١٩٩٥).

جدول (٣) تأثير مستخلص الكحول الأثيل للحاء السبجيح على أطوار البعوض *Cx.piiens molestus*

التركيز جزء في المليون	معدل اليرقات الميتة%	معدل التعدير %	معدل العذارى الميتة %	معدل الكاملات البازغة %	معدل الكاملات الميتة %	النسبة المئوية للموت الكلي
٥٠٠	٧٢,٥	٢٧,٥	١٨,١	٨١,٩	٠,٠	٧٧,٥
٤٠٠	٦٥,٠	٣٥,٠	١٤,٢	٨٥,٨	٠,٠	٧٠,٠
٢٥٠	٥٣,٣	٤٦,٧	٨,٩	٩١,١	٠,٠	٥٧,٥
١٠٠	٢٩,١	٧٠,٩	٧,٠	٩٣,٠	٠,٠	٣٣,٣
٥٠	٢٠,٠	٨٠,٠	٣,١	٩٦,٩	٠,٠	٢٢,٥
السيطرة	٤,١	٩٥,٠	٠,٠	١٠٠	٠,٠	٤,١

LSD للتركيز = ٢,٢٦ LSD للطور = ٤,١٩ LSD للتدخل = ١,٦٤

يشير الجدول (٤) ان النسبة المئوية للموت الكلي
 لأطوار البعوض تزداد مع زيادة تركيز مستخلص
 الكحول الأثيل للأزهار فقد بلغت أقل نسبة مؤية
 ١٨,٣% عند التركيز ٥٠ جزء في المليون واصبحت
 ٢٣,٣% عند التركيز ١٠٠ جزء في المليون ثم ٤٦,٦%
 و ٥٩,١% و ٦٦,٦% عند التراكيز (٢٥٠، ٤٠٠، ٥٠٠)
 جزء في المليون على التوالي وبلغت قيمة LC₅₀ ٥٠٠
 جزء في المليون، وأظهرت النتائج ان الطور اليرقي أكثر
 الأطوار تأثراً حيث بلغ معدل اليرقات الميتة ٦١,٦%
 عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون مقارنة بمعاملة

السيطرة (٤,١%) في حين بلغ معدل العذارى الميتة ١٣,٠% ومعدل الكمالات البازغة ٨٧,٠% عند ذات التركيز ولم يظهر تأثير على موت الكمالات. نتائج الدراسة تؤكد ان مستخلصات الأزهار اقل تأثيراً من مستخلصات الأوراق والثمار وقد يعزى ذلك الى ان المركبات الفعالة في ازهار السبجج تفقد فاعليتها سريعاً وهذا ما أكده Schoaaf وآخرون (٢٠٠٠) ان بعض المركبات الفعالة في السبجج تكون سريعة التحلل في البيئة، ولم يعثر على دراسة عن المواد الفعالة الموجودة في الأزهار ضد البعوض ولكن بين Lee وآخرون (٢٠٠٧) وجود مواد عضوية كثيرة في السبجج مثل Kulinone و Tosendanin إلا انه لا يعرف لحد الآن فعالية وظيفة هذه المواد.

جدول (٤) تأثير مستخلص الكحول الأيثيلي لأزهار السبجج على أطوار البعوض *Cx.piens molestus*

التراكيز جزء في المليون	معدل اليرقات الميتة%	معدل التعذير %	معدل العذارى الميتة %	معدل الكمالات البازغة %	معدل الكمالات الميتة %	النسبة المئوية للموت الكلي
٥٠٠	٦١,٦	٣٨,٤	١٣,٠	٨٧,٠	٠,٠	٦٦,٦
٤٠٠	٥٣,٣	٤٦,٧	١٢,٥	٨٧,٥	٠,٠	٥٩,١
٢٥٠	٤٢,٥	٥٧,٥	٧,٢	٩٢,٨	٠,٠	٤٦,٦
١٠٠	١٩,١	٨٠,٩	٥,١	٩٤,٩	٠,٠	٢٣,٣
٥٠	١٥,٨	٨٤,٢	٢,٩	٩٧,١	٠,٠	١٨,٣
السيطرة	٤,١	٩٥,٩	٠,٠	١٠٠	٠,٠	٤,١

LSD للتركيز = ١,٦٨ LSD للطور = ٢,٦٦ LSD للتداخل = ١,١٦

أوضح الجدول (٥) ان زيادة تراكيز مستخلص الكحول الأيثيلي لقلف نبات السبجج ادت إلى زيادة النسبة المئوية للموت الكلي لأطوار البعوض حيث أظهر التركيزين ٥٠٠، ٤٠٠ جزء بالمليون أعلى نسبة موت بلغت ٧١,٣% و ٦٩,٣% على التوالي مقارنة مع باقي التراكيز ومعاملة السيطرة (٣,٣%) وأظهر التركيزين

نسبة متقاربة في النسبة المئوية لليرقات الميتة وبلغت ٦٥,٣% و ٦٤,٠% مقارنة مع معاملة السيطرة، وبلغت قيمة LC_{50} ٣٥٠ جزء في المليون، وأظهر مستخلص الكحول الأيثلي للقلق تأثير في النسبة المئوية لمعدلات التعذير والعداري التحولة ومعدلات البزوغ، بلغت اقل قيمة للنسب المئوية للتعذير ٣٤,٧% عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون في حين كان معدل العداري الميتة ١٧,٣% عند التركيز ٥٠٠ جزء في المليون ولم يكن للمستخلص تأثير على موت الكاملات. ان الدراسات حول تأثير قلف السبجج قليلة جداً إلا ان koul وآخرون (٢٠٠٢) بينوا امكانية استخراج مبيد للحشرات من قلف شجرة السبجج يسمى toosendanin وله تأثير مانع للتغذية ومثبط للنمو وسام للقناة الهضمية.

جدول (٥) تأثير مستخلص الكحول الأيثلي لقلق السبجج على أطوار البعوض *Cx.piiens molestus*

التركيز جزء في المليون	معدل اليرقات الميته%	معدل التعذير %	معدل العداري الميته%	معدل الكاملات البازغة %	معدل الكاملات الميته%	النسبة المئوية للموت الكلي
٥٠٠	٦٥,٣	٣٤,٧	١٧,٣	٨٢,٧	٠,٠	٧١,٣
٤٠٠	٦٤,٠	٣٦,٠	١٤,٨	٨٥,٢	٠,٠	٦٩,٣
٢٥٠	٥٢,٦	٤٧,٤	٩,٨	٩٠,٢	٠,٠	٥٨,٠
١٠٠	٢٢,٠	٧٨,٠	٧,٦	٩٢,٤	٠,٠	٢٨,٠
٥٠	١٦,٠	٨٤,٠	٣,١	٩٦,٩	٠,٠	١٨,٦
السيطرة	٣,٣	٩٢,٧	٠,٠	١٠٠	٠,٠	٣,٣

LSD للتركيز = ٣,٦٤ LSD للطور = ٥,٢٦ LSD للتداخل = ٢,٥٩

أظهرت قيم الجدول (٦) ان مستخلص الكحول الأيثلي لجذر السبجج على اطوار البعوض حيث أظهر التركيز 500 جزء في المليون أعلى نسبة للموت الكلي وبلغت ٥٧,٥% وكانت نسبة الموت الكلي عند التركيز ٤٠٠ جزء في المليون بلغت ٥٢,٢% في حين اقل نسبة موت كان عند التركيز ٥٠ جزء في

المليون مقارنة بمعاملة السيطرة والتي بلغت ٣,٣%، التركيز ٥٠٠ جزء في المليون بينما كانت أعلى نسبة وكان الطور اليرقي أكثر الأطوار تأثراً إذ بلغت ٥٢,٥% ومئوية لمعدل التعذير عند التركيز ٥٠ جزء في المليون وبلغت ٨٧,٥% مقارنة بمعاملة السيطرة، وقد يعزى التأثير السمي للجذور الى وجود مادة Azearachol والتي لها تأثير مانع للتغذي ضد الآفات الحشرية (Nakatani وآخرون، ١٩٨٥).

جدول (٦) تأثير مستخلص الكحول الأثيلبي لقلف السبحيح على أطوار البعوض *Cx.piiens molestus*

التركيز جزء في المليون	معدل اليرقات المئوية%	معدل التعذير %	معدل العذارى المئوية%	معدل الكاملات البازغة %	معدل الكاملات المئوية%	النسبة المئوية للموت الكلي
٥٠٠	٥٢,٥	٤٧,٥	١٠,٥	٨٩,٥	٠,٠	٥٧,٥
٤٠٠	٤٧,٥	٥٢,٥	٩,٥	٩٠,٥	٠,٠	٥٢,٥
٢٥٠	٣٢,٥	٦٧,٥	٧,٤	٩٢,٦	٠,٠	٣٧,٥
١٠٠	١٧,٥	٨٢,٥	٣,٠	٩٧,٠	٠,٠	٢٠,٠
٥٠	١٢,٥	٨٧,٥	٢,٨	٩٧,٢	٠,٠	١٥,٠
السيطرة	٣,٣	٩٥,٩	٠,٠	١٠٠	٠,٠	٣,٣

LSD للتركيز = ١,٢٤ LSD للطور = ١,٨ LSD للتداخل = ٠,٨٢

المصادر العربية: امين، اسامة ربيع. التحليل الاحصائي باستخدام SPSS، ج ١.

ابو الحب، جليل كريم. (١٩٨٢). الحشرات الناقلة مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٧، ص ١٨٩.

للأمراض. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب لجهصاني، دليار علي حيدر (٢٠٠٤). تأثير بعض المستخلصات النباتية وأشعة كاما في نمو مبيض البعوض. رسالة الكويت.

ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل.

- الحديدي، سناء نجم (٢٠١٣). تأثير المستخلصات المائية ومستخلص الإيثانول لنباتي السبج *Melia azdarach* والحرمل *peganum harmala* L. في هلاك شغالات النمل *Aphaenogaster muschtidicca* Emery مجلة دبالى للعلوم الزراعية المجلد (٥)، العدد (٢)، ص٤١٨-٤٠٥.
- الاداء الحياتي لبعوض) : Diptera (Culicidae) *Anopheles pulcharrhimus* Theobald. أطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن الهيثم)، جامعة بغداد.

المصادر الأجنبية:

- Amer, A. ; and Mehlhorn, H. (2006b). Repellency effects of various essential oils against *Aedes*, *Anopheles*, and *Culex* larvae (Diptera: Culicidae). Para. Res., 99: 466-472.
- Behravan, M; M. R. Vaezi ; - Kakhki and A. Baharsahi (2017) Comparing Lavvicidas effect of Methanol extract of the Aerial parts of Henvane (*Hyoscyamus higer* L.) and Oleander (*Nerium oleander* L.) plants on *Anopheles* spp lavvae (Dipter: Gulicidae) in Vitro. Zanedan J. Res Med Sci. 19(3): 8631.
- Briggs, J. N. (1960). Reduction of adult house fly emergence by the effective *Bacillus* sp. on the development of immature froms. J. Inst. Path., 2: 418-432.
- الظاهر، أريج حسن سليم. (٢٠٠٥). تأثير بعض المستخلصات النباتية في هلاك يرقات وبالغات *Culex pipiens molestus* Forkal رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.
- علوان، عبدالرضا أكبر والمنصور، ناصر عبد علي واريح حسن سليم. (٢٠١١). تأثير بعض المستخلصات النباتية في هلاك يرقات البعوض *Cx. Papiens molestu* Forskal مجلة البصرة للعلوم (ب) ٢٩ (١): ٤٧-٦١.
- مصطفى، منيف عبد (١٩٨٩) سمية بعض النباتات العراقية على الأدوار الكاملة للبعوض *Cx. Papiens molestu* ، رسالة ماجستير/ كلية العلوم / جامعة الموصل.
- مهدي، نوال صادق. (٢٠٠١). تأثير مستخلصات ثمار نباتي السبج *Melia azedarach* L. والنيم *Azadirachta indica* A. Jass في

- Koul, O. ; Multani J. S. ; Singh G. and Wahab S. (2002). Bioefficacy of toosendanin from *Melia dubia* (syn. *M. Azadarach*) against gram pod. Borer, *Helicovera armegera* (Hubner) Current Science. 83 (11): 1387-1391.
- Lavie D, E.C., Levy and Jain, M. K. (1967). Limonoids of biogenetic interest from *Melia azadirachta*. L. Tetrahedron. J. Chem. Soc. Chem. Commun. 278-280.
- Lee, Y. S. ; Chng, I.B. ; Chio, W.H. ; Cho, Y. J. ; Chu, J.P. ; Miu, B. I. and Shin, E. H. (2007). Inhibitory Effects of *Melia azedarach* L, Extracts on the Growth of *Trichomonas vaginalis* – Ultra Structural Changes of *Trichomonas vaginalis* by *Melia azedarach* L., J. Protozool. Res. 17: 16-24.
- Maria, C. C., Maria, T. D., Graciela, V., and Sara, M.P. (2003) Antifeedant and insecticide properties of alimonoid from *Melia azedarach* (Meliaceae) with potential use for
- Cavalcanti, E.S.B ; Morais, S.M. ; Lima, M. A. ; and Santana, E. W. P. (2004). Larvicidal activity of essential oils from Brazilian plants against *Aedes aegypti* L. Mem, Inst. Oswaldo Cruz., 99 (5): 541-544.
- ChiffelleItalo, A. H., Fernando, A. K. P. and Jaime E. A. (2011). Antifeeding and insecticide properties of aqueous and ethanolic fruit extracts from *meliaazedarach* L. on the elm leaf beetle *Anthogalerucaluteolamuller*. Chilean Journal of Agricultural Reseach: 71(2): 218-255.
- Hassanein, N. M. ; Abou Zaid, M.A; Youssef, K. A. and Mohmod, D.A. (2008). Efficacy of Leaf Extracts of Neem *Azadirachta indica* and Chinaberry *Melia azedarach* Against Early Blighr and Wilt Diseases of Tomato, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 2(3): 763-772.

- Pavela R. (2004a). The effect of ethanol extract from plants of the family Lamieaceae on *Colorado potato Beetle* adults (Leptinotarsa: decemilineatasay) Natl. Acad. Sci. Lett. 27: 195-203.
- Prophiro, J. S., Rossi, J. C., Pedroso, M. F., Kanis, L. A., Saliva, O. S. (2008). Leaf extracts of *Melia azedarach* L. (Sapindales: Meliaceae) acts as larvicide against *Aedes aegypti* l. (Diptera: Culicidae). Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 41 (6): 560-564.
- Ramya, S.; Jepakaramohan, P.J.; Alaguchamy, N.; Kalayanasundaran, M. and Jayakamararaj, R. (2009). In Vitro Antibacterial Prospective of Crud leaf Extracts of *Melia azedarach* Linn. Against Selected Bacterial Strainsm, Ethnobotanical Leaflets, 13: 254-258.
- Schoaaf, O., Jarvis, A. P., Van Der Esch, S. A., Giagnacovo, G., pest management. Journal of Agriculture and food Chemistery. 51 (2): 369-374.
- Masur, U; H. Kuwr and A. Kumar. (2014) Anti – Lavval effects of leaf and callus extract of *Dysoxylum binoctaviferum* a gainst urban malavia vector, Anopheles stephensisir. Journal of Natural products. Vol 7: 147-154.
- Nakatani, M. H. Takao, I. Miura, and T. Hase. (1985). Azedarchol, a steroid ester antifeedant from *melia azedarach* var. japonica. Phytochemistry. Vol. 24(9): 1954-1948.
- Noory, M.J. ; Janabi, Z. ; and Al-Ubaid F. (1997). Antifungal activity of the major chemical constituents of plant extracts on different fungal species. Iraq. J. boil. Sci., 16: 40-46.
- Ochi, M. and kotsuki, H. (1976). Sendanin, a new Limonoid from *Melia azedarach*, Linn. Var. japonica Makino, Tetrahedron Letters 33: 2877-2880.

- A., sly w.s. childs (eds.), McGraw-Hill. Inc., New York NY, USA, pp.1667-1724.
- Suresh, K.; Deepa, P.; Harisaranraj, R. and Vaira, A. (2008). Antimicrobial and Phytochemical Investigation of the Leafves of *Carica papaya* L., *Cyanedon* L. Pres., *Euphorbia hirata* L. and *Psidium guajava* L. . J. Ethnobotanical Leaflets, 12: 2284-1191.
- Tinyum, SU. and Mulla, S. (1998). Ovicidal activity of neem products (Azadirachtin) against *Culex tarsalis* and *Culex quinque fasiatus* J. Amer. Mosq. Cont. Assoc. 14: 204-209.
- and Oldham, N.J. (2000). Rapid and sensitive analysis of azadirachtin and related triterpenoids from neem (*Azadirachta indic*) by high-performance liquid chromatography-atmospheric pressure chemical ionization massspectrometry. Journal of Chromatography. 21: 89-97.
- Schumtterer, H. (1981). Ten Years of neem research in the federal Republic of Germany PP: 21-32. In: Schumtterer, H., Ascher K.R.S. and Rembold, H. (eds.). Proc. 1st Int. Neem Conf. Rottach. Egern, FRG.
- Sclar, D. C. (1995). Neem: mode of action of compounds present In extracts and formulations of *Azadiravhta indica* seeds and their efficacy to pests of Ornamental plants and non-target species. Communication through Internet.
- Scriver, C. R., and Kaufman, S. (2001) Hyperphenylalaninemia: phenylalanine hydroxylase deficiency. In: The metabolic and molecular bases C.R., Beaudet

تصميم نظام للإجازات ومتابعتها باستخدام أوركل

بالتطبيق في مديرية تربية محافظة صلاح الدين / قسم تربية الشرجات

١. علي صالح الجميلي

د. سماء طليع عزيز

الملخص

تعد نظم معلومات الموارد البشرية من أهم نظم المعلومات الإدارية بكونها المسؤولة عن توفير البيانات الخاصة بالموارد البشرية إلى متخذي القرار بالوقت المناسب ونظراً لتنوع التقنيات بانفتاح عصر التكنولوجيا فلا بد من إدارة النظم الإدارية بشكل عصري ليواكب التطور التكنولوجي للارتقاء بالنظم التقليدية (اليدوية) إلى نظم محوسبة كدعم مثالي لمتخذي القرار بحيث يحقق مسألة الوقت الحقيقي (Real Time).

شمل البحث تصميم وتطبيق نظام برمجي لإدارة أجازات الموظفين في قسم الموارد البشرية التابع للمديرية العامة لتربية صلاح الدين / قسم تربية الشرجات وذلك نتيجة للمشاكل التي يعاني منها النظام التقليدي وضعف السيطرة على الأجازات وعدم التحكم في مشكلة المباشرة والضعف في فرض نظام مركزي للإجازات بسبب تأخير تناقل (تقديم) كشوفات الأجازات بين القسم والمدارس. حقق النظام الحماية للبيانات باستخدام كلمات المرور (Pass Word)، فضلاً عن توفير آليات لحماية النظام عن طريق النسخ الاحتياطي. تم استخدام نظام التشغيل Windows7 وقواعد بيانات أوراكل (Oracle) الإصدار 10g R2، أما الواجهات والتقارير فصممت بمنشئ نماذج أوراكل (Oracle Forms Builder) ومنشئ تقارير أوراكل (Oracle Reports Builder).

Abstract

The information systems of human resources are the most important administrative ones, since they are responsible for providing data of human resources to the decision makers in proper time. Undoubtedly, the development in technology. Accordingly, such administrative systems must be run modernly and be matched up with the developed technology in order to improve these traditional (manual) systems into computerized ones supporting the decision makers in a way that achieves the matter of real time.

this study includes designing and applying a software system to administrate the employees' leaves in the Dept. of Human Resources /

Sharqat Education Office / Salah Al-Deen Education Directorate, due to the problems and weak points caused by crediting the traditional system. The weak points are characterized by the inability to control employees' leaves and resuming their duty, the weak point occurs of delaying with the relevant statements sent among the directorate office and concerning schools. This system ensures data protection from any unpermitted reach through using the password, in addition to providing data protection from losing by making a spare copy. In this study used Windows7 operating system, Oracle databases (version 10g R2), Oracle Forms Builder and Oracle Reports Builder.

١- مشكلة البحث

- صعوبة توفير كشوفات دقيقة وأنية تخص جميع

الموظفين المتجاوزين لمواعيد المباشرة واتخاذ القرار المناسب بحق تقصيرهم.

نظرا لما يعانيه قسم الموارد البشرية التابع للمديرية العامة للتربية من [2] :

- صعوبة تحديد الأرصدة المتبقية لكل نوع من الأجازات ولكل موظف على حدة.

- صعوبة توفير كشوفات تخص عدم استحقاق الموظف لنوع اجازة بعينها لكونه تمتع بها سابقا

١- اعتماد النظام اليدوي وصعوبة السيطرة على أجازات الموظفين ومباشراتهم (بيانات

الاستحقاق، تاريخ الانفكاك وتاريخ المباشرة) وصعوبة إدارة السجلات الخاصة بكل نوع (سجل الإجازة

الاعتيادية، سجل الإجازة المرضية، سجل إجازة الأمومة، سجل إجازة الحج، سجل إجازة العمرة، سجل اجازة بدون راتب وسجل للأجازة الدراسية) .

٢- ضعف الاتصال بين مديرية التربية والمدارس التابعة لها وتأخير تناقل كشوفات الأجازات من وإلى المديرية.

٣- بيئة النظام التقليدي يعاني من هدر في الوقت والجهد المبذول بسبب:

- صعوبة توفير كشوفات تحقق الوقت الحقيقي لجميع المجازين الذين عليهم الالتحاق لانهاء أجازاتهم الفعلية

لذلك اليوم.

٢- هدف البحث

في ضوء مشكلة البحث يمكن صياغة مجموعة من الأهداف يسعى البحث إلى تحقيقها من خلال تصميم

وتطبيق نظام الكتروني يعبر عن طموحات الإدارة للسيطرة على كل تلك الإرباكات بثقافة جديدة تحافظ

على مصلحة الموظف بتيسير حصوله علي الاجازة مع ضمان انتظام العمل بالجودة المطلوبه والابقاء على الحد

الادنى من القوة لتيسير اعمال المدرسة بحيث تتم الموائمة بين صالح الموظف وتيسير العمل للارتقاء بعمل

المنظمة وكالتالي [1]:

- ١- حل جذري ومثالي لإدارة الكشوفات ومتابعة حركة الأجازات لكل موظف على حدة
- ٢- الموافقة على منح الأجازة وضمن ضوابط.
- ٣- تزويد المسؤول بموعد المباشرة انيا (time trigger) لجميع المجازين حال انقضاء اجازاتهم
- ٤- توفير تقارير وإحصائيات الكترونية كهوة لتسهيل العمل الإداري والتخلص من اخطاء التقارير اليدوية للنظام التقليدي
- ٥- اتخاذ القرارات الملائمة بالوقت المناسب كدعم مثالي لمتخذي القرار بحيث يحقق مسألة الوقت الحقيقي (Real Time)
- ٦- حماية بيانات النظام من الوصول غير المشروع وتبني الية لحماية بيانات النظام من فقدان.
- ٧- تصميم نظام بأوراكل للسيطرة آليا على إجازات الموظفين لتسهيل العمل الإداري والتخلص من أخطاء النظام التقليدي
- ٨- محاولة الاستغناء عن التقارير اليدوية بتوفير تقارير وإحصائيات الكترونية كهوة وفعالة لآخاذ القرارات الملائمة
- ٩- التخلص من الأحجام المتراكمة من المعلومات المحفوظة في السجلات. والاستعاضه عنها بقاعده بيانات رصينه
- ٣- تحليل عمل المنظمة ومايقابله من اجراء مناسب في النظام المصمم
- تم اعتماد سجلات الدائرة الخاصة بجميع أنواع الأجازات. الجدول (١) يصف الأجازات التي تتيحها سياسة المنظمة لتحليلها وإعادة تصميمها كقاعدة بيانات الكترونية لتزويد المستفيد بتقارير الكترونية هي المحصلة الرئيسة للنظام. فإدخال البيانات بدقة يضمن الحصول على تقارير دقيقة [4]، [6]:

جدول (١): أنواع الأجازات الممنوحة للموظفين حسب قانون الخدمة المدنية.

ت	نوع الأجازة	المدة المتاحة	أمكانية القطع	أمكانية العودة إليها	عدد المرات التي تمتع بها	تراكمية
١	الاعتيادية	٧ أيام للمدرس ٦٠ يوم للموظف	نعم	نعم	كل سنة	لا
٢	المرضية	حسب تقدير الطبيب المعالج	لا	لا	مفتوحة	لا

٣	الحج	٣٠ يوم فقط	لا	لا	مرة خلال العمر الوظيفي	لا
٤	العمر	١٥ يوم فقط	لا	لا	مرة كل سنة	لا
٥	الأمومة	٣٦٠ يوم فقط	نعم	لا	مرة كل سنة	لا
٦	بدون راتب	٣٦٠ يوم فقط	نعم	لا	مرتين خلال العمر الوظيفي	لا
٧	دبلوم	سنتين فقط	لا	لا	مرة خلال العمر الوظيفي	لا
٨	بكالوريوس	٤ سنوات فقط	لا	لا	مرة خلال العمر الوظيفي	لا
٩	دبلوم عالي	سنة واحدة فقط	لا	لا	مرة خلال العمر الوظيفي	لا
١٠	ماجستير	سنتين فقط	لا	لا	مرة خلال العمر الوظيفي	لا
١١	دكتوراه	٣ سنوات فقط	لا	لا	مرة خلال العمر الوظيفي	لا

عملية أشعار الإدارة المدرسية إلى ما بعد تاريخ منح الأجازة من قبل القسم، مما يؤدي إلى حدوث أختلال في عمل الإدارة. لاسيما عندما لايتوفر البديل عن الموظف المجاز في الوقت المناسب. والعكس صحيح فعند مباشرة الموظف في المدرسة فإن ادارة المدرسة تتأخر في إبلاغ قسم الموارد البشرية بالمباشرة مما يؤدي إلى إرباكات واخلال في عمل القسم وصعوبة السيطرة.

بالمقابل النظام المصمم يدعم الأداره باتخاذ القرار المناسب بالموافقة أو رفض منح الأجازة من خلال: تقرير عن جميع أجازات الموظف/ تقرير عن المجازين حاليا/ تقرير عن الموظفين المتواجدين حاليا لاجابة هل يوجد بديل عن الموظف المجاز؟.

أ- يقوم الموظف بتقديم طلب إجازة إلى قسم الموارد البشرية في المديرية موضحا نوع الأجازة والأسباب الداعية لها مع بعض الإثباتات المطلوبة ثم:

- يقوم الموظف المسؤول بدراسة الطلب والتأكد من سلامة الإجراءات المتبعة.
- يقوم الموظف المسؤول بعملية مراجعة للأجازات السابقة للموظف وذلك للتأكد من أحقية الموظف في طلب هذه الأجازة.
- إذا تبين أن للموظف الحق في طلب أجازة فسيتم الموافقة عليها وأشعار إدارة المدرسة بتاريخ انقضاء ومباشرة الموظف.
- ضعف عملية الاتصال بين قسم الموارد البشرية في المديرية وبين المدارس التابعة له، إذ تتأخر

١-٤ تكوين مدير قاعدة البيانات والأدوار Creating Database Administrator and Roles

لابد من انشاء حساب (account) خاص لمصمم النظام بكافة الصلاحيات ليتسنى له بناء قاعدة بيانات النظام. تم انشاء المستخدم B ومنحه الصلاحيات اللازمة.

```
create user B identified by
Manager ;
grant connect , resource to B ;
grant imp_full_database ,
exp_full_database to B ;
```

٢-٤ إنشاء الجداول (الكائنات) Create Tables

العلاقة بين المدرسة والموظفين هي واحد لمتعدد (N:1) والعلاقة بين الموظفين والأجازات هي واحد لمتعدد (N:1).

١- المدرسة: رمز المدرسة، أسم المدرسة، نوع المدرسة، جنس المدرسة، رقم الهاتف، رقم الموبايل، البريد الالكتروني، نوع الدوام، نوع البناية، تاريخ التأسيس، الموقع الجغرافي، عنوان المدرسة، أسم المدير.

قائمة نوع المدرسة: (أبتدائية، متوسطة، إعدادية، ثانوية) وقائمة جنس المدرسة: (للبنين، للبنات، مختلطة) وقائمة نوع الدوام: (أحادي، ثنائي) وقائمة الموقع الجغرافي: (الساحل الأيمن، الساحل الأيسر).

```
CREATE TABLE
SCHOOL(SCH_NO
```

ب- تقرير يومي يحاكي الوقت الحقيقي Real Time

للإجابة عن التساؤل: من هم الموظفون

الذين انتهت إجازاتهم لهذا اليوم ومن منهم لم يسجل مباشرة لهذا اليوم؟

ت- تقرير لأعلام المدراء لاتخاذ الاجراء اللازم بشأن

المتخلفين عن موعد المباشرة وعدد ايام

الغياب، وهو للسيطرة على مشكلة عدم

الالتزام بموعد المباشرة المقررة لهم وعدد ايام

الغياب، او ايام الغياب من تاريخ انتهاء الاجازة

وحتى تسجيل مباشرة فعلية(الالتحاق).

فالتقرير معد للإجابة عن: من هم الموظفون

المتخلفين عن موعد المباشرة(الالتحاق)؟

ماعدد ايام الغياب لكل موظف غير ملتزم

بالمباشرة؟

ث- تقارير تخص المدارس فضلاً عن المعلومات

الشخصية للموظف وأعداد المدارس حيث أن

هذه التقارير تدعم المنظمة.

ج- تحديد الرصيد المتبقي لكل نوع من الاجازات

بصورة دقيقة ولكل موظف على حدة.

٤- مراحل تصميم النظام المقترح [3]، [5]

بعد الاطلاع على آلية العمل منذ طلب الأجازة

لحين صدور الأمر بالموافقة أو الرفض، تم تشخيص

هيكل النظام الالكتروني:

```
,BRTH_DAY DATE ,
LIVE_PLACE VARCHAR2(30)
, BRTH_PLACE
VARCHAR2(30) , SEX
VARCHAR2(10) , ENO1
NUMBER(10) , ENO2
NUMBER(10));
```

٣- الأجازات: رمز الموظف، نوع الأجازة، تاريخ
تقديم الطلب، رقم كتاب الموافقة، تاريخ
الموافقة، الرصيد المستحق، الملاحظات، تاريخ
المباشرة الفعلي، تاريخ التمتع بالأجازة، تاريخ
انتهاء الأجازة.

قائمة الإجازات:(الأعتيادية،المرضية، الحج، العمرة،
بدون راتب،أجازة الأمومة،أجازة دراسية وتضمن
دبلوم، بكالوريوس، دبلوم عالي، ماجستير، دكتوراه).

```
CREATE TABLE
LICENSE(EMP_NO
NUMBER(10) references
EMP(EMP_NO),
LICEN_NAME
VARCHAR2(15),N_ACEPT
VARCHAR2(15),REQUEST_D
ATE DATE, ACEPT_DATE
DATE, ENABLE_DAY
NUMBER(10), NOTE
ARCHAR2(1000),L_START_D
ATE DATE, L_END_DATE
DATE );
```

٤- المستخدمين: هم الأفراد الذين لديهم صلاحية
الدخول للنظام: رمز المستخدم، أسم المستخدم،
كلمة المرور، حالة المستخدم.

```
CREATE TABLE USER_PRV
(USR_ID number primary key,
```

```
NUMBER(10) primary
key,SCH_TYP
VARCHAR2(10), SCH_NAME
VARCHAR2(10), SCH_SEX
VARCHAR2(10), SCH_PHON
VARCHAR2(10), SCH_MOP
VARCHAR2(11), SCH_EMAIL
VARCHAR2(30), SCH_active
VARCHAR2(10), SCH_PLAC
VARCHAR2(10), SCH_DATE
DATE, SCH_GEO
VARCHAR2(10),V_NAME
VARCHAR2(15), MANAGER
VARCHAR2(15));
```

٢- الموظفون: رمز الموظف، رمز المدرسة، أسم
الموظف، أسم الأم، التحصيل العلمي،
التخصص، طبيعة العمل، تاريخ التعيين، تاريخ
الميلاد، عنوان السكن، محل الولادة، الجنس،
رقم الهوية، رقم شهادة الجنسية.

التحصيل العلمي:(أبتدائية، متوسطة، أعدادية، دبلوم،
بكالوريوس، دبلوم عالي، ماجستير، دكتوراه)
والأختصاص: (معلم، مدرس، معلم جامعي، حارس،
موظف خدمة، حربي).

```
CREATE TABLE EMP(
EMP_NO NUMBER(10)
primary key,SCH_NO
NUMBER(10) references
SCHOOL(SCH_NO),EMP_NA
ME
VARCHAR2(30),EMP_M_NA
ME VARCHAR2(30), scientific
VARCHAR2(15), specialization
VARCHAR2(15), TYP_WORK
VARCHAR2(10),
START_WORK DATE
```

```
,SCHOOL,EMP WHERE
LICENSE.EMP_NO =
EMP.EMP_NO AND
EMP.SCH_NO =
SCHOOL.SCH_NO AND
SYSDATE >= L_END_DATE
AND ENABLE_DAY2 IS
NULL;
```

٤-٤ إنشاء القدح Creating Trigger

يتم تنفيذ هذا الزناد حال تشغيل النظام لفحص كشوفات الأجازات وتنبيه المستخدم وعرض تقرير بأسماء الموظفين الذين يتوجب عليهم المباشرة لانتهاؤ مدة الاجازة عند هذا اليوم:

```
SELECT
count(empvu88.EMP_NO) INTO
H FROM empvu88;
if h > 0 then Call_
Form('\VIEW\vv.fmx');
```

٥-٤ إنشاء رسائل التنبيه Creating

Alert

رسائل تتعلق بالتنبيه عن المستحقين للمباشرة او تنبيه بإيقاف الحساب لسبب الصيانة أو تعيين موظف بدله.

٦-٤ إنشاء النسخ الاحتياطية للنظام Recovery

SQL

يتم إنشاء نسخ احتياطية لقاعدة البيانات او استرداد لتلك النسخ بالايعارات التالية وعلى التوالي:

```
Host('Exp UserId = B/B File =
D:\EXPORT.Dmp FULL = Y');
Host('IMP UserId = B/B File =
D:\EXPORT.Dmp FULL = Y');
```

```
USR_ANAME
VARCHAR2(20),USR_PASSW
ORD VARCHAR2(50),
USR_STATUS NUMBER);
```

٥- النسخ الاحتياطية: لسحب نسخة من قاعدة

البيانات للرجوع إليها مستقبلا: تاريخ النسخ،

تاريخ الاسترداد .

```
CREATE TABLE
RECOVERY(RECOVERY_
UP date,
RECOVERY_DOWN date);
```

٣-٤ إنشاء المشاهد Creating Views

هو جدول افتراضي للمعالجة والسيطرة على كشوفات مواعيد المباشرة عندما يكون تاريخ النظام (التاريخ الحالي) اكبر أو يساوي تاريخ المباشرة ويكون حقل تاريخ المباشرة الفعلي خالياً أي أن الموظف قد انتهت أجازته ولم يسجل مباشرة فعلية. لظمان الاستجابة الفوريه وسرعة الاسترجاع وتحقيق مساله الوقت الحقيقي Real Time.

```
CREATE OR REPLACE VIEW
empvu88 AS SELECT
LICENSE.EMP_NO,
LICENSE.LICEN_NAME,LICE
NSE.L_START_DATE,LICENS
E.L_END_DATE,
LICENSE.ENABLE_DAY2,
SCHOOL.SCH_NO,
SCHOOL.SCH_NAME,EMP.E
MP_NAME FROM LICENSE
```


٥- التطبيق العملي للنظام المصمم

الشكل (١) وتحتوي على ثلاثة اختيارات:

١-٥ واجهه الترحيب والدخول للنظام: بالإمكان

تصفح النظام وابتداءً من النافذة الترحيبية في

الدخول الى النظام والخروج وحول النظام.

الشكل (١): واجهة الدخول الى النظام.

اضافة مستخدم جديد/حذف مستخدم/تغيير

• حول النظام: تحتوي على خانة بيئه النظام: للرجوع

حساب مستخدم/ايقافه لمدة معينه. من خلال

اليها في حاله تطوير النظام مستقبلاً، وخانة عمل

(حالة المستخدم) لتفعيل أو الغاء التفعيل ومفاتيح

النظام: دليل يشرح طريقة عمل النظام.

أخرى لتسهيل اجراء العمليات المختلفة. للتنقل بين

• الدخول للنظام: يتم اولا التأكد من مخولية

السجلات. فعند الكبس على زر أدخل

(صلاحية) المستخدم بمنحه ثلاث محاولات كحد

الاستعلام ثم أدخل رقم أو أسم والكبس على زر

أعلى لأدخال حسابه الخاص لاحظ الشكل(٢)

تنفيذ الاستعلام سيتم استرجاع سجل المستخدم

وفي حالة اخفاق المحاولات الثلاث سيتم الخروج

المطابق.

من النظام تلقائياً. والشكل (٣) يمكن مدير النظام:

الشكل (٢): التأكد من صلاحية الدخول للنظام.

أدخل وتعديل مستخدم

رقم المستخدم

اسم المستخدم

كلمة المرور

حالة المستخدم ☐

العمليات:

التعديل:

الاستعلام:

شكل (٣): منح الحسابات للمستخدمين.

٢-٥ الواجهة الرئيسة للنظام المقترح

١-٢-٥ قائمة البحث: للبحث عن وتجنب تكرار

توثيق المدارس او الموظفين وتفرع الى

بعد الدخول الناجح الى النظام يظهر شريط القوائم

قائمتين كما في الشكل (٤):

الرئيسية لاحظ الشكل (٤) للتنقل بسلاسة بين

الواجهات وتصفح النظام:

البحث داخل بيانات الأبحاث المستقلة التقارير الخاصة بالمدارس التقارير الخاصة بالموظفين التقارير الخاصة بالآليات السجل الأخير للبحث

البحث عن المدارس

البحث عن الموظفين

شكل (٤): القوائم الخاصة بالبحث.

إمكانية البحث حسب الحروف الأولى

١- البحث عن مدرسة: يتم عرض جميع

لأسم المدرسة كما في الشكل (٥).

المدارس الموثقة في القاعدة فضلاً عن

رقم المدرسة	نوع المدرسة	اسم المدرسة	جنس المدرسة
١	ثانوية	عين زالة	للبنين
٢	ثانوية	القنقاع	للبنين
٣	ثانوية	حضر موت	للبنين
٥	اعداديه	الأطراف	للبنات
٦	متوسطه	الامال	للبنات
٧	متوسطه	المروءة	للبنين
٨	ابتدائيه	المولد	مختلطه
٩	ابتدائيه	الشموخ	للبنات
١٠	ابتدائيه	العلما	مختلطه
١١	ثانويه	أشور	للبنين
١٢	ثانويه	أشور	للبنات
١٣	ثانويه	اليعربية	للبنين
١٤	متوسطه	الشرقاط	للبنين
١٥	متوسطه	بردى	للبنات
١٦	متوسطه	الشرقاط	للبنين

بحث حسب اسم المدرسة

شكل (٥): البحث عن المدارس.

٢- البحث عن موظف: لعرض جميع بيانات

الموظفين كما في الشكل (٦) مع امكانية

البحث عن جميع الموظفين				
رقم المدرس	أسم المدرس	طبيعة العمل	التخصص	التحصيل العلمي
١	أحمد حسين عامر	مدرس	مدرس	بكالوريوس
٢	ياسين عز الدين احمد	مدرس	مدرس	دبلوم عالي
٣	فاضل حسن مطلق	عامل خدمة	حرفي	ابتدائية
٥	بيداء مجيد سعد	عامل خدمة	موظف خدمة	ابتدائية
٦	أحمد محمد خلف	مدرس	موظف خدمة	ابتدائية
٧	باسم سعد خالد	مدرس	معلم جامعي	بكالوريوس
٨	علياء حسين أحمد	مدرس	مدرس	بكالوريوس
٩	بيداء سليمان غازي	مدرس	مدرس	دبلوم عالي
١٠	غيداء فاظل رجب	عامل خدمة	مدرس	ماجستير

شكل (٦): البحث عن الموظفين.

٥-٢-٢ قائمة أذخال وتحديث البيانات: تتضمن

ثلاث قوائم فرعیه (ادخال بيانات مدرسة /

ادخال موظف / ادخال اجازة)

[illegible]

شكل (٧): واجهة أذخال وتحديث بيانات المدارس.

٣- أذخار موظف: لأذخار وتحديث بيانات

الموظفين (كادر تعليمي وموظفين) كما في الشكل

المدرسة المنقول اليها الموظف وسيتم تحديث جميع سجلاته بصورة اليه في النظام.

بيانات المدارس

رقم المدرسة ٦

نوع المدرسة متوسطه

اسم المدرسة الإمل

جنس المدرسة للبنات

إدخال بيانات الموظفين

رقم المدرسة ١١

رقم الموظف ١

أسم الموظف احمد حسين حامد

اسم الام

الجنس ذكر

تاريخ التعيين ٠٤/٠٧/١٩٩٩

الأختصاص مدرس

التحصيل العلمي بكالوريوس

رقم الجنسية ٤٣٤٣٦٦

رقم السجل ٩٨٤٣

رقم الصحيفة ١٦٨٩

رقم شهادة الجنسية ٧٦٣٣٦

السجلات

التعديل

الاستعلام

شكل (٨): واجهة إدخال وتحديث بيانات موظف.

- ٤- أَدخَال أَجَازَته: كما في الشكل (٩) بعد ادخال التفاصيل يتم حساب تاريخ إنتهاء الاجازة آليا .
- وحقل (تاريخ المباشرة الفعلي) لتسجيل تاريخ إلتحاق الموظف رسميا وعليه سيتم حساب أيام الغياب في حالة تجاوز الموظف الموعد الرسمي لإنتهاء اجازته، اضافه لحساب الرصيد المتبقي . فالنظام يوفر الية للسيطرة على مشكلة الاجازات بأنواعها لكونه لن يسمح لموظف بالتمتع بإجازة لا تحقق له (لكونه قد تمتع بها سابقاً/او خال رصيده) . وبالتالي يمنع النظام حالات التلاعب والتزوير .
- الإجازة الإعتيادية: يتم تحديد رصيد اولي بداية كل سنة جديدة وفي حالة طلب الموظف إجازة عمرة بتاريخ معين سيعرض النظام تاريخ إنتهاء الإجازة آليا وفي حالة طلب الموظف إجازة عمرة أخرى لنفس السنة عندها ستظهر رسالة تنبيه: عذراً لا يحق لك طلب إجازة عمرة أخرى .
 - إجازة عمرة: يتم تحديد رصيد اولي بداية كل سنة جديدة وفي حالة طلب الموظف إجازة عمرة بتاريخ معين سيعرض النظام تاريخ إنتهاء الإجازة آليا وفي حالة طلب الموظف إجازة عمرة أخرى لنفس السنة عندها ستظهر رسالة تنبيه: عذراً لا يحق لك طلب إجازة عمرة أخرى .
 - اجازة بدون راتب: يتم منح إجازة لمدة سنة ولمرتبتين فقط خلال العمر الوظيفي وفي حالة
- المتاح ستظهر رسالة تنبيه: عذراً لقد تم تجاوز الرصيد المتاح.
- إجازة حج: عند ادخال تحديد تاريخ بدء إجازة الحج للموظف سيحسب النظام تاريخ إنتهاء الإجازة آليا وفي حالة طلب الموظف إجازة حج أخرى ستظهر رسالة تنبيه: عذراً لا يحق لك طلب إجازة حج أخرى .
 - إجازة عمرة: يتم تحديد رصيد اولي بداية كل سنة جديدة وفي حالة طلب الموظف إجازة عمرة بتاريخ معين سيعرض النظام تاريخ إنتهاء الإجازة آليا وفي حالة طلب الموظف إجازة عمرة أخرى لنفس السنة عندها ستظهر رسالة تنبيه: عذراً لا يحق لك طلب إجازة عمرة أخرى .
 - اجازة بدون راتب: يتم منح إجازة لمدة سنة ولمرتبتين فقط خلال العمر الوظيفي وفي حالة

وعرض تاريخ انتهاء الدراسة اليا بالاعتماد على
مدة الدراسة. في حالة طلب إجازة أخرى لنفس
الدراسة ستظهر رسالة تنبيه:عذراً لا يحق لك
طلب إجازة أخرى.

ادخال تأريخ بدء الإجازة سيظهر تأريخ إنتهاءها
آلياً. في حالة طلب الموظف لإجازة أخرى بعد
الإجازة الثانية فتظهر رسالة تنبيه:عذراً لا يحق
لك طلب إجازة أخرى.

- إجازة دراسية: يتم تحديد الرصيد حسب مدة
الدراسة. ولمرة واحدة خلال العمر الوظيفي.

شكل (٩): واجهة أذخال اجازة.

كفاءة عالية للسيطرة على الاجازات
وكشف حالات تجاوز موعد المباشرة
الرسمي لأخذ مايلزم لتقصيرهم فللنظام
سيطرة فعالة تحاكي مسألة الوقت الحقيقي
Real Time وهكذا نوع من المسائل.

٥-٢-٣ قائمة الاجازات المستحقة: لعرض كشوفات
بأسماء الموظفين المنتهية اجازتهم والمستحقين
للمباشرة بمطابقة تاريخ إنتهاء الإجازة مع
تاريخ الحاسبة لاحظ الشكل (١٠) كذلك
يعرض الموظفين المتخلفين وحساب عدد أيام
الغياب التي تجاوزوها. يوفر هذا الأسلوب

بيانات الاجازات المنتهية						
رقم الموظف	اسم الموظف	رقم المدرسة	اسم المدرسة	نوع الإجازة	تاريخ بدء الإجازة	تاريخ انتهاء الإجازة
١٢	باسم سعد خالد	٢	القطاع	بنون راتب	٢٣/١٢/٢٠١١	١٧/١٢/٢٠١٢
٤	ياسين عز الدين احمد	٢	القطاع	بنون راتب	٣١/١٢/٢٠١١	٢٥/١٢/٢٠١٢

الشكل (١٠): عرض الكشوفات الخاصة بالموظفين المنتهية إجازتهم ويستحقوا المباشرة.

٤-٢-٥ قائمه التقارير الخاصة بالمدارس: وتحتوي ١- تقرير لعرض جميع بيانات المدارس : كما في

لائحة باربعة تقارير وكالاتي: الشكل(١١).

رقم	نوع	الاسم	جنس	نوع الدوام	نوع البناية	الموقع	تاريخ التأسيس	لعنوان الكامل	رقم الهاتف	للموبايل	اسم المدير	اسم معاون ا
٣	ثانوية	حضرية	للبنين	ثانوي	الساحل الأيسر							
٥	اعداديه	الأطراف	للبنات	أحادي	الساحل الأيسر							
٦	متوسطة	الإحالي	للبنات	ثانوي	الساحل الأيسر							
١	ثانوية	عين زالة	للبنين	أحادي	الساحل الأيسر							
٢	ثانوية	القعقاع	للبنين	أحادي	الساحل الأيسر	١٢/٤/١٩٧٠		٠٤٣٦٦٧٧٩	٠٧٧٠٣٢١٩٧٥		احمد حسين عامر	ياسين عز الدين احمد
٧	ثانوية	العروة	للبنين	ثانوي	الساحل الأيسر							
٨	ابتدائية	المولد	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيسر							
٩	ابتدائية	الشيوخ	للبنات	ثانوي	الساحل الأيمن							
١٠	ابتدائية	الغلا	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيمن							
١١	ثانوية	أشور	للبنين	ثانوي	الساحل الأيسر							
١٢	ثانوية	أشور	للبنات	ثانوي	الساحل الأيمن							
١٣	ثانوية	اليعربية	للبنين	أحادي	الساحل الأيمن							
١٤	متوسطة	الفرقاط	للبنين	ثانوي	الساحل الأيمن							
١٥	متوسطة	بردي	للبنات	ثانوي	الساحل الأيمن							
١٦	متوسطة	الفرقاط	للبنين	ثانوي	الساحل الأيمن							
١٧	ابتدائية	طوى	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيمن							
١٨	ابتدائية	الأزهار	للبنات	ثانوي	الساحل الأيمن							
١٩	ابتدائية	أغادير	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيمن							
٢٠	ابتدائية	بغداد	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيسر							

الشكل (١١): تقرير عن بيانات المدارس.

٢- تقرير يصنف المدارس حسب نوع المدرسة: لاحظ الشكل(١٢)

نوع	الجنس	الترقيم	اسم المدرسة	نوع الدوام	الموقع الجغرافي	تاريخ التأسيس	نوع البناية	اسم القرية	اسم المدير
ابتدائية	للبنات	١٨	الأزهار	ثانوي	الساحل الأيمن				
		٩	الشموع	ثانوي	الساحل الأيمن				
	مختلطة	١٩	أغادير	ثانوي	الساحل الأيمن				
		٢٠	بغداد	ثانوي	الساحل الأيسر				
		١٧	طوى	ثانوي	الساحل الأيمن				
		١٠	العلا	ثانوي	الساحل الأيمن				
		٨	المولد	ثانوي	الساحل الأيسر				
		٥	الأطراف	أحادي	الساحل الأيسر				
اعداديه	للبنات	١٢	أشور	ثانوي	الساحل الأيمن				
ثانوية	للبنات	٢	القعقاع	أحادي	الساحل الأيسر	١٢/٠٤/١٩٧٠	حكومية		احمد حسين عامر
		١١	أشور	ثانوي	الساحل الأيسر				
		١٣	اليعربية	أحادي	الساحل الأيمن				
		٣	حضرية	ثانوي	الساحل الأيسر				
		١	عين زالة	أحادي	الساحل الأيسر				
	متوسطة	١٥	بردي	ثانوي	الساحل الأيمن				

الشكل (١٢): تقرير عن المدارس مصنف حسب نوع المدرسة.

٣- تقرير شامل بملاكات المدارس: لعرض كل مايتعلق بالأفراد العاملين في كل مدرسة. لاحظ الشكل (١٣).

التقرير الشامل لجميع ملاكات المدارس

التاريخ ١٢/١٦/١٢ الساعة ب.ظ. ٢٠/٠٤

رقم المدرسة	نوع المدرسة	اسم المدرسة	جنس المدرسة	رقم الموظف	اسم الموظف	طبيعة العمل	التخصص
٢	ثانوية	القنطرة	للبنين	١	أحمد حسين عامر	مدرس	مدرس
				٢	ياسين عز الدين أحمد	مدرس	مدرس
				٣	فاطمة حسن مطلق	مدرس	مدرس
				٥	بيداء مجيد سعد	مدرس	مدرس
				٦	أحمد محمد خلف	مدرس	مدرس
				٧	باسم سعد خالد	مدرس	مدرس
العدد الكلي للملاك في المدرسة ٦							
١٢	ثانوية	أشور	للبنات	٨	علياء حسين أحمد	مدرس	مدرس
				٩	بيداء سليمان غازي	مدرس	مدرس
				١٠	غيداء فاطمة رجب	مدرس	مدرس
العدد الكلي للملاك في المدرسة ٣							

الشكل (١٣): تقرير عن جميع الملاكات في المدارس.

٤- تقرير يصنف البيانات حسب اختيار المستخدم: يتم تحديد المعلمات كما في الشكل (١٤) مما يوفر مرونة أكبر في الحصول على معلومات متنوعة. والشكل (١٥) يوضح التقرير المسترجع طبقاً للمعلومات المختارة.

التقرير الخاص بالمدارس حسب اختيار المستخدم

ملف تحرير عرض تعليمات

معاملات التقرير الخاصة بالمستخدم

أدخل قيم المعاملات

نوع المدرسة

جنس المدرسة

نوع الدوام

الموقع الجغرافي

ابتدائية

مختلطة

ثانوي

الساحل الأيمن

الشكل (١٤): معلمات التقرير.

التقرير الخاص بالمدارس حسب اختيار المستخدم

الساعة ق.ظ. ٣٥/١٠ التاريخ ١٦/١٢/٢٠١٢

رقم المدرسة	نوع المدرسة	اسم المدرسة	جنس المدرسة	نوع الدوام	نوع البناية	الموقع الجغرافي
١٠	ابتدائية	العلا	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيمن	
١٧	ابتدائية	طوى	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيمن	
١٩	ابتدائية	أغابير	مختلطة	ثانوي	الساحل الأيمن	

الشكل (١٥): تقرير مسترجع حسب معلمات مختارة من الشكل (١٤).

٥-٢-٥

٦-٢-٥ قائمة التقارير الخاصة بالموظفين: وتتضمن

لائحة بثلاثة تقارير:

١- تقرير لعرض بيانات جميع الموظفين: في

الشكل (١٦) حيث بالإمكان استخدام

الشكل (١٦): تقرير بيانات جميع الموظفين مع امكانيه تصفحه.

٢- تقرير ببيانات الموظف حسب المعلومات: يتم

٣- تقرير لعرض بيانات جميع الموظفين المستمرين

بالخدمة حالياً كما في الشكل (١٧).

اختيار اسم الموظف كمعلمة لعرض بياناته

الشخصية لاحظ الشكل (١٦).

التقرير الشامل لجميع الملاكات المستمرين بالدوام حالياً			
التاريخ ٠١/٠١/١٣ الساعة ٣٨/١٠/ظ.			
رقم الموظف	اسم الموظف	طبيعة العمل	التخصص
١١	يزن نافع محمود شهاب	مدرس	مدرس
٣	فاطمة حسن مطلق	عامل خدمه	حرفي
٥	بيداء مجيد سعد	مدرس	مدرس
٢	ياسين عز الدين احمد	مدرس	مدرس
العند الكلي للملاك في المدرسة			

الشكل (١٧): تقرير عن جميع الملاكات المستمرة بالدوام حالياً.

٥-٢-٦ قائمة التقارير الخاصة بالأجازات:

١- تقرير بجميع الأجازات ولجميع الموظفين:

وتشمل لائحة بستة تقارير تعرض جميع اجازات الموظفين خلال العمر

الوظيفي لاحظ الشكل (١٨).

التقرير الخاص بجميع الأجازات التي تمتع بها الموظف						
التاريخ ١٦/١٢/٢٠١٢		الساعة ٣٢/١٢/ق.ظ				
رقم الموظف	١	أحمد حسين عامر				
اسم الموظف	أحمد حسين عامر	تاريخ تقديم الطلب	١١/٠٨/١٢	تاريخ الموافقة	١٢/٠٨/٢٠١٢	تاريخ انتهاء الأجازة
اسم الأجازة	عتياديته	١٠/٠٨/١٢	١١/٠٨/١٢	رقم كتاب الموافقة	١٢/٠٨/٢٠١٢	تاريخ المباشرة الفعلي
عمره	٣٠	١٠/٠٨/١٢	١١/٠٨/١٢	٣٤٢١١١	١٢/٠٧/٠٣	١٠/٠٨/١٢
سجنتير	١٠/٠٧/٠٣	١٠/٠٧/٠٣	١٢/٠٧/٠٣	١٢/٠٧/٢٠٠٣	١٢/٠٧/٢٠٠٣	١٢/٠٧/٢٠٠٣
رقم الموظف	٥	بيداء مجيد سعد				
اسم الموظف	بيداء مجيد سعد	تاريخ تقديم الطلب	١٢/١٠/٠٠	تاريخ الموافقة	١٢/١٠/٠٠	تاريخ انتهاء الأجازة
اسم الأجازة	بلوم عالي	١٠/١٠/٠٠	١٢/١٠/٠٠	٤٣٥٦٨	١٢/١٠/٠٠	١٠/١٠/٠٠
رقم الموظف	٨	علياء حسين أحمد				
اسم الموظف	علياء حسين أحمد	تاريخ تقديم الطلب	١٠/٠٥/٠٠	تاريخ الموافقة	١٢/٠٥/٠٠	تاريخ انتهاء الأجازة
اسم الأجازة	مومه	١٠/٠٥/٠٠	١٢/٠٥/٠٠	١٢/٠٥/٠٠	١٢/٠٥/٠٠	١٠/٠٥/٠٠
كثوره	١٠/٠٥/٠٠	١٠/٠٥/٠٠	١٢/٠٥/٠٠	١٢/٠٥/٠٠	١٢/٠٥/٠٠	١٠/٠٥/٠٠
رقم الموظف	١٠	غيداء فاطم رجب				
اسم الموظف	غيداء فاطم رجب	تاريخ تقديم الطلب	١١/٠٧/١١	تاريخ الموافقة	١١/٠٧/١١	تاريخ انتهاء الأجازة
اسم الأجازة	بلوم عالي	١١/٠٧/١١	١١/٠٧/١١	٥٤٧٨٨	١١/٠٧/١١	١١/٠٧/١١
عتياديته	١١/٠٧/١١	١١/٠٧/١١	١١/٠٧/١١	١١/٠٧/١١	١١/٠٧/١١	١١/٠٧/١١

الشكل (١٨): تقرير بجميع الإجازات التي تمتع بها جميع الموظفين.

٢- تقرير عن إجازات موظف معين وتاريخ

والشكل (١٩) يوضح التقرير المسترجع

معين: حيث يتم اختيار اسم الموظف

بالاعتماد على تلك المعلومات.

وإدخال المدة المحصورة بين تاريخين كمعلومات

التقرير الخاص بجميع الأجازات للموظف حسب تاريخ معين			
التاريخ ١٧/١٢/٢٠١٢		الساعة ١٢/٠٠/ق.ظ	
رقم الموظف	١	أحمد حسين عامر	
اسم الموظف	أحمد حسين عامر	تاريخ تقديم الطلب	١٢/٠٧/٢٠٠٣
اسم الأجازة	سجنتير	١٢/٠٧/٢٠٠٣	١٢/٠٧/٢٠٠٣
عمره	٣٠	١٢/٠٧/٢٠٠٣	١٢/٠٧/٢٠٠٣

الشكل (١٩): تقرير بإجازات أحد الموظفين خلال مدة معينة.

- ٣- تقرير بإجازات موظف بعينه: يتم اختيار جميع إجازاته لاحظ الشكل (٢٠).
- اسم الموظف من واجهة المعاملات وعرض

التقرير الخاص بجميع الإجازات للموظف

التاريخ ١٦/١٢/٢٠١٢
الساعة ١١/٥٣ ب.ظ.

رقم الموظف	١		
اسم الموظف	احمد حسين عامر		
اسم الإجازة	تاريخ بدأ الإجازة	تاريخ انتهاء الإجازة	تاريخ المباشرة الفعلي
ماجستير	١٢/٠٧/٢٠٠٣	٠١/٠٧/٢٠٠٥	٠٢/٠٧/٠٥
عصره	٠٣/٠٧/٢٠٠٠	٠٢/٠٨/٢٠٠٠	٠٣/٠٨/٠٠
اعتيادية	١٢/٠٨/٢٠١٢	١٥/٠٨/٢٠١٢	

٦- تقرير يعرض جميع الموظفين المجازين حالياً . كما في الشكل (٢٣) .

تقرير بجميع الموظفين المجازين حالياً			
التاريخ ٠١/٠١/١٣ الساعة ٤٥/١٠/ظ.			
رقم المدرسة	٢	اسم الموظف	طبيعة العمل
نوع المدرسة	ثانوية	احمد حسين عامر	مدرس
اسم المدرسة	القعقاع	باسم سعد خالد	مدرس
جنس المدرسة	للبنين	احمد محمد خلف	عامل خدمة
رقم الموظف	١		
	٧		
	٦		
العدد الكلي للموظفين المجازين في المدرسة			
			٣

الشكل (٢٣): تقرير عن جميع الموظفين المجازين حالياً .

٧-٢-٥ قائمة النسخ الاحتياطي:

والأسترجاع لاحظ الشكل (٢٤) . يتسنى

لنسخ قاعدة البيانات وأسترجاعها بتسجيل

لمدير النظام الاستنساخ دورياً وتعرض جميع

جميع التواريخ التي تمت فيها عملية النسخ

التواريخ التي تمت خلالها عملية الأسترجاع.

النسخ الاحتياطي		
أضغظ هنا	لعمل نسخة احتياطية	
أضغظ هنا	لأسترجاع النسخة الاحتياطية	
تاريخ النسخ وتاريخ الاسترجاع		
تاريخ النسخ	تاريخ الاسترجاع	
١٦-١٢-١٢	١٦-١٢-١٢	
٠١-٠٥-١٩	٠١-٠٥-١٩	
٠٧-١٢-١٥	٠٧-١٢-١٥	
٠١-٠٥-١٩	٠١-٠٥-١٩	
<div>  خروج  تنقية الاستعلام </div>		

شكل (٢٤): واجهة انشاء واسترجاع النسخ الاحتياطية.

٦

- الاستنتاجات والتوصيات

جدول (٢): مشاكل الدراسة والحلول التي يزودها

اولاً: الاستنتاجات

النظام المصمم.

١- جدول (٢) يوضح المشاكل التي تم التساؤل

عنها ضمن مشكلة البحث والتي تمت معالجتها

من قبل النظام المصمم.

ت	المشكلة	الحل من خلال التقارير
١	وجود أو عدم وجود البديل المتقدم للأجازة.	تقرير يعرض جميع الموظفين المستمرين بالخدمة حالياً كما في الشكل (١٧) .
٢	كثرة إجازات الموظف بعينه.	عرض جميع إجازات الموظف كما في الشكل (١٩)، (٢٠)
٣	كثرة المجازين خلال مدة معينة.	عرض إجازات جميع الموظفين، عرض المجازين في تاريخ معين، عرض جميع الموظفين المجازين حالياً كما في الشكل (١٨) (٢١)، (٢٢) على التوالي.
٤	توفير كشوفات بالوقت الحقيقي بوجود موظف أو أكثر ممن يستحقون المباشرة.	من خلال رسالة التنبيه التي تعرض عند وجود موظف انتهت إجازته وكذلك عرض تقرير بجميع الموظفين المنتهية إجازاتهم ولم يباشروا مع حساب أيام الغياب بصورة آلية، الشكل (١٠)
٥	توفير سيطرة مركبة على الأجازات	
٦	أسماء المتخلفين عن المباشرة وعدد أيام الغياب	

وكذلك حساب الأرصدة المتبقية بشكل دقيق وإظهارها كتقارير .

٥- إمكانية إصدار تقارير فورية بأسماء المجازين الذين عليهم المباشرة لانتهاء أجازاتهم بذلك اليوم اليا . وتقارير عن الموظفين المتجاوزين للموعد الرسمي للمباشرة بأظهار عدد أيام الغياب لأتخاذ مايلزم بحقوقهم .

٦- النظام يدعم المنظمة للسيطرة على مشكلة الأجازات بشكل كفوء .

٧- التغذية العكسية
Feedback: يعتبر النظام المصمم أداه رقابية من خلال تزويد متخذي القرار بتقارير

٢- للنظام دور رئيسي لدعم الادارة لاتخاذ القرارات السليمة وتحقيق مسألة الوقت الحقيقي للقرارات الادارية.

٣- نظام الإجازات التقليدي يثقل كاهل الموظف من ناحية تتبع الإجازات والمباشرة وحساب الأرصدة لكل موظف وأن اقتراح نظام حاسوبي لحل المسألة بشكل آلي كان له الأثر الطيب في تقبل النظام من قبل مسؤولي وحدة الموارد البشرية.

٤- أثبت النظام القدرة العالية للتعامل مع البيانات التاريخية كتاريخ الإجازة وتاريخ المباشرة وحسب نوع الأجازة ومدة غياب كل موظف

- ٢- تعميم النظام ليشمل أقساماً أخرى في المديريات
الأخرى وربطها بشبكة عنكبوتية تابعة لوزارة
التربية.
- عن كيفية سير النظام، والتعرف على
الانحرافات وتشخيصها وأسباب حدوثها .

ثانياً: التوصيات

- ١- إتباع أسلوب التحول المتوازي، أي العمل
بالنظام المقترح إلى جنب النظام التقليدي حتى
يتم التحول كلياً إلى النظام المقترح.

المصادر

- Resource Management: An Empirical Assessment, Public personnel Management , Vol. 39, No. 3.
- ١- الخالدي، إبراهيم بدر شهاب، (٢٠١١)، معجم الإدارة، دار أسامة للنشر والتوزيع، ط١، عمان، الأردن
- ٢- فرج، أخلاص زكي، (٢٠١١)، أسباب تأخر إنجاز المعاملات/الروتين في وزارة التربية من وجهة نظر مديري الأقسام، المؤتمر العلمي الثاني لوزارة التربية العراقية.
- 3- Lorentz, Diana,(2015),Oracle Database SQL Reference,10g Release 2(10.2),U.S. GOVERNMENT .
- 4- Mishra ,A., & Akman ,I., (2010), Information Technology in Human
- 5- O'Brien, James A & Marakas, George M , (2010), Management Information systems, 10th ed., Irwin, Boston Burr Ridge, McGraw – Hill ,Inc.
- 6- Stair, Ralph M. & Reynolds, George W., 2010, Information Systems, 9th. ed, Thomson Course Technology, Canada.

***Elementary semigroups of linear transformations
and their generating the equations***

((اساسيات اشباه الزمر لتحويلات خطية و معادلاتها المتولدة منها))

د . سعد متي جليل

كلية التربية الاساسية

من المعروف وابتداءً من اساسيات عمل العالم فيليبس واخرون لنظرية المعادلات من نوع المكافئ تحتل مكانة مهمة لمعامل المعرفة بالعلاقة canonical التي تسمى $U(t); T \geq 0$ واحد لا شباه الزمر للتحويلات الخطية لاعداد حقيقية ، معقدة على التوالي. وفي نفس الوقت في $\alpha; \beta$ حيث ان $U(\alpha \oplus \beta) = U(\alpha)U(\beta)$ نظام الاعداد، قد تم تميز اشباه الزمر المقابلة لعمليات المضافة المتنوعة.

As it is known, starting with the fundamental works of E. Hille, R. Phillips et al. in the theory of equations of parabolic type occupy an important place one-parameter semigroups of linear transformations $U(t); T \geq 0$; called canonical and defined by the relation $U(\alpha \oplus \beta) = U(\alpha)U(\beta)$, where $\alpha; \beta$ - real or complex numbers [8], p.275. At the same time, in the system of considered numbers one can distinguish semigroups corresponding to various addition operations.

So in [8], p. 275 it is shown that if $F(x, y)$ is a function of $x, y \in \mathbb{R}$, such that $F(x, y) \in \mathbb{R}^+$ and

$$F(x, (F(y, z))) = F(F(x, y), z),$$

then the formula $\alpha \oplus \beta = F(\alpha, \beta)$ can serve as the

definition of a semigroup operations in \mathbb{R}^+ . Moreover, the introduction of such operations is associated with addition theorems for some elementary functions.

Such ⁽¹⁾ additions, for example, include [8], p.275:

$$1) \alpha + \beta, \quad 2) \alpha \cdot \beta, \quad 3) \frac{\alpha\beta}{1 + \alpha\beta},$$

$$4) \alpha(1 + \beta^2)^{\frac{1}{2}} + \beta(1 + \alpha^2)^{\frac{1}{2}}, (2)$$

corresponding to the functions:

1) x ; 2) $\ln x$; 3) $\operatorname{th} x$; 4) $\operatorname{sh} x$

In this note, we use a different approach and introduce wide classes of canonical semigroups as solutions of the simplest partial differential equations of the first order.

§,1. (p, h) - elementary semigroups

Let $t \in (t_1, t_2) \subset \mathbb{R}$; $x \in (a; b) \subset \mathbb{R}$; $\rho(t)$ and $h(t)$ —

$$\frac{1}{\rho'(t)} \frac{\partial u(t, x)}{\partial t} = \frac{1}{h'(x)} \frac{\partial u(t, x)}{\partial x} \quad (1.1)$$

It is easy to see that the general solution of this equation is:

$$u(t, x) = \psi[h(x) + p(t)], \quad (1.2)$$

where ψ is an arbitrary differentiable function.

Using the functions ρ^{-1} and h^{-1} , the expression (1.2) can be written as

$$u(t, x) = \psi[h^{-1}(h(x) + p(t))], \text{ and } u(t, x) = \psi_2[\rho^{-1}(h(x) + p(t))], \quad (1.3)$$

where $\psi_1 = \psi h, \psi_2 = \psi \rho$, are also arbitrary functions.

ones, we associate equation (1.1) with a one-parameter family of operators

Having in view of t and x as temporal and spatial temporal

$$U_{\rho h}(t)\varphi(x) = \varphi[h^{-1}(h(x) + \rho(t))], \quad (1.4)$$

assuming that φ belongs to the space of continuous and bounded

functions $\mathfrak{C}(a, b)$ with norm $\|\varphi\| = \sup_{x \in (a, b)} |\varphi(x)|$

Next, consider the function

$$F(\alpha, \beta) = \rho^{-1}[\rho(\alpha) + \rho(\beta)]. \quad (1.5)$$

It is easy to check that it satisfies conditions (1) and thus, determines addition by the rule

$$x \oplus^\rho t = \rho^{-1}[\rho(x) + \rho(t)]. \quad (1.6)$$

Lemma 1.1. The operational family $U_{\rho,h}(t)$, defined by (1.4), is a semigroup of linear operators and constrained in

$\mathfrak{C}(a, b)$ operators with the addition (1.6).

Evidence. Limitations follow from evaluation

$$\|U_{\rho,h}(t)\varphi\| = \|\varphi[h^{-1}(x) + h(t)]\| \leq \|\varphi\| \quad (1.7)$$

In addition, it is easy to see that $\|\varphi\| = 1$.

Next we have

$$\begin{aligned} U_{\rho,h}(t)U_{\rho,h}(s)\varphi(x) &= U_{\rho,h}(t)\varphi[h^{-1}h(x) + \rho(s)] = \\ &= \varphi[h^{-1}h(x) + \rho(t) + \rho(s)] = \varphi[h^{-1}[h(x) + \rho[\rho^{-1}\rho(t) + \\ &\rho(s)]]] = \varphi[h^{-1}[h(x) + \rho(t \oplus^\rho s)]] = U_{\rho,h}(t \oplus^\rho s)\varphi(x) \end{aligned} \quad (1.8)$$

Which gives the semigroup property.

Remark 1.1. It is easy to verify that for a given $\rho(t)$ semigroup $U_{\rho,h}(t)$ are invariant with respect to the replacement of $h(x)$ by $h(x) + c$ where c is a constant

Definition 1.1 The semigroup $U_{\rho,h}(t)$ is called a (ρ, h) -semigroup, and equation (1.1) is its generating equation.

Note that since the function $\rho(t)$ can be chosen with accuracy of a constant term, then equation (1.1) generates a one-parameter family of (ρ, h) -semigroups.

In connection with this fact

Lemma 1.2. The (ρ, h) -semigroup generated by equation (1.1) is uniquely determined by some point $t_0 \in (t_1, t_2)$, in which $U_{\rho,h}(t_0)\varphi(x) = \varphi(x)$.

The proof follows from the continuity and monotonicity of the function $\rho_c(t) = \rho(t) + c$, which, with an appropriate choice of the constant c , vanishes at a single point $t_0 \in (t_1, t_2)$. Moreover, by virtue of Remark 1.1, the addition of an arbitrary

constant to $h(x)$ does not change the semigroup.

It follows that the Cauchy problem for equation (1.1) with the initial condition $u(t_0, x) = \varphi(x)$ for each $\varphi \in \mathcal{C}(a, b)$ has a unique solution and it is representable in the form:

$$u(t, x) =$$

$$U_{\rho, h}(t)\varphi(x).$$

In this connection, the point t_0 will be called the Cauchy point.

Further, we note that if the laws for specifying the functions ρ and

Evidence. Let $U_h(t)\varphi(x) = \varphi[h^{-1}[h(x) + h(t)]]$. Then for any $c \neq 0$ and $h_c = h(t) + c$ we have $U_{h+c}(t)\varphi(x) = \varphi[h_c^{-1}[h_c(t) + h_c(x)]] = \varphi[h^{-1}[h(t) + h(x) + c]]$. That is, U_{h+c} is not symmetric with $c \neq 0$.

§2. Examples

Among the various (ρ, h) -semigroups, we note the following:

$$1) \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial u}{\partial x}, h(x) = x, x \geq 0, t \geq 0;$$

$$2) t \frac{\partial u}{\partial t} = x \frac{\partial u}{\partial x}, h(x) = \ln x, x > 0, t \geq 0;$$

$$3) (1 - t^2) \frac{\partial u}{\partial t} = (1 - t^2) \frac{\partial u}{\partial x}, h(x) = \frac{1}{2} \ln \frac{1+x}{1-x}, 0 \leq x < 1, 0 \leq t < 1$$

$$4) (1 - t^2) \frac{\partial u}{\partial t} = (1 - x^2) \frac{\partial u}{\partial x}, h(x) = x + \sqrt{1 + x^2}, x \geq 0, t \geq 0;$$

5) Among asymmetric (ρ, h) -semigroups, we note $U_{\rho, h}\varphi(x) = \varphi[xe^{\rho(t)}], h(x) = \ln(x)$, with

h are the same, then the corresponding (ρ, h) -semigroups can be written as

$$U_{\rho, h}(t)\varphi(x) = \varphi(x \oplus^h t)$$

Such semigroups will be called h -symmetric, and the corresponding equations (1.1), symmetric generating equations.

Lemma 1.3. In the family of semigroups produced by a symmetric differential equation, there is only one symmetric semigroup.

(1.11)

I. All semigroups with addition (2) are h -symmetric with a Cauchy point $t_0 = 0$ and generating equations:

the equation $\frac{1}{\rho'(x)} \frac{\partial u}{\partial t} = x \frac{\partial u}{\partial x}$.
Idempotent semigroups of V.P. Maslova.

II. Idempotent semigroups of V.P. Maslova

Interesting classes of semigroups are associated with the research of academician V.P. Maslov by idempotent analysis [6], [7]

$$M_{\delta}(t)\varphi(x) = \varphi \left[-\delta \ln \left(e^{-\frac{t}{\delta}} + e^{-\frac{x}{\delta}} \right) \right] = \varphi(t \oplus^{\delta} x), t \geq 0, x \geq 0 \quad (2.1)$$

We consider the classes $M_{\delta}^{+}(t)$ for $\delta > 0$ and $M_{\delta}^{-}(t)$ for $\delta < 0$. It is easy to see that the semigroups $M_{\delta}^{+}(t)$ have a

At the same time, the asymmetric semigroups $M_{\delta,c}(t)\varphi = \varphi \left[-\delta \ln \left(e^{-\frac{x}{\delta}} + e^{-\frac{t}{\delta}} - c \right) \right] =$ generated by equation (2.1),

with additions $t \oplus^{\delta} x = \delta \ln \left(e^{-\frac{t}{\delta}} + e^{-\frac{x}{\delta}} \right)$ Which generate symmetric semigroups of the form:

Cauchy point $t_0 = \infty$ that, and the semigroups $M_{\delta}^{-}(t)$ have no such point.

always have a Cauchy point $t_0 = \delta \ln c$.

Finally, the following interesting examples give us the Maslov limit problems

$$t \oplus x = \lim_{\delta \rightarrow 0} (t \oplus^{\delta} x) = \begin{cases} \min(t, x), \delta > 0 \\ \max(t, x), \delta < 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

which correspond to semigroups

with generating equation

$$\chi(t-x) \frac{\partial u}{\partial t} = \chi(x-t) \frac{\partial u}{\partial x} \quad (2.4)$$

in the case of M_0^{+}

$$\chi(x-t) \frac{\partial u}{\partial x} = \chi(t-x) \frac{\partial u}{\partial t} \quad (2.5)$$

in the case of M_0^{-}

Here χ is Heaviside function.

From this it follows that for equations (2.4) and (2.5), the problem with the condition

$u(t, x) = \varphi(t)$ has a unique solution.

§3. Elementary semigroups of class C_0

For further study of elementary semigroups from the point of view of their strong continuity, we introduce the following concepts.

Definition 3.1. The semigroup $U_{\rho, h}(t)$ is called strongly continuous at the point $t_0 \in (t_1, t_2)$, if for any $\varphi \in E$ the relation $\lim_{t \downarrow t_0} \|U_{\rho, h}(t)\varphi - \varphi\|_E = 0$ *sitting*

Using the semigroup property, it is easy to show that for the

These classes include $(\rho; h)$ - semigroups, when $\rho(t) = t$. i. e.

$$U_h^{(0)}(t)\varphi(x) = \varphi[h^{-1}[h(t) + t]]. \quad (3.2)$$

In accordance with these definitions, every $(\rho; h)$ -semigroup is a ρ -deformation of an arithmetic semigroup $U_h^{(0)}(t)$

Moreover, it follows that the semigroups $U_{\rho, h}(t)$ are strongly continuous at the Cauchy point t_0 , if and only if the arithmetic semigroup $U_{\rho, h}(t)$ is strongly continuous at the point $t = 0$.

$$\begin{aligned} \|\varphi\|_{\mathfrak{C}(a; b)} &= \sup_{x \in (a, b)} |\varphi(x)| = \sup_{s \in (\mu^{-1}(a), \mu^{-1}(b))} |\varphi(\mu(x))| \\ &= \|\psi\|_{\mathfrak{C}_\mu} \end{aligned}$$

That is, the spaces $\mathfrak{C}(a; b)$ and \mathfrak{C}_μ are isomorphic. And, therefore, the spaces μ -

continuity of a semigroup at any point $t \in (t_1, t_2)$ its strong continuity at the Cauchy point is necessary and sufficient.

Definition 3.2. Let $f(t)$ be a vector-valued function defined at $t \in (t_1, t_2)$ with values in E . and $\mu(t)$ is a scalar function defined on $D(\mu) \in \mathbb{R}$ and with a range of values $R(\mu) = (t_1, t_2)$ is strictly monotonic. The superposition $g(t) = f(\mu(t))$ will be called the μ -deformation of the function $f(t)$.

Definition 3.3. Semigroups $U_h^{(0)}(t)$ with addition $\alpha \oplus \beta = \alpha + \beta$ will be called arithmetic

Definition 3.4. The function $\varphi \in \mathfrak{C}(a; b)$ is called μ -uniformly continuous if its μ^{-1} -deformation $\psi = \varphi(\mu(x))$ is considered a bounded and uniformly continuous function.

It is obvious that in this case we have the ratio

uniformly continuous functions with the norm \mathfrak{C}_μ are Banach.

Lemma 3.1. Every $U_h^{(0)}(t)$ – semigroup is strongly continuous in the space of h^{-1} –uniformly continuous functions.

The proof follows from the relations

$$\begin{aligned} \left\| U_h^{(0)}(t)\varphi(x) - \varphi(x) \right\| &= \sup_{x \in (a,b)} \left| \varphi \left[h^{-1}[h(x) + t] - \varphi[h^{-1}(h(x))] \right] \right| \\ &= \sup_{\tau \in (h^{-1}(a), h^{-1}(b))} |\psi(\tau + t) - \psi(\tau)| = |\psi(\tau + t - \psi(\tau))| \rightarrow 0 \text{ at } t \rightarrow 0^+. \end{aligned}$$

Thus, the semigroups $U_h^{(0)}(t)$ have the generating operators $A_h^{(0)} \varphi = \lim_{t \rightarrow 0^+} \left(\frac{U_h^{(0)} \varphi - \varphi}{t} \right)^n$ with the domain of $D(A_h^{(0)})$, dense in \mathfrak{C}_{h-1} (see [4], p. 258).

Theorem 3.1. The generating operator of the semigroup $U_h^{(0)}(t)$ is given by the differential expression $L\varphi(x) = \frac{1}{h'(x)} \frac{\partial \varphi}{\partial x}$ and the domain of definition

$$D(A_h^{(0)}) = \{\varphi: \varphi \in \mathfrak{C}_{h-1}, L\varphi \in \mathfrak{C}_{h-1}\}.$$

Evidence. By theorems [2], p.327, [4], p.260, the generating operator has the resolvent $Re(\lambda, A) = (\lambda I - A)^{-1}$ in

some complex half-plane $Re\lambda > \omega$, As the Laplace transform of the semigroup.

In our case

$$R(\lambda, A_h^{(0)})\varphi = \int_0^\infty e^{-\lambda t} U_h^{(0)}(t)\varphi(x)dt. \quad (3.3)$$

From (3.2) and from (1.7) there follows an estimate

$$\left\| R(\lambda, A_h^{(0)}) \right\| < \frac{1}{Re\lambda}, (Re\lambda > 0). \quad (3.4)$$

For $n \in \mathbb{N}$ we introduce the Yosida operator ([2], p. 344) $\mathfrak{S} = nR(\lambda, A_h^{(0)})$; possessing property

Further, we carry out the proof for $h'(x) > 0$ (similar for $h'(x) < 0$).

Set

$$A_h^{(0)}\mathfrak{S}_h = n(\mathfrak{S}_h - 1) \quad (3.5)$$

$$\begin{aligned}
y_n(x) &= (\mathfrak{I}_n^+ \varphi)(x) = n \int_0^\infty e^{-nt} U_h^+(t) \varphi(x) dt = \\
&= n \int_0^\infty e^{-nt} \varphi[h^{-1}(h(x) + t)] dt \\
&= \int_x^b e^{-n[h(\tau) - f(x)]} h'(\tau) \varphi(\tau) d\tau.
\end{aligned}$$

Hence the equality

$$\frac{1}{h'(x)} y_n' \pm n y(x) + n y(x) = n(\mathfrak{I}_n^+ - 1) \varphi(x) = A_h^0 y_n(x). \quad (3.7)$$

Comparing (3.5) and (3.7), we conclude that $A_h^0 y_n(x) = \frac{1}{h'(x)} y_n'(x)$.

Since the range of values of the resolvent coincides with $D(A_h^{(0)})$, then in the domain of definition of

the operator $A_h^{(0)}$ the equality $A_h^0 y_n(x) = \frac{y_n'(x)}{h'(x)}$ holds.

Back. Let

$\varphi \in \mathfrak{C}_{h^{-1}}([a, b])$, $\frac{1}{h'(x)} \varphi'(x) \in \mathfrak{C}_{h^{-1}}([a, b])$.

We introduce the auxiliary function $g(x)$ by the relation

$$-ng(x) = \frac{1}{h'(x)} \varphi'(x) - n\varphi(x). \quad (3.8)$$

Assuming $(\mathfrak{I}_{ng})(x)$, in accordance with the previously obtained relations, get equality

$$\frac{1}{h'(x)} y_n'(x) - n y_n(x) = n g(x). \quad (3.9)$$

From (3.8) and (3.9), we obtain the equation $\frac{1}{h'(x)} (\varphi(x) - y_n(x))' = n(\varphi(x) - y_n(x))$.

Thus, the function $v(x) = \varphi(x) - y_n(x)$ is a solution of

the equation $\frac{1}{h'(x)} v'(x)$ and, therefore, has the form $v(x) = c e^{nh(x)}$. But since $h(b) = \infty$, then $v \in \mathfrak{C}_{h^{-1}}([a, b])$ only when $c = 0$. That is, $v = 0$ and, thus, $\varphi(x) = y_n(x) \in$

$D(A_h^+)$ and $A_h^+ \varphi(x) = \frac{\varphi'(x)}{h'(x)}$.

$D(A_h^{(0)})$ coincides with the set of all functions $\varphi \in \mathfrak{C}_{h^{-1}}([a, b])$ and for such functions $A_h^+ \varphi(x) = \frac{1}{h'(x)} \varphi'(x)$.

In conclusion, we note that the term “elementary semigroups” is introduced here in connection with the possibility of using such semigroups when constructing more

complex similar objects — semigroups, groups, cosine functions — for example, according to the following scheme:

a) if A is the generator C_0 – semigroups $U(t, A), t \geq 0$, and $(-A)$ is the generator C_0 of the semigroup $\tilde{U}(-t, A), t \leq 0$ acting in E , then the family $S(t) = U(t, A)$ at $t \geq 0$ and $S(t) = \tilde{U}(-t, A)$, at $t \leq 0$ is considered a group with generator A , and $S(t)S(s) =$

$$U(t, A_a^{2n+1})f = \int_0^\infty e^{-\frac{s^2}{4t}} C(s, A_a^{2n+1})f ds.$$

It should also indicate the possibility of constructing C_0 – semigroups within the framework of the theory of fractional powers of operators developed in [2] – [5].

References: -

1. J. Goldstein. Semigroups of linear operators and their

For the case $h'(x) > 0$, lemma is proved. The case $h'(x) < 0$ is proved in a similar way.

$S(t+s), -\infty < t, s < \infty$ (see [2], p. 347).

b) further, in accordance with ([1], p. 179) the operator $A_a = A^2 + aI$ generates the operator cosine function $C_a(t)f = C_0(t)f +$
at $\int_0^t (t^2 - s^2)^{\frac{1}{2}} I_1[a(t^2 - s^2)]^{\frac{1}{2}} C_0(s) ds$, where $C_0(t) = \frac{1}{2}[S(t) + S(-t)]$, I_1 is the Bessel function, a – is constant

c) then, by virtue of the results of [3], the operators A_a^{2n+1} ($n = 0, 1, \dots$) are also generators of the cosine functions $C(t, A_a^{2n+1})$ and, consequently, the generators C_0 – semigroups of the form

applications. Kiev: Higher School, 1989. 347 p.

2. Yoshida K. Functional analysis: Textbook / K. Yoshida; per. from English V.M. Volosova. - M.: Mir, 1967. - 624 p.

3. Kostin V.A. // DAN. 1994. T. 336. №5. with. 584–586.

4. Krasnoselsky MA Integral operators in spaces of summable functions / M.A. Krasnoselsky, P.P. Zabreiko, E.I. Moor, P.E. Sobolevsky. - M.: "Science". The main edition of the physical and mathematical literature, 1966. - 500 p.
5. Kerin S.G. Linear differential equations in a Banach space / S.G. Crane. -M.: Science, Glav. ed. physical mat lit-ry., 1967.—1246p.
6. Maslov V.P. Asymptotic methods for solving pseudodifferential equations. M.: Science, 1987, 408 p.
7. Maslov V.P. Quantum Economics M.: Science 2006, 91 p.
8. Hille E. Functional analysis and semigroups / E. Hille, R. Phillips. M.: Publishing house of foreign literature, 1962 – 829.

A New Result of Conjugate Gradient Method with Non-monotone Line Search-Part I

Rana Z. Al-Kawaz Abbas Y. Al-Bayati Marwan S. Jameel

Abstract:

In this research, we will discuss and derive an alternative CG parameter for a three-term algorithm based on modified Fletcher-Reeves parameter for two terms of CG method and adding another term as an idea to reach the new search direction to satisfy the sufficient descent property leading to the approach and to the minimum point of the function using an inexact line search. On a number of known test functions in order to obtain the best numerical results when compared to the famous techniques of the same type. The algorithm proposed during this research proved its efficiency in both the theoretical and numerical aspects and achieved a global convergence and a sufficient descent condition in a number of basic hypotheses.

Keywords: Modified FR method; Three Term CG method; Global convergence property; Descent property.

نتيجة جديدة لطريقة التدرج المترافق مع خط بحث غير رتيب-القسم I

م.م. رنا زيدان الكواز أ.د. عباس يونس البياتي م.م. مروان صالح جميل

المستخلص:

في هذا البحث تم مناقشة واشتقاق معادلة بديلة من النوع CG ذات الثلاثة حدود استناداً إلى معادلة Fletcher-Reeves المعدلة لطريقة CG وبإضافة مقدار آخر كمفكرة للوصول باتجاه البحث الجديد إلى الانحدار كافٍ مما يؤدي إلى الاقتراب والوصول إلى النقطة الصغرى للدوال باستخدام خط بحث غير مضبوط وجرى تطبيق الخوارزمية على عدد من الدوال المعروفة من أجل الحصول على أفضل النتائج العددية عند مقارنتها بالتقنيات الشهيرة لنفس النوع. حينها أثبتت الخوارزمية المقترحة خلال هذا البحث كفاءتها في الجانبين النظري والعددي وحقت التقارب الشامل وشرط الانحدار الكافي عند عدد من الفرضيات الأساسية.

1. Introduction

One of the basic ways to find the best solution for general functions with many dimensions are CG gradient methods. These methods are designed to unconstrained optimization issues in the following manner:

$$\min f(x)$$

(1)

Such that

x : It's a vector to n of the real variables.

$f: R^n \rightarrow R$ is a nonlinear function when a function f at x_k we write ($f_k = f(x_k)$).

g_k : The first gradient ($g_k = g(x_k)$) of the function in the iteration k .

G_k : The second gradient ($G_k = G(x_k)$) of the function in the iteration k which called Hessian matrix.

Now we give the repetitive method of the CG- methods by:

$$x_{k+1} = x_k + \alpha_k d_k \quad k \geq 0$$

(2)

Here α_k is a step-by-step number by line search technology, substantive in [15], and also the search direction is defined:

$$d_{k+1} = \begin{cases} -g_{k+1} & \text{if } k = 0, \\ -g_{k+1} + \beta_k d_k, & \text{if } k > 0, \end{cases}$$

(3)

Where β_k is a scalar between 0 and 1. For details on the importance of this parameter, you can read its main definitions and methods of obtaining them [5].

Either to find the length of the step used in the search direction is called the search line or the terms of the line search strong "Wolfe" [17], i.e the length of the line α_k is computed such that:

$$f(x_k + \alpha_k d_k) - f(x_k) \leq \delta \alpha_k g_k^T d_k$$

$$|d_k^T g_{k+1}| \leq -\sigma d_k^T g_k$$

$$0 \leq \delta \leq \sigma \leq 1$$

(4)

Such that $\|\cdot\|$ known as the two-point Euclidean distance.

A. Definition: So to tell the two lines of research that they are conjunctive should meet the condition:

$$d_k^T G d_{k+1} = 0$$

(5)

For any matrix, G must be symmetrical and positive for the quadratic objective function. As for general functions, we can conclude the following:

$$d_{k+1}^T y_k = \alpha_k d_k^T G d_{k+1}$$

(6)

To obtain Equation (7) it is logical to replace (5) with this condition:

$$d_{k+1}^T y_k = 0.$$

(7)

For further generalization of previous cases, the expanded status of this condition has

been examined for use in public functions. The generalized conditional condition given by Dai and Liao [18] for Newton-like methods:

$$H_{k+1} y_k = s_k$$

(8)

Where H_{k+1} is an approximation to the inverse Hessian and $s_k = x_{k+1} - x_k$. For this reason, the search direction d_{k+1} has evolved according to the previous formula:

$$d_{k+1} = -H_{k+1} g_{k+1}$$

(9)

By (8) and (9), we have that:

$$\Rightarrow d_{k+1}^T y_k = -g_{k+1}^T s_k$$

(10)

The evolution of this formula with the use of the condition (7):

$$d_{k+1}^T y_k = -t g_{k+1}^T s_k$$

(11)

where t is a positive scalar.

The well-known formulas for β_k are the Fletcher-Reeves (FR) [19], Hestenes-Stiefel (HS) [6] and Polak-Ribière (PR) [10,11], which are specified by:

$$\beta_k^{FR} = \frac{g_{k+1}^T g_{k+1}}{g_k^T g_k}, \quad (\text{Fletcher-Reeves})$$

(FR),1964)

$$\beta_k^{HS} = \frac{g_{k+1}^T y_k}{d_k^T y_k}, \quad (\text{Hestenes-Stiefel})$$

(HS),1952)

$$\beta_k^{PR} = \frac{g_{k+1}^T y_k}{g_k^T g_k}, \quad (\text{Polak-Ribière})$$

(PR),1969)

Where $y_k = g_{k+1} - g_k$. When using Fletcher Reeves technique, it gives us a weak direction and a small step of x_{k+1} to x_k are generated with making the difference between them s_k may be slow and another cause the next direction d_{k+1} in the algorithm is recycled by retrieving it on condition that Powell along the gradient direction. Despite this flaw, Zoutendijk [17]

that the FR-CG Prove that always reaches the solution under any (exact line search) can be universally compared to general functions. Al-Baali [2] expanded that idea to an (inexact search). On the theoretical side, PR methods work with HS in a similar manner in terms of the theoretical property. In comparison to the two previous methods, they are preferred to the FR method in their numerical aspect, since these techniques give an inner retrieval if faced with a bad search. In recent days Zhou, Zhou, Fan, Qing [16] proposed three hybrid methods by modifying the traditional FR formulas, there are other directions towards the development of new types of nonlinear CG algorithms relying on new expansion for example Dai and Liao [18] through his proposed idea, these articles gave the researchers encouraging results through the formula provided for β_k .

The plural of the non-linear CG method proposed in [12] with the new condition proposed in [13] gave better results, whereas the general method suggested in [16] with revised BFGS revision proposed in [6] essentially gave this idea converge at the level globally. Its performance is a good competitor in the numerical side and sometimes have better than nonlinear methods proposed in [18]. Finally, Al-Bayati and Al-Kawaz [4] presented in their

$$d_{k+1} = -\theta_k g_{k+1} + \beta_k^{FR} d_k, \quad \theta_k = \frac{d_k^T y_k}{\|g_k\|^2}$$

Followed by Li & Wang in 2011 modified the previous pattern of Fletcher-Reeves Conjugate Gradient using some mathematical tools and numerical

$$d_{k+1} = -\theta_k g_{k+1} + \beta_k^{FR} d_k, \quad \theta_k = \left(\frac{d_k^T g_{k+1} + \|g_{k+1}\|^2}{\|g_k\|^2} \right)$$

We can give this method the MFR symbol and during the same year, both Zhou *et.al.* [16] three new hybrid algorithms for

research an appropriate and strange formula that solved two types of general and quadratic functions, and later introduced a new conjugation algorithm by Al-Bayati and Jameel [3].

After looking at the sequence in the previous sequence, we add a three-term nonlinear CG method with a new term to Zhang and *et. al.* (2006) [14,15].

We will organize our research as follows: In section 2, in fact will derive new formulas with their source and the correlation of derivation with some algorithms. In Section 3, we modified the Andrei line search to speed it up. In Section 4, the theoretical side and derive the attributes of the global convergence of the new three-term CG method under some assumptions. In Section 5, strengthen the search by adding the numerical side through some of the experiments presented.

2. New Formula of Three-Term CG Method:

A. Introduction to Derivation

In order to be the basis of the new idea, we present the basic idea presented by Zhang and *et.al.* in 2006. [14] [15] to modify the Fletcher Reeves parameter as a graduated search direction with a parameter multiplied by the derivative in the first term:

development [8] the parameter θ_k By inserting the numerical FR and then unifying the lines such that:

nonlinear CG methods with the same techniques for the above search direction.

B. Derivation and Introduction of the New Algorithm Developed:

Now we provide the development of the previous algorithms through a new scale of the formulas modified above by adding a new term for the variation of the gradient y_k

with a new parameter derived ξ_k^{New} so that

$$d_{k+1}^{TFR} = -\theta_k g_{k+1} + \beta_k^{FR} d_k + \xi_k^{New} y_k$$

(12)

$$y_k^T d_{k+1} = -\left(\frac{s_k^T g_{k+1} + \|g_k\|^2}{\|g_k\|^2} \right) y_k^T g_{k+1} + \frac{\|g_{k+1}\|^2}{\|g_k\|^2} y_k^T s_k - \xi_k \|y_k\|^2$$

$$\xi_k^{New} = -\left(\frac{s_k^T g_{k+1} + \|g_k\|^2}{\|g_k\|^2} \right) \frac{y_k^T g_{k+1}}{\|y_k\|^2} + \frac{\|g_{k+1}\|^2}{\|g_k\|^2} \frac{y_k^T s_k}{\|y_k\|^2} - \frac{y_k^T d_k^{New}}{\|y_k\|^2}$$

By application extended Dai and Liao conjugacy condition given in (11) we get:

$$\begin{aligned} \xi_k^{New} &= -\left(1 + \beta_k^{FR} \frac{s_k^T g_{k+1}}{\|g_k\|^2} \right) \frac{y_k^T g_{k+1}}{\|y_k\|^2} + \beta_k^{FR} \frac{y_k^T s_k}{\|g_k\|^2} - t \frac{s_k^T g_{k+1}}{\|y_k\|^2} \\ &= \frac{(t s_k^T g_{k+1} - y_k^T g_{k+1}) \|g_{k+1}\|^2 + y_k^T s_k \|g_{k+1}\|^2 - s_k^T g_{k+1} y_k^T g_{k+1} \beta_k^{FR}}{\|y_k\|^2 \|g_{k+1}\|^2} \\ &= \frac{(t s_k^T g_{k+1} - y_k^T g_{k+1}) \|g_k\|^2 + (y_k^T s_k \|g_{k+1}\|^2 - s_k^T g_{k+1} y_k^T g_{k+1})}{\|y_k\|^2 \|g_k\|^2} \end{aligned}$$

When putting ($s_k = -g_k$) and through some algebraic abbreviations and steps, we get:

$$\xi_k^{New} = \frac{((t-1)s_k^T g_{k+1} - \|g_{k+1}\|^2) \|s_k\|^2}{\|y_k\|^2 \|g_k\|^2} \quad (13)$$

In the next section, we will provide a new development of the line search, which was discovered during the completion of this research and was used as an improvement of the work. We will develop the appropriate algorithm for the new formula:

3. New Modified Line Search

As a preface to give an idea of the algorithm used in the new line search, we would like to inform you of the proposed update through us that gave great results to our algorithm, but before that, we should review Andrei's accelerated line search.

$$\text{Where } \theta_k = \frac{d_k^T g_{k+1} + \|g_{k+1}\|^2}{\|g_k\|^2}$$

This parameter will be the optimal value for ξ_k^{New} by using the conjugacy condition and multiplying both sides by the vector y_k .

A. Acceleration Line Search by Andrei [1]

In the CG method given [9], the direction may worsen the measurement to a bad degree or unsatisfactory. As a result, the step size must be modified by further functional correction to obtain for α_k .

The accelerator scheme of Andrei [1] was used to search for the standard Wolf line by follow-up as follows: To make the algorithm go faster, we replace equation (2) by calculating the following formula:

$$x_{k+1} = x_k + \lambda_k \alpha_k d_k$$

(14)

Where

$$\lambda_k = -\frac{a_k}{b_k} = \frac{d_k^T g_k}{d_k^T (g_k - g_z)} \quad (15)$$

Provided that $b_k \neq 0$ and $z = x_k + \alpha_k d_k$, if not the new point can computed as $x_{k+1} = x_k + \lambda_k \alpha_k d_k$, Otherwise place the new step $x_{k+1} = x_k + \alpha_k d_k$. Therefore, using the definitions of g_k , s_k , y_k and the above acceleration scheme (14) and (15) we can present the new modified to this accelerate.

C. New Modified of Non-monotonic Line Search:

When we changed some of the components, the performance of the proposed algorithm made it seem better to use the normal or powerful Wolfe line search or to use the accelerated Anderi's line search. This is why we listed this formula in this research:

$$x_{k+1} = x_k + \tau_k \alpha_k g_k \quad (16)$$

$$\text{Where } \tau_k = \frac{\sigma g_k^T g_k}{(g_k + g_z)^T d_k} \text{ and } \sigma = 0.9 \quad (17)$$

D. Outline of the New Scaled CG-computation:

Step1: (Beginning), given an underlying point $x_0 \in R^n$ and parameters, $t > 0$, $0 \leq \delta \leq 0.5$ and $\delta \leq \sigma \leq 1$. Set the initial direction $d_0 = -g_0$. Let $k = 0$.

Step2: (Termination Criterion). If $\|g(x_{k+1})\| \leq \varepsilon$.

Step3: (Modified Line Search). Determine a α_k holding the SWC in (6) and the scalar τ_k from (17) then compute the next point x_{k+1} as (16).

Step4: (Finding the direction). Compute ξ_k^{New} and then find the new search direction d_{k+1}^{TFR} from (12).

Step5: (Restart procedure). If $\|g_{k+1}^T g_k\| \geq 0.2 \|g_{k+1}\|^2$, then turn to Step (1) else continue.

Step6: (Update). Let $k = k + 1$ and go to Step (2).

4. Convergence Analysis

In this section, we demonstrate the new algorithm using the results and theoretical analysis that led to a comprehensive convergence and efficiency compared to the basic algorithms and being good compared to some classical algorithms under the conditions of the search and retrieval line.

Basic Hypothesis

For each theory we can prepare, suppose that, g_k never equal to zero $\forall k \geq 1$, otherwise a stationary point is found, we include the following basics in the supported function:

A. Assumption

1) When x_1 is exists, then the level set $S = \{x : f(x) \leq f(x_1)\}$ is bounded, namely there exists a number ($B > 0$) such that

$$\|x\| \leq B \quad \text{for all } x \in S \quad (18)$$

2) In some N neighborhoods of S , f it can be distinguished continuously differentiable and g is Lipschitz continuously added, namely, there exists a constant $L \geq 0$ such that

$$\|g(x) - g(x_k)\| \leq L \|x - x_k\|, \quad \forall x, x_k \in N \quad (19)$$

B. Theorem (Descent Property)

Let the sequence $\{x_{k+1}\}$ and $\{d_{k+1}\}$ be generated by the new Algorithm (16) and (12), respectively, and for all $t \geq 0$ and let

α_k be obtained by the SWC (4), then the sufficient descent search direction holds s. t.

$$g_{k+1}^T d_{k+1} \leq -c \|g_{k+1}\|^2, \forall k \geq 1$$

(20)

$$d_{k+1}^T g_{k+1} = - \left(\frac{s_k^T g_{k+1} + \|g_k\|^2}{\|g_k\|^2} \right) \|g_{k+1}\|^2 + \frac{\|g_{k+1}\|^2}{\|g_k\|^2} s_k^T g_{k+1} - \left(\frac{(t-1)s_k^T g_{k+1} - \|g_{k+1}\|^2 \|s_k\|^2}{\|y_k\|^2 \|g_k\|^2} \right) y_k^T g_{k+1}$$

Where $s_k^T g_{k+1} = s_k^T y_k + s_k^T g_k < s_k^T y_k = s_k^T g_{k+1} - s_k^T g_k$ in addition and using Powell restart criteria

$$y_k^T g_{k+1} = g_{k+1}^T g_{k+1} - g_k^T g_{k+1} \geq (1-\psi) \|g_{k+1}\|^2 \quad (21)$$

Then

$$\begin{aligned} d_{k+1}^T g_{k+1} &\leq \frac{-\|g_{k+1}\|^2}{\|y_k\|^2 \|g_k\|^2} (y_k^T s_k \|y_k\|^2 + \|g_k\|^2 \|y_k\|^2 - \|y_k\|^2 y_k^T s_k + \|s_k\|^2 (\psi-1) \|g_{k+1}\|^2 - (t-1)(\psi-1) y_k^T s_k \|s_k\|^2) \\ &\leq \frac{-\|g_{k+1}\|^2}{\|y_k\|^2 \|g_k\|^2} \|g_k\|^2 (\|y_k\|^2 + (\psi-1) \|g_{k+1}\|^2 + (\delta+1)(t-1)(\psi-1) \|s_k\|^2) \end{aligned}$$

When using algebraic abbreviations is produced

$$d_{k+1}^T g_{k+1} \leq -c \|g_{k+1}\|^2$$

Where

$$c = \left(1 + (\psi-1) \frac{\|g_{k+1}\|^2}{\|y_k\|^2} + (\delta+1)(t-1)(\psi-1) \frac{\|s_k\|^2}{\|y_k\|^2} \right) > 0.$$

C. Theorem

Let Assumptions B holds and consider any CG-method (2)-(3), where the next search direction d_{k+1} is a satisfied (20) and α_k is obtained by (4), if

$$\sum_{k \geq 1} \frac{1}{\|d_k\|^2} < +\infty \quad (22)$$

Then, we have

$$\liminf_{k \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0$$

(23)

Having presented the earlier theories of the new algorithm, we can now turn to proof of global convergence by using the conditions in the following guide:

Proof:

At first, multiplying (12) by g_{k+1} , we have:

D. Theorem

Let Assumptions B hold. Assume that $0 < \theta_k < 1$ and $0 < \xi_k^{new} < 1$, for every, $k > 0$, there exists a positive constant c as the constants ω and Γ such that $\omega \leq \|g_k\| \leq \Gamma$.

Then, the new numerical scheme (16), (12), (13), where α_k is determined by the SWC search, either $g_k = 0$ for some k or

$$\liminf_{k \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0$$

Proof:

As the case of descent condition holds, we have $\|d_k\| \neq 0$. using the Lipschitz condition

$$\|y_k\| = \|g_{k+1} - g_k\| \leq L \|s_k\|$$

Then,

$$|\theta_k| \leq \frac{s_k^T g_{k+1}}{\|g_k\|^2} + \frac{\|g_k\|^2}{\|g_k\|^2}$$

$$= \frac{\|s_k\| \|g_{k+1}\|}{\|g_k\|^2} + 1 \leq \frac{\Gamma \|s_k\|}{\omega^2} + 1 \leq \frac{\Gamma D}{\omega^2} + 1$$

Where D as knew in assumption A and $|\beta_k^{FR}| \leq \frac{\Gamma^2}{\omega^2} \equiv E$,

$$|\xi_k| \leq (t-1) \frac{|s_k^T g_{k+1}| \|s_k\|^2}{\|y_k\|^2 \|g_k\|^2} + \frac{\|g_k\|^2 \|s_k\|^2}{\|y_k\|^2 \|g_k\|^2}$$

$$\leq (t-1) \frac{\Gamma \|s_k\|^3}{L^2 \|s_k\|^2 \omega^2} + \frac{\|s_k\|^2}{L^2 \|s_k\|^2}$$

$$\leq (t-1) \frac{\Gamma \|s_k\|}{L^2 \omega^2} + \frac{1}{L^2} \leq \left((t-1) \frac{\Gamma D}{L^2 \omega^2} + \frac{1}{L^2} \right) \equiv F$$

So the new direction becomes

$$\|d_{k+1}^{New}\| \leq |\theta_k| \|g_{k+1}\| + |\beta_k| \|s_k\| + |\xi_k| \|y_k\|$$

$$\leq \frac{\Gamma^2 D}{\omega^2} + \Gamma + ED + FLD$$

This implies $0 < \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(g_k^T d_k)^2}{\|d_k\|^2} < \infty$ $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\|g_k\|^4}{\|d_k\|^2} < \frac{1}{c^2} \frac{(g_k^T d_k)^2}{\|d_k\|^2} < \infty$

5. Numerical Results and Conclusions.

In the final section, the FORTRAN mathematical performance of the new algorithm will be reviewed on a set of general test functions (70 jobs). All tests are performed on the laptop. These problems give us good efficiency CUTE [5]. Using the same tools, we compared the performance of the new algorithm with the traditional FR algorithm and the MFR algorithm, such as the performance ratio in Dolan and Moré

[5]. All algorithms implement the same stop criterion, s.t. $\|g_k\|_{\infty} \leq 10^{-6}$. Algorithms comparisons are presented in the following order all the numeric symbols used in the representation of the drawings were calculated by numerical results using the FORTRAN program and integrated with Visual FORTRAN with physical components of Intel Pentium 4 and 1.86 GHz.

TABLE I. THE NUMERICAL VALUES OF THE DISCUSSION ALGORITHMS WITHIN THE RESEARCH

	(New)			NOI (MFR)			NOI (FR)		
	NOI	NOFG	Time	NOI	NOFG	Time	NOI	NOFG	Time

1	2060	4919	0.25	28167	28300	2.36	19199	29365	1.81
2	92	252	0.06	60	117	0.05	140	215	0.07
3	2612	6153	0.28	39080	39314	3.07	39478	39937	2.96
4	17406	38931	1.49	40004	40124	3.18	16233	22489	1.77
5	772	588	0.1	2328	2447	0.25	1961	2293	0.15
6	97	296	0	46	132	0	45	130	0
7	1157	2972	0.16	7917	8053	0.9	8102	8274	0.87
8	2137	4916	1	5037	5148	1.25	5156	5274	1.3
9	20	64	0.03	16	36	0	16	36	0
10	1470	3672	1.01	7824	7970	2.58	7813	8010	2.57
11	655	1637	0.43	3327	3428	1.1	3295	3393	1.09
12	1372	3315	1.11	7204	7332	3.03	7319	7488	3.08
13	213	549	0.13	286	380	0.12	295	403	0.1
14	112	292	0.03	108	189	0	111	193	0.03
15	246	702	0.01	1203	1272	0.11	694	751	0.05
16	64	172	0.06	42	71	0.03	49	90	0.06
17	252	646	0.04	400	520	0.05	479	610	0.05
18	550	1335	0.03	26	45	0	96	188	0
19	16	52	0.02	12	28	0.01	12	28	0
20	94	257	0.02	77	158	0.02	81	166	0
21	649	1796	0.4	3045	3142	0.88	3003	3097	0.86
22	56	162	0.01	32	68	0.01	46	96	0.01
23	18484	55196	1.73	40004	50090	3.05	35566	41274	2.55
24	117	346	0.03	158	253	0.03	153	255	0.01
25	2461	5861	0.22	20275	20890	1.5	20092	20676	1.44
26	29875	60004	11.46	40004	60004	12.44	40004	60004	12.45
27	548	1501	0.11	2188	4380	0.36	2136	4276	0.34
28	1662	4277	0.12	21363	21509	1.76	31678	32695	2.5
29	29555	60004	2.43	40004	41480	3.2	40004	58236	3.47
30	1402	3415	0.13	8010	8146	2.56	8143	8315	2.7
31	41	134	0	39	96	0.02	43	101	0
32	3152	7500	1.3	11017	13013	2.35	12173	13435	2.3
33	1294	3214	0.15	10020	10169	1.05	5849	9455	0.66
34	23	73	0	6	16	0	6	16	0
35	78	204	0	112	154	0	115	160	0.03
36	14856	32255	2.56	32831	32965	3.92	32809	35513	4.03
37	15039	32443	2	34261	34385	3.26	34198	63917	4.09
38	267	709	0.05	1242	2006	0.17	1321	1708	0.18
39	22650	48595	2.58	34769	69528	4.11	37587	55196	3.7
40	2081	5560	0.31	11873	11962	1.17	12980	13061	1.24
41	907	2381	0.09	3675	3786	0.29	3300	3905	0.24

42	29409	60004	9.38	40004	80004	12.96	40004	70012	10.67
43	32	90	0.01	20	40	0.01	30	60	0.01
44	53	140	0	36	61	0.01	43	75	0.02
45	74	195	0.01	47	83	0	55	96	0
46	452	1238	0.16	2183	2270	0.8	2039	2134	0.79
47	686	1802	8.18	4387	4497	22.35	4419	4534	22.56
48	306	837	0.05	207	319	0.09	220	336	0.04
49	1062	2792	0.09	7941	8077	2.53	8073	8245	2.63
50	1236	3183	0.18	8107	8243	1.49	8163	8331	2.06
51	111	298	0	138	229	0	145	240	0.02
52	120	346	0.04	56	151	0.04	56	151	0
53	6054	16779	0.77	34550	34658	3.12	34649	34769	3.03
54	4093	9273	0.64	30076	30207	3.28	18786	36417	3.01
55	20	64	0	16	36	0.02	16	36	0
56	14462	40137	1.77	38569	38631	3.06	38438	38504	2.95
57	97	257	0	136	229	0.05	140	230	0
58	93	230	0.03	98	157	0.07	126	205	0.02
59	188	478	0.09	277	372	0.09	278	386	0.13
60	32	100	0	28	60	0	38	75	0.01
61	64	177	0	61	109	0.02	136	341	0.01
62	23092	50709	9.97	35940	36107	8.15	35939	36118	8.1
63	5142	14262	0.51	36604	36670	3.02	36568	36642	2.94
64	175	446	0.08	309	408	0.08	382	523	0.07
65	37	111	0	31	74	0	27	63	0.01
66	25	83	0.03	11	34	0.01	11	34	0
67	16	52	0	12	28	0	12	28	0
68	31	97	0.06	12	28	0.02	12	28	0.02
69	56	162	0.06	32	68	0	46	96	0
70	143	358	0	212	291	0.03	221	308	0.02
Complete Summation	263955	602050	60.05	698192	815247	121.54	660852	833741	117.88

This table shows how to use the new TFR algorithm for parameters that measure the hierarchy algorithms associated with NOI,

NOFG, and TIME. We can already say that the optimization ratios for the new algorithm compared to the two previous algorithms are as follows:

TABLE II. RATIO TO FUNCTION TOTALS ABOUT NOI

Algorithm	Against FR & MFR (100%)
TFR / FR	39.94 %
TFR / MFR	37.80 %

TABLE III. RATIO TO FUNCTION TOTALS ABOUT NOFG

Algorithm	Against FR & MFR (100%)
TFR / FR	72.21 %
TFR / MFR	73.84 %

TABLE IV. RATIO TO FUNCTION TOTALS ABOUT TIME

Algorithm	Against FR & MFR (100%)
TFR / FR	50.94 %
TFR / MFR	49.40 %

6. References

- [1] Andrei, N., 2009. Acceleration of conjugate gradient algorithms for unconstrained optimization, Applied Mathematical Computational. vol. 213, pp. 361-369.
- [2] Al-Baali, M., 1985. Descent Property and Global Convergence of the Fletcher-Reeves Method with Inexact Line Search, IMA Journal of Numerical Analysis, vol. 5, pp. 121- 124.
- [3] Al-Bayati, A.Y. and Al-Jameel, M.S., 2014. New Scaled Proposed Formulas for Conjugate Gradient Methods in Unconstrained Optimization, AL-Rafidain J. of Computer Science and Mathematics, Mosul, Iraq, vol. 11, no. 2, pp. 25-46.
- [4] Al-Bayati, A.Y. and Al-Kawaz, R.Z., 2011. A New Extended PR Conjugate Gradient Method for Solving Smooth Minimization Problems, Iraqi Journal of Statistical Science, the Fourth Scientific Conference of the College of Computer Science & Mathematics, vol. 20, pp. 174-191.
- [5] Dolan, E.D. and Moré, J.J., 2002. Benchmarking Optimization Software with Performance Profiles, Math. Program, vol. 91, pp. 201-213.
- [6] Hestenes, M. R. and Stiefel, E. L., 1952. Methods of Conjugate Gradients for Solving Linear Systems, Journal of Research of the National Bureau of Standards, vol. 49, no. 6, p. 409-432.
- [7] Li, D.H. and Fukushima M., 2001. A Modified BFGS Method and Its Global Convergence Non-Convex Minimization, Journal of Comput. Appl. Math., vol. 129, pp. 15-35.
- [8] Li, D.H. and Wang, X.L., 2011. A Modified Fletcher-Reeves-Type Derivative-Free Method for Symmetric Nonlinear Equations, Numerical Algebra, Control and Optimization, vol. 1, no. 1, pp. 71–82.
- [9] Nocedal, J., 1996. Conjugate Gradient Methods and Nonlinear Optimization. In Linear and Nonlinear Conjugate Gradient Related Methods, Adams L. and Nazareth J.L. (eds.), SIAM., pp. 9-23.
- [10] Polak, B. and Ribiere, G., 1969. Note Sur la Convergence des Méthodes de Directions Conjuguées, Revue Francaise d'Informatique et de Recherche Operationnelle, vol. 16, no. 1, pp. 35-43.
- [11] Polyak, B.T., 1969. The Conjugate Gradient Method in Extreme Problems,

USSR Computational Mathematics and Mathematical Physics, vol. 9, no. 4, pp. 94-112.

- [12] Yabe, H. and Takano, M., 2004. Global Convergence Properties of Nonlinear Conjugate Gradient Methods with Modified Secant Condition, Comput. Optim. Appl., vol. 28, pp. 203-225.
- [13] Zhang, J. Z., Xu, C.X., 2001. Properties and Numerical Performance of Quasi-Newton Methods with Modified Quasi-Newton Equation, Journal of Comput. Appl. Math., vol. 137, pp. 269-278.
- [14] Zhang, L., 2006. Nonlinear Conjugate Gradient Methods for Optimization Problems, Ph.D. Thesis, Hunan University.
- [15] Zhang, L., Zhou, W. J. and Li, D. H., 2006. Global Convergence of a Modified Fletcher-Reeves Conjugate Method with Armijo-Type Line Search, Numerische Mathematik, vol. 104, no. 4, pp. 561-572.
- [16] Zhou, A., Zhu, Z., Fan, H., Qing, Q., 2011. Three New Hybrid Conjugate Gradient Methods for Optimization, Applied Mathematics, vol. 2, pp. 303-308.
- [17] Zoutendijk, G., 1970. Nonlinear Programming, Computational Methods, in Integer and Nonlinear Programming, Journal of Abadie (Ed.), North-Holland: Amsterdam, pp. 37-86.
- [18] Dai, Y.H. and Liao, L.Z., 2001. New conjugacy conditions and related nonlinear conjugate gradient methods, Applied Mathematics and Optimization, vol. 43, no. 1, pp. 87-101.
- [19] Fletcher, R. and Reeves, C., 1964. Function minimization by conjugate gradients, Comput. Journal, vol. 7, pp. 149-154.

A New Nonlinear Conjugate Gradient Coefficient Based on the Scaled Rank-One Update

*Dr. Basim A. Hassan

** Osama M. Taher

*** Hameed M. Sadeq

معامل جديد للتدرج المترافق اللاخطي المعتمدة على تحديث قياسي

مشاظر من الرتبة الأولى

Abstract

In this paper, The conjugate gradient method is proposed for unconstrained optimization based on the scaled rank-one (SR1) update. The new method satisfies the descent condition. Furthermore under the Wolfe line search conditions, the global convergence is proved for this proposed method . Numerical results indicate that the new proposed method outperforming other similar methods in this field.

الملخص

تم في هذا البحث اقتراح طريقة جديدة للتدرج المترافق في الأمثلية غير المقيدة مبنية على تحديث قياسي متناظر

من الرتبة الأولى. الطريقة الجديدة تحقق شرط الإنحدار. بالإضافة إلى ذلك وباستخدام شروط خط بحث وولف، تم إثبات

التقارب الشامل للطريقة الجديدة. وقد أظهرت النتائج العددية فعالية الطريقة الجديدة مقارنة مع طريقة مشابهة في هذا المجال

1. Introduction:

Conjugate Gradient (CG) method is very useful in solving large-scale unconstrained optimization problems. This is due to its low memory requirement and simplicity in implementation. This method is in the form:

$$\min \{f(x) \mid x \in R^n\} \quad \dots\dots\dots(1)$$

where f smooth and its gradient is g is known. The iterative formula of the conjugate gradient methods is given by:

$$x_{k+1} = x_k + \alpha_k d_k \quad \dots\dots\dots(2)$$

where x_k, α_k are the current iterate point, the step length respectively, where α_k is computed by carrying out a line search, and d_k is the search direction defined by:

$$d_{k+1} = -g_{k+1} + \beta_k d_k \quad \dots\dots\dots(3)$$

where $g_{k+1} = \nabla f(x_{k+1})$ and β_k is a scalar called the Conjugate Gradient CG (update) parameter. The step length α_k is usually

determined to fulfill the well-known Wolfe conditions [10], i.e.,

$$f(x_k + \alpha_k d_k) \leq f(x_k) + \delta_1 \alpha_k d_k^T g_k \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$\dots\dots\dots(5)$$

$$g(x_k + \alpha_k d_k)^T d_k \geq \delta_2 d_k^T g_k$$

Where $0 < \delta_1 \leq \delta_2 < 1$, and d_k is descent direction. The strong Wolfe–Powell conditions are the condition (4) and ,

$$|g(x_k + \alpha_k d_k)^T d_k| \leq -\delta_2 d_k^T g_k \quad \dots\dots\dots(6)$$

different Conjugate Gradient CG methods mainly correspond to different choices for the conjugate gradient CG parameters.

The most typical feature of conjugate gradient methods is conjugacy, namely, the search directions should satisfy conjugacy condition:

$$d_{k+1}^T y_k = 0 \quad \dots\dots\dots(7)$$

More details can be found in [9].

Well-known formulas for β_k are the Fletcher-Reeves (FR) [4] Polak-Ribiere- Polyak (PRP) [11] :

$$\beta_{k+1}^{FR} = \frac{\|g_{k+1}\|^2}{\|g_k\|^2} \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$\beta_{k+1}^{PRP} = \frac{g_{k+1}^T y_k}{\|g_k\|^2} \quad \dots\dots\dots(9)$$

$$\beta_{k+1}^{HS} = \frac{g_{k+1}^T y_k}{d_k^T y_k} \quad \dots\dots\dots(10)$$

these disadvantages by approximating $\nabla^2 f(x_{k+1})$ by a symmetric matrix

$$B_{k+1} = B_k + E_k$$

Where E_k is an $n \times n$ matrix, such that the secant equation:

$$B_{k+1} s_k = y_k. \quad \dots\dots\dots(12)$$

The solution of equation (11) is not unique, and there is a variety of updating formulas obtained by imposing more conditions on B_{k+1} . However, if E_k is assumed to be a symmetric rank-one matrix for instance, then (11) yields the unique Symmetric Rank-One update (SR1) :

and Hestenes-Stiefel (HS) [7] formulas and they are given by

In this paper, the performance of the proposed coefficient β_k is compared with some conjugate gradient methods. In Section 2, a new CG coefficient and general algorithm are presented. In Section 3, Convergence analysis of β_k is presented. Section 4, covers the numerical experiments. Finally, Section 5, deals with discussions and conclusions.

2. New conjugate gradient coefficient based on the scaled SR1 update

For many practical problems the second derivatives analytic are unknown. Quasi-Newton updates for Hessian approximation avoid

$$B_{k+1} = B_k + \frac{(s_k - B_k y_k)^T (s_k - B_k y_k)}{(s_k - B_k y_k)^T y_k} \dots\dots\dots(13)$$

If $H = B^{-1}$, the inverse update respected to the SR1 is given by:

$$H_{k+1} = H_k + \frac{(s_k - H_k y_k)^T (s_k - H_k y_k)}{(s_k - H_k y_k)^T y_k} \dots\dots\dots(14)$$

proposed type of update for SR1, that is fairly standard with the suggested features (B_k are positive definite and uniformly bounded). Their approach is simple: a restart procedure is derived and used together with the SR1 method. The restart procedure provides a replacement for the non-positive definite or unbounded (indefinite) B_k with a positive multiple of the identity matrix.

Furthermore, if H_k is not positive definite, it will be replaced by $\delta_{k-1} I$. The scaling δ_k , are derived by Leong and Hassan [6] and Farzin et al. [5] in such a way that if H_{k+1} is updated from $H_k = \delta_k I$ using the SR1 formula, then H_{k+1} must be positive definite. We can now give our optimal scaling factors :

Significant difference between the BFGS and SR1 updates that contributes to this situation is that while the BFGS algorithm is guaranteed to produce a positive definite B_{k+1} if B_k is positive definite and $s_k^T y_k > 0$, the SR1 update does not have this property. Furthermore, in practical implementations of a line search SR1 method, the Hessian approximations B_{k+1} may be indefinite at some iterations. For the background of these updates see [4,6].

Many approaches have been proposed to improve the quasi-Newton Hessian approximation updates. In this section, we outline some recent suggested updates obtained by modifying the updates. Motivated by this update, Leong and Hassan [8] and Farzin et al. [5]

$$\delta_k^{LH} = \frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} - \left[\left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} \right)^2 - \frac{s_k^T s_k}{y_k^T y_k} \right]^{1/2} \quad \dots\dots\dots(15)$$

Use the conjugacy condition Thus if the search direction d_{k+1} is
 $d_{k+1}^T y_k = 0$ because Newton computed as:
 directions are conjugate with exact $d_{k+1} = -\delta_k^{LH} I$ $\dots\dots\dots(16)$
 line searches :

$$d_{k+1}^T y_k = - \left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} - \left[\left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} \right)^2 - \frac{s_k^T s_k}{y_k^T y_k} \right]^{1/2} \right) g_{k+1}^T y_k = 0 \quad \dots\dots\dots(17)$$

Similarly, CG methods for quadratic functions with exact line searches to get:

$$d_{k+1}^T y_k = -g_{k+1}^T y_k + \beta_k d_k^T y_k = 0 \quad \dots\dots\dots(18)$$

From equations (17) and (18) we have:

$$\begin{aligned} - \left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} - \left[\left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} \right)^2 - \frac{s_k^T s_k}{y_k^T y_k} \right]^{1/2} \right) g_{k+1}^T y_k &= -g_{k+1}^T y_k + \beta_k d_k^T y_k \\ \beta_k d_k^T y_k &= \left(1 - \frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} - \left[\left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} \right)^2 - \frac{s_k^T s_k}{y_k^T y_k} \right]^{1/2} \right) g_{k+1}^T y_k \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(19)$$

then ,

$$\beta_k^{BLH} = \left(1 - \frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} - \left[\left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} \right)^2 - \frac{s_k^T s_k}{y_k^T y_k} \right]^{1/2} \right) \frac{g_{k+1}^T y_k}{d_k^T y_k} \quad \dots\dots\dots(20)$$

$$d_{k+1} = -g_{k+1} + \left(1 - \frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} - \left[\left(\frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} \right)^2 - \frac{s_k^T s_k}{y_k^T y_k} \right]^{1/2} \right) \frac{g_{k+1}^T y_k}{d_k^T y_k} d_k. \quad \dots\dots\dots(21)$$

Also β_k^{BLH} can be write in the manner:

$$\begin{aligned}
\beta_k^{BLH} &= \left(1 - \frac{s_k^T s_k}{s_k^T y_k} \left[1 - \left(1 - \frac{s_k^T y_k / s_k^T s_k}{y_k^T y_k / s_k^T y_k} \right)^{1/2} \right] \right) \frac{g_{k+1}^T y_k}{s_k^T y_k} \\
&= \frac{1}{s_k^T y_k} \left(y_k - \frac{\|y_k\|^2}{s_k^T y_k} * \frac{(s_k^T y_k)^2}{\|y_k\|^2} \left[1 - \left(1 - \frac{s_k^T y_k / s_k^T s_k}{y_k^T y_k / s_k^T y_k} \right)^{1/2} \right] s_k \right)^T g_{k+1} \quad ..(22) \\
&= \frac{1}{s_k^T y_k} \left(y_k - \varpi \frac{\|y_k\|^2}{s_k^T y_k} s_k \right)^T g_{k+1}
\end{aligned}$$

$$\text{where } \varpi = \frac{(s_k^T y_k)^2}{\|y_k\|^2} \left[1 - \left(1 - \frac{s_k^T y_k / s_k^T s_k}{y_k^T y_k / s_k^T y_k} \right)^{1/2} \right].$$

3. Convergence analysis.

In this section, the convergent properties of β_k^{BLH} method is presented.

3.1. Sufficient Descent Condition.

To prove the convergence, we assumed that every d_k should satisfy descent condition:

$$g_k^T d_k < 0, \quad \dots\dots\dots(23)$$

d_k satisfies the following sufficient descent condition:

$$g_k^T d_k \leq -c \|g_k\|^2 \quad \dots\dots\dots(24)$$

where $c > 0$ is a constant. It will be shown that the new conjugate gradient methods have a sufficient descent property.

Theorem (3.1) :

The new method can be viewed as version of the Dai and Liao [3].

Now, we can produce our new algorithm as follows :

Outline of the new algorithm 3.1 :

Step 0: Initialization, given x_0 and

$$\varepsilon.$$

Step 1: If $\|g_k\|^2 < \varepsilon$, then output x_k stop.

Step 2: Compute β_k based on (22).

Step3: Compute d_k based on (3).

Step 4: Compute α_k satisfying the

Wolfe line search and set

$$x_{k+1} = x_k + \alpha_k d_k \quad \text{and}$$

compute f_{k+1} , g_{k+1} , y_k and

$$s_k.$$

Step 5: Set $k = k + 1$, go to step (2).

$$\text{Let } s_k, y_k, g_{k+1} \in R^n, \beta_k \in R \quad \text{and } \beta_k^{BLH} = \frac{1}{s_k^T y_k} \left(y_k - \varpi \frac{\|y_k\|^2}{s_k^T y_k} s_k \right)^T g_{k+1}, \text{ where}$$

$$\varpi \in (1/4, \infty). \text{ If } s_k^T y_k \neq 0, \text{ then } d_{k+1}^T g_{k+1} \leq - \left[1 - \frac{1}{4\varpi} \right] \|g_{k+1}\|^2.$$

Proof:

Since $d_0 = -g_0$, we have $g_0^T d_0 = -\|g_0\|^2$, which satisfy (22). Multiplying (24) by g_{k+1} , then :

$$d_{k+1}^T g_{k+1} = -\|g_{k+1}\|^2 + \left(\frac{g_{k+1}^T y_k}{s_k^T y_k} - \varpi \frac{\|y_k\|^2}{(s_k^T y_k)^2} g_{k+1}^T s_k \right) s_k^T g_{k+1} \quad \dots\dots\dots(25)$$

yields

$$d_{k+1}^T g_{k+1} = \frac{(g_{k+1}^T y_k)(s_k^T g_{k+1})(s_k^T y_k) - \|g_{k+1}\|^2 (s_k^T y_k)^2 - \varpi \|y_k\|^2 (g_{k+1}^T s_k)^2}{(s_k^T y_k)^2} \quad \dots\dots\dots(26)$$

Applying the inequality $w^T v \leq \frac{1}{2} (\|w\|^2 + \|v\|^2)$ with $w = \frac{1}{m} (s_k^T y_k) g_{k+1}$ and

$v = m (g_{k+1}^T s_k) y_k$ where $m \in (\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{2\varpi}]$, into the first term of the above

equality, to get:

$$(g_{k+1}^T y_k)(s_k^T g_{k+1})(s_k^T y_k) \leq \frac{1}{2} \left[\frac{1}{m^2} (s_k^T y_k)^2 \|g_{k+1}\|^2 + m^2 (s_k^T g_{k+1})^2 \|y_k\|^2 \right] \quad \dots\dots\dots(27)$$

This yield

$$d_{k+1}^T g_{k+1} \leq \frac{\left[\frac{1}{2m^2} - 1 \right] (s_k^T y_k)^2 \|g_{k+1}\|^2 + \left[\frac{m^2}{2} - \varpi \right] (s_k^T g_{k+1})^2 \|y_k\|^2}{(s_k^T y_k)^2} \quad \dots\dots\dots(28)$$

from (28) we have :

$$d_{k+1}^T g_{k+1} \leq \left[\frac{1}{2m^2} - 1 \right] \|g_{k+1}\|^2 \leq - \left[1 - \frac{1}{2m^2} \right] \|g_{k+1}\|^2 \quad \dots\dots\dots(29)$$

Therefore,

$$d_{k+1}^T g_{k+1} \leq - \left[1 - \frac{1}{4\varpi} \right] \|g_{k+1}\|^2. \quad \dots\dots\dots(30)$$

Assumption(1):

We assume that f is strongly convex and Lipschitz continuous on the level set:

$$\pi = \{x \in \mathbb{R}^n : f(x) \leq f(x_0)\}. \quad \dots\dots\dots(31)$$

That is, there exist constants L and μ such that:

$$(\nabla f(x) - \nabla f(y)) \leq L\|x - y\| \quad \dots\dots\dots(32)$$

Under these assumptions on f there exists a constant $\Gamma > 0$, such that :

$$\|g_{k+1}\| > \Gamma. \quad \dots\dots\dots(33)$$

Lemma (1):

Suppose that assumption (1) is satisfied. Consider any method in the form (3) where d_{k+1} is a descent search direction and α_k satisfies the Wolfe conditions (2) – (3). If :

$$\sum_{k \geq 0} \frac{1}{\|d_{k+1}\|^2} = \infty, \quad \dots\dots\dots(34)$$

then

$$\liminf_{k \rightarrow \infty} \|g_{k+1}\| = 0. \quad \dots\dots\dots(35)$$

Presume that the states in assumption hold. If $\{d_k\}$ and $\{g_k\}$ are generated by new technique, then:

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0. \quad \dots\dots\dots(36)$$

Proof:**3.2. The global Convergence.**

To study the global convergence, the following assumptions are required in the analysis of global convergence properties of CG methods.

For all x and y from π .

From this assumption, the following lemma have gotten , which was proved by Zoutendijk [12]. This lemma holds for exact minimization rule, Wolfe rule [2].

Using **Lemma (1)**, we have the following theorem, which is useful in showing the global convergence of our method.

Theorem (3.2):

Norm both sides of the equation (3), we obtain:

$$\begin{aligned}\|d_{k+1}\| &= \|-g_{k+1} + \beta_k d_k\| \\ &\leq \|g_{k+1}\| + |\beta_k| \|d_k\|\end{aligned}\quad \dots\dots\dots(37)$$

From definition of β_k by (22) gets :

$$\begin{aligned}\|d_{k+1}\| &\leq \|g_{k+1}\| + \left\| \left(y_k - t \frac{\|y_k\|^2}{s_k^T y_k} s_k \right) \right\| \frac{\|g_{k+1}\|}{\|s_k\| \|y_k\|} \|s_k\| \\ &\leq \|g_{k+1}\| + \frac{\|y_k\| \|g_{k+1}\| + t \frac{\|g_{k+1}\| \|y_k\|^2 \|s_k\|}{\|s_k\| \|y_k\|}}{\|s_k\| \|y_k\|} \|s_k\| \\ &\leq \|g_{k+1}\| + \frac{\|y_k\| \|g_{k+1}\| + t \|g_{k+1}\| \|y_k\|}{\|s_k\| \|y_k\|} \|s_k\| \\ &\leq [2+t] \|g_{k+1}\|\end{aligned}\quad \dots\dots\dots(38)$$

This relation shows that

$$\sum_{k \geq 1} \frac{1}{\|d_{k+1}\|^2} \geq \left(\frac{1}{2+t} \right) \frac{1}{\Gamma} \sum_{k \geq 1} 1 = \infty \quad \dots\dots\dots(39)$$

iterations, the total number of function evaluations, calls and the number of restart, respectively.

Most of the selected test problems considered are from Andrei [1]. We used 15 test problems with dimension 100 and 1000 to test the performance of the proposed methods. We considered $\|g_k\| \leq \varepsilon = 10^{-6}$ to be stopping criteria. All codes of the computer procedures are written in Fortran.

Tables 1 indicates the testing functions, and gives the comparisons of the two methods.

Therefore, from **Lemma (1)** we have $\liminf_{k \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0$, which for uniformly convex function equivalent to $\lim_{k \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0$.

4. Numerical Results:

In this section, the result of our numerical experiments is presented. We compared the performance of the new BLH method with the PR method.

The computation results show the columns have the following meanings : NI, NR and NF stand for the total number of all

Table 1 : Comparison of different CG-algorithms with different test functions and different dimensions

P. No.	n	PR algorithm			BLH algorithm		
		NI	NF	NR	NI	NF	NR
1	100	106	162	40	98	147	39
	1000	358	561	115	331	518	91
2	100	21	42	9	20	40	8
	1000	45	82	21	20	41	8
3	100	35	74	13	24	56	12
	1000	51	106	20	37	88	20
4	100	87	199	34	80	176	50
	1000	87	196	35	80	173	50
5	100	111	172	43	108	171	33
	1000	372	591	120	340	533	100
6	100	23	39	13	17	29	10
	1000	25	43	14	19	33	11
7	100	50	102	19	34	72	18
	1000	93	143	65	35	81	19
8	100	81	126	37	28	54	12
	1000	73	111	35	35	64	12
9	100	94	172	34	64	158	30
	1000	98	185	36	78	193	38
10	100	25	45	13	21	40	12
	1000	48	74	33	19	43	11
11	100	31	47	11	28	50	5
	1000	36	64	10	35	60	13
12	100	122	156	62	98	108	39
	1000	130	166	66	110	125	34
13	100	47	74	26	15	29	9
	1000	38	61	19	15	28	9
14	100	38	65	12	38	61	14
	1000	112	148	55	35	61	12
15	100	85	136	28	83	124	26
	1000	506	713	264	373	463	125
Total		3028	4855	1302	2367	3819	870

Extended Wood, 9. is the
Extended Maratos, 10. is the
LIARWHD (CUTE), 11. is the
Broyden Tridiagonal, 12. is the
Extended Block-Diagonal BD2,
13. is the Extended Extended
Beale, 14. is the Generalized
quartic GQ2, 15. is the Partial
Perturbed Quadratic

Problems numbers indicant
for: 1. is the Perturbed Quadratic,
2. is the Extended Tridiagonal 1,
3. is the Extended Quadratic
Penalty1, 4. is the Extended
Hiebert, 5. is the Tridiagonal
Perturbed Quadratic, 6. is the
DENSCHNA (CUTE), 7. is the
Extended Rosenbrock, 8. is the

5.

Table (1) gives a comparison between the new-algorithm and the Polak-Ribiere(PR) algorithm for unconstrained optimization, this table indicates,(see **Table (2)**), shown that the new BLH performs better than (PR).

Table 2 : Relative efficiency of the new Algorithm

	NI	NF	NR
PR method	100 %	100 %	100 %
BLH method	78.17 %	78.66 %	66.82 %

Conclusions and Discussions:

In this paper, one novel conjugate gradient methods, which satisfy descent condition, have been proposed for unconstrained optimization problems. The computational experiments show that the new method is given in this paper are successful.

- [9] Kou C. X.,(2014),'An improved nonlinear conjugate gradient method with an optimal property. Science China Mathematics, 57, pp. 635–648.
- [10] Mohamed H., Mustafa M., Mohd R. and Zabidin S. (2016) 'A conjugate gradient method with strong Wolfe-Powell line search for unconstrained optimization, Applied Mathematical Sciences, 10 pp. 721 - 734.
- [11] Polak E. and Ribiere G. . (1969). Note sur la Convergence de Directions Conjugate, Revue Francaise Informant, Reserche. Opertionelle 16, pp. 35-43.
- [12] Zoutendijk G. in Nonlinear Programming, Computational Methods (J. Abadie (Ed.), Integer and Nonlinear Programming, North-Holland, Amsterdam, 1970), pp. 37-86.

References

- [1] Andrie N. (2008) 'An Unconstrained Optimization Test functions collection ' Advanced Modeling and optimization. 10, pp. 147-161.
- [2] Dai Y.H., Han, J.Y., Liu, G.H., Sun, D.F., Yin, .X. and Yuan, Y., (1999), 'Convergence properties of nonlinear conjugate gradient methods. SIAM Journal on Optimization 10 pp. 348-358.
- [3] Dai, Y. and Liao, Z. (2001), 'New conjugate conditions and related nonlinear conjugate gradient methods ' Appl. Math. Optim. 43, pp. 87-101.
- [4] Fletcher, R., (1980), ' Practical Methods of Optimization. Wiley, New York.
- [5] Farzin M., Malik A. H. n and Wah J. L., (2009), ' Multi-steps Symmetric Rank-one Update for Unconstrained Optimization, " World Applied Sciences Journal 7 (5), pp. 610-615.
- [6] Gill, P.E., Murray, W., Wright, M.H., (1981), ' Practical Optimization. Academic, London.
- [7] Hestenes M. R. and E. Stiefel, (1952). Methods of conjugate gradients for solving linear systems, Journal of Research of National Bureau of Standard, 49, pp. 409-436.
- [8] Leong W.J. and Hassan M.A., (2009), 'A restarting approach for the symmetric rankone update for unconstrained optimization, Comp. Optim. Appl. 42, PP. 327-334.

حل الحدوديات الضبابية بطريقة دليل العدد الضبابي

Solving Fuzzy Polynomials by Fuzzy Number Index Method

أسماء زياد محمد الكاتب

Abstract

This paper deals with the solution of fuzzy polynomials using a method called the method of fuzzy number index, where the fuzzy number is represented by three variables and then finding the roots of the fuzzy polynomial. This method is described by numerical examples.

الملخص

يتناول هذا البحث حل الحدوديات الضبابية باستخدام طريقة أطلق عليها طريقة دليل العدد الضبابي، إذ يتم تمثيل العدد الضبابي بالاعتماد على ثلاثة متغيرات ومن ثم إيجاد الجذور الضبابية للحدودية الضبابية. ويتم توضيح هذه الطريقة بأمثلة عددية.

كما هو معروف فإن الحدوديات هي من الأدوات

١- المقدمة:

الرياضية الأساسية والتي تستخدم في شتى المجالات الرياضية. وفي هذا البحث تعامل مع صيغة ضبابية للحدوديات إذ إن المعاملات تكون أعداد ضبابية. لقد اقترح الباحث Delgado ثلاث متغيرات حقيقية للعدد الضبابي، تسمى متغير القيمة Variable Value والمتغير الغامض Variable Ambiguity. وفي هذا البحث تعامل مع صيغة ضبابية للحدوديات إذ إن المعاملات تكون أعداد ضبابية. لقد اقترح الباحث Delgado ثلاث متغيرات حقيقية للعدد الضبابي، تسمى متغير القيمة Variable Value والمتغير الغامض Variable Ambiguity. وفي هذا البحث تعامل مع صيغة ضبابية للحدوديات إذ إن المعاملات تكون أعداد ضبابية. لقد اقترح الباحث Delgado ثلاث متغيرات حقيقية للعدد الضبابي، تسمى متغير القيمة Variable Value والمتغير الغامض Variable Ambiguity.

الضبابي Fuzzy Variable، وتستخدم

هذه المتغيرات الثلاثة لتحويل الحدودية الضبابية

إلى نظام معادلات من الحدوديات التقليدية ومن

ثم حلها بطريقة الترتيب لإيجاد الجذور الحقيقية

للحدودية الضبابية، انظر [8]. أما [4] فقد

استخدم طريقة تمثيل قطع- α لحل حدوديات

ضبابية، وتعطي هذه الطريقة جذور ضبابية.

وأما الباحث [6] فقد تطرق إلى موضوع حل نظام

من المعادلات الضبابية له الشكل الآتي:

$$Ax+b=Cx+d.$$

وفي هذا البحث يتم تطوير هذه الطريقة وتحويلها لحل

حدوديات ضبابية.

2-تعريف أساسية:

يتضمن هذا المبحث بعض التعاريف

الأساسية التي يمكن الرجوع إلى المصادر

[2] و [3] و [5] و [7] للاطلاع عليها. والتعارف

الآتية مقتبسة من هذه المصادر.

التعريف (١): إن تمثيل قطع-

α (Representation - α) للعدد

$$C(x) = \begin{cases} \frac{x-a+\gamma}{\gamma} & ; a - \gamma \leq x < a \\ 1 & ; a \leq x \leq b \end{cases}$$

الضبابي C هو زوج مرتب من الدوال $[\alpha)$

$c([L \alpha), R_c]$ كلاهما معرف من

الفترة $[0,1]$ إلى R على النحو الآتي:

$$c(L \alpha) = \inf \{ x : x \in C_\alpha \}$$

$$c(R \alpha) = \sup \{ x : x \in C_\alpha \}$$

لكل $\alpha \in [0,1]$.

وعلى ضوء ذلك يمكن كتابة تمثيل قطع- α للعدد

الضبابي C بالشكل $C_\alpha = [L_c(\alpha)$

$, R_c(\alpha)]$.

التعريف (٢): نرسم للعدد الضبابي شبه

المنحرف fuzzy trapezoidal

$C(\text{number})$ بالرمز $C=(a,b,\gamma,\beta)$ إذ إن

الفترة $[a-\gamma, b+\beta]$ هي الداعم للعدد C ، وأن $b >$

a . وإذا كان $\beta = \gamma$

فإن العدد C يسمى عدد ضبابي شبه منحرف

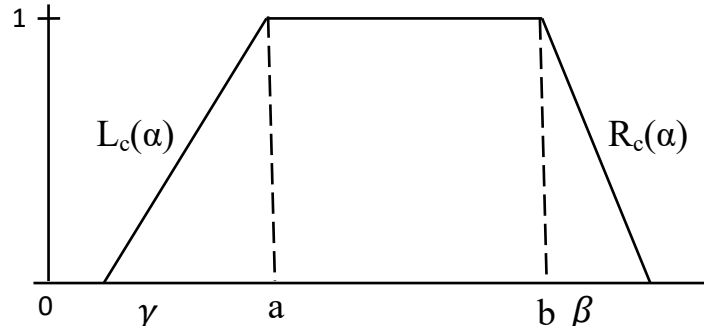
متناظر symmetric trapezoidal fuzzy

(number). إن دالة الانتماء للعدد الضبابي شبه

المنحرف C تُعرف على النحو الآتي:

$$\frac{b+\beta-x}{\beta} ; \quad b < x \leq b + \beta$$

$$0 ; \quad \text{otherwise}$$



الشكل (١): عدد ضبابي بشكل شبه منحرف C

كان $b-a=c-b$ فان العدد U يسمى عدد ضبابي مثلثي

متناظر (symmetric triangle fuzzy number).

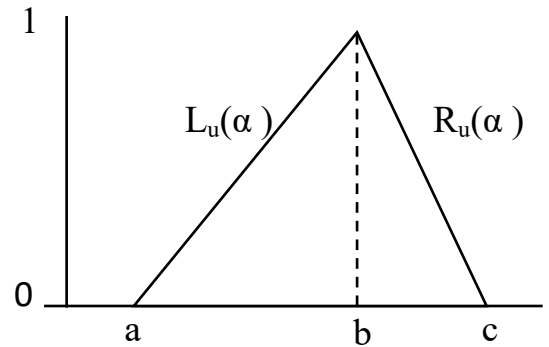
التعريف (٣): نرمز للعدد الضبابي المثلثي triangle fuzzy

(number) U . بالرمز $U=(a,b, c)$ ، إذ إن

إن دالة الانتماء للعدد الضبابي المثلثي U تُعرّف على النحو الآتي:

الفترة $[a,c]$ هي الداعم للعدد U ، وان $b > ac > a$. وإذا

$$U(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a} & ; \quad a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & ; \quad b < x \leq c \\ 0 & ; \quad \text{otherwise} \end{cases}$$



الشكل (2): عدد ضبابي مثلثي U .

التعريف (٤): لأي عددين ضبابيين X و Y إذ إن $Y_\alpha = [L_y(\alpha), R_y(\alpha)]$ و $X_\alpha = [L_x(\alpha), R_x(\alpha)]$ ولأي عدد حقيقي

k نعرف العمليات الحسابية على النحو الآتي:

$$Y = X \quad . \quad 1. \quad \text{إذا وفقط إذا كان } L_y(\alpha) = L_x(\alpha) \text{ و } R_y(\alpha) = R_x(\alpha) \text{ لكل } \alpha \in [0, 1]$$

$$X_\alpha + Y_\alpha = [L_y(\alpha), R_y(\alpha)] + [L_x(\alpha), R_x(\alpha)] \quad . \quad 2.$$

$$= [L_y(\alpha) + L_x(\alpha), R_y(\alpha) + R_x(\alpha)]$$

$$Y_\alpha - X_\alpha = [L_y(\alpha), R_y(\alpha)] - [L_x(\alpha), R_x(\alpha)] \quad .3$$

$$= [L_y(\alpha) - R_x(\alpha), R_y(\alpha) - L_x(\alpha)]$$

$$\begin{aligned} Y_\alpha \times X_\alpha &= [L_y(\alpha), R_y(\alpha)] \times [L_x(\alpha), R_x(\alpha)] \quad .4 \\ &= [\min \{L_y(\alpha).L_x(\alpha), L_y(\alpha).R_x(\alpha), R_y(\alpha).L_x(\alpha), R_y(\alpha).R_x(\alpha)\}, \\ &\quad , \max \{L_y(\alpha).L_x(\alpha), L_y(\alpha).R_x(\alpha), R_y(\alpha).L_x(\alpha), R_y(\alpha).R_x(\alpha)\}] \end{aligned}$$

$$kX(\alpha) = \begin{cases} [kL_x(\alpha), kR_x(\alpha)] & ; k \geq 0 \\ [kR_x(\alpha), kL_x(\alpha)] & ; k < 0 \end{cases} \quad .5$$

٣- الحدوديات الضبابية Fuzzy Polynomials:

بأنها حدودية ضبابية إذا كانت C_0, C_1, \dots, C_n هي أعداد

ضبابية وأن $x \in R$.

التعريف (5): الحدودية هي تركيب جبري يتكون من واحد أو

أكثر من الثوابت والمتغيرات ويكون شكلها العام على النحو الآتي:

$$a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n = a_0$$

وهذا التركيب يكون بسيطاً وأملساً، بسيط بمعنى أنه لا يحتوي على عمليات سوى الضرب والجمع، وأملس بمعنى أنه قابل للتفاضل بلا حدود، أي أنه يملك مشتقات من جميع المراتب في جميع النقاط.

التعريف (6): يقال للحدودية

$$C_1x + C_2x^2 + \dots + C_nx^n = C_0 \quad (١)$$

التعريف (٧) [6]: إذا كان $U_\alpha = [L_u(\alpha), R_u(\alpha)]$ عدداً ضبابياً فإن دليل موقع (location index) العدد U يرمز له

U_0 ويعرف على النحو الآتي:

$$U_0 = \frac{1}{2} [L_u(1) + R_u(1)]$$

كما تُعرف دالة دليل التضييب الأيسر (left fuzziness

(index function) للعدد U والتي يرمز لها بالرمز U^*

على النحو الآتي:

$$U^* = U_0 - L_u(\alpha)$$

وتُعرف دالة دليل التضييب الأيمن (right fuzziness

(index function) للعدد U والتي يرمز لها بالرمز U^*

على النحو الآتي:

$$U^* = R_u(\alpha) - U_0$$

وبالاعتماد على التعاريف السابقة فإن أي عدد ضبابي U يمكن

كتابته بصيغة دليل العدد الضبابي

(fuzzy number index) على النحو الآتي:

$$U = (U_0, U_*, U^*)$$

الملاحظة (١):

نلاحظ أن العدد الضبابي U يكون متناظراً إذا وفقط إذا كان $U_* = U^*$.

الملاحظة (٢):

نلاحظ أنه إذا كان $U = (U_0, U_*, U^*)$ و $V =$

(V_0, V_*, V^*) عددين ضبابيين فإن $V=U$ إذا وفقط

إذا

$$V_0 = U_0 \text{ و } V_* = U_* \text{ و } V^* = U^*.$$

التعريف (٨): إذا كان $U = (U_0, U_*, U^*)$ و $V =$

(V_0, V_*, V^*) عددين ضبابيين فإن العمليات الحسابية

الأربعة تُعرّف على النحو الآتي^[6]:

$$U \odot V = (U_0 \odot V_0, U_* \odot V_*, U^* \odot V^*)$$

حيث أن $U \odot V$ هي إما $U+V$ أو $U-V$ أو

$$U.V \text{ أو } U/V.$$

المبرهنة (1): لأي عدد ضبابي $U = (U_0, U_*, U^*)$ ولأي

عدد صحيح موجب n فإن :

$$U^n = (U_0^n, U_*, U^*)$$

البرهان: باستخدام الاستقراء الرياضي بالنسبة للعدد الصحيح

n . إذا كان $n = 2$ باستخدام التعريف (٨) نحصل على الآتي :

$$U^2 = U.U = (U_0.U_0, U_* \cup U_*, U^* \cup U^*) = (U_0^2, U_*, U^*)$$

نفرض أن المبرهنة صحيحة لكل عدد صحيح k أقل من n ، أي

إن $U^k = (U_0^k, U_*, U^*)$ وباستخدام التعريف (٨) مرة

ثانية نحصل على الآتي :

$$U^{k+1} = U^k.U = (U_0^k.U_0, U_* \cup U_*, U^* \cup U^*) = (U_0^{k+1}, U_*, U^*)$$

وبذلك فإن المبرهنة صحيحة لكل عدد صحيح n .

التعريف (9): المتجه $b = (b_i)$ يسمى متجه ضبابي fuzzy

vector إذا كان كل عنصر من عناصر b هو عدد ضبابي ،

تمثل عناصر المتجه الضبابي $b = (b_i)$ بالشكل الآتي^[6]:

$$(b_i) = ((b_i)_0, (b_i)_*, (b_i)^*)$$

4-طريقة دليل العدد الضبابي لحل حدودية ضبابية

(fuzzy number index for solving fuzzy polynomial equation)

نفرض أن لدينا الحدودية الضبابية (١)، حيث أن متجه المعاملات
 $i=0,1 \dots n, C = (c_i) = ((c_i)_0, (c_i)_*, (c_i)^*)$ هو
 بشكل متجه ضبابي.

يمكن حل حدودية ضبابية بطريقة دليل العدد الضبابي باستخدام
 المبرهنة الآتية.

المبرهنة (2): إذا كانت $(x_j)_0$ للقيم $j=1,2,\dots,n$ هي
 جذوراً حقيقية للحدودية الاعتيادية الآتية :

$$\sum_{i=1}^n (c_i)_0 (x_0)^i = (c_0)_0$$

$$\sum_{i=1}^n c_i x^i = c_0$$

لجميع $j=1,2,\dots,n$ ، إذ إن $(x)_*$ و $(x)^*$ نحصل عليهما من
 وان $(x)^* = (x_j)^*$ و $(x)_* = (x_j)_*$ الجذور
 المعادلتين الآتيتين:

$$(x)_* = \max_{0 \leq i \leq n} \{ (c_i)_* \}$$

$$(x)^* = \max_{0 \leq i \leq n} \{ (c_i)^* \}$$

فإن الأعداد الضبابية $X_{j\alpha} = [L_{xj}(\alpha), R_{xj}(\alpha)]$ ، إذ إن:

$$L_{xj}(\alpha) = (x_j)_0 - (x)_*, \quad R_{xj}(\alpha) = (x_j)_0 + (x)^*, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

هي جذوراً ضبابية للحدودية (١).

البرهان: نفرض أن $x = ((x)_0, (x)_*, (x)^*)$ هو حل

ضبابي للحدودية الضبابية (١) وبالتالي يكون:

و باستخدام التعريف (٧) نكتب المعادلة الأخيرة على النحو الآتي:

$$\sum_{i=1}^n ((c_i)_0, (c_i)_*, (c_i)^*) \cdot ((x_0)^i, x_*, x^*) = ((c_0)_0, (c_0)_*, (c_0)^*)$$

و باستخدام التعريف (٨) فإن:

$$\sum_{i=1}^n ((c_i)_0 (x_0)^i, \max \{ (c_i)_*, x_* \}, \max \{ (c_i)^*, x^* \}) = ((c_0)_0, (c_0)_*, (c_0)^*)$$

و باستخدام التعريف (٨) مرة ثانية فإن:

$$\left(\sum_{i=1}^n (c_i)_0 (x_0)^i, \max_{1 \leq i \leq n} \{ (c_i)_*, x_* \}, \max_{1 \leq i \leq n} \{ (c_i)^*, x^* \} \right) = ((c_0)_0, (c_0)_*, (c_0)^*) \quad (2)$$

ومن تساوي طرفي المعادلة (٢) وحسب الملاحظة (٢) نحصل

من (١) و (٢) $(x_j)_0$ و $(x)^*$ و $(x)^*$ تحقق المعادلة (٢)

على الآتي:

و (٣) السابقة نجد أن

١- من مساواة العنصر الأول من الطرف الأيمن بالعنصر الأول من

فإذا كان

الطرف الأيسر نجد أن:

فان الأعداد $X_{j\alpha} = [L_{xj}(\alpha), R_{xj}(\alpha)]$

$$\sum_{i=1}^n (c_i)_0 (x_0)^i = (c_0)_0. (2a)$$

$(x)^* = (x_j)^*$ و $(x)^* = (x_j)^*$ لجميع قيم $j=1,2,\dots,n$ الضبابية $(x_j)^*$

هيحدودية اعتيادية (غير ضبابية)، فإننا نفرض أن $(x_j)_0$ ،

ستحقق المعادلة (٢)، إذ أن $L_{xj}(\alpha) = (x_j)_0$

وحيث أن المعادلة (٢a) جذورها الاعتيادية هي

$(x)^*$ و $R_{xj}(\alpha) = (x_j)_0 + (x)^*$ وبالتالي فان

للقيم $j=1,2,\dots,n$.

$X_{j\alpha} = [L_{xj}(\alpha), R_{xj}(\alpha)]$ ستكون جذوراً للحدودية

٢- من مساواة العنصر الثاني من الطرف الأيمن بالعنصر الثاني من

الضبابية (١).

الطرف الأيسر نجد أن:

$$\max_{1 \leq i \leq n} \{(c_i)^*, x^*\} = (c_0)^*$$

ولنفرض أن: $(x)^* = \max_{0 \leq i \leq n} \{(c_i)^*\}$

1-4 الأمثلة:

المثال (1): إذا كان لدينا الحدودية الضبابية الآتية :

٣- من مساواة العنصر الثالث من الطرف الأيمن بالعنصر الثالث

من الطرف الأيسر نجد أن:

$$(1,2,3)x + (2,4,5)x^2 = (4,6,8)$$

$$\max_{1 \leq i \leq n} \{(c_i)^*, x^*\} = (c_0)^*$$

هي أعداد ضبابية بشكل مثلثي، أي بالشكل $C=(a,b,c)$.

ولنفرض أن: $(x)^* = \max_{0 \leq i \leq n} \{(c_i)^*\}$

حيث أن $C=(4,6,8)$ و $C_1=(1,2,3)$ و $C_2=(2,4,5)$

ولما كانت مثل قطع - α للعدد الضبابي C هو $[L_c(\alpha), R_c(\alpha)]$

$[LC_\alpha = c]$ حيث أن:

$$L_c(\alpha) = (b - a)\alpha + a$$

$$R_c(\alpha) = c - (c - b)\alpha$$

ولكي نحصل على جذور الحدودية الضبابية (٣) نحل

بخصوص العدد الضبابي المثلثي، فإنه باستخدام التعريف (٧) يكون

الحدودية الاعتيادية الآتية:

لدينا:

$$4(x)_0^2 + 2(x)_0 = 6$$

$$(c_1)_0 = 4 \text{ و } (c_2)_0 = 4 \text{ ، كذلك فإن:}$$

$$\text{فنحصل على الجذرين } (x_1)_0 = 1 \text{ و } (x_2)_0 = \frac{-3}{2} .$$

$$(c_0)_0 = 6 \text{ و } 2$$

ثم نجد قيم $(x)^*$ و (x) من المعادلات الآتية:

$$\begin{aligned} (c_0)^* &= (c_0)_0 - L_{c_0}(\alpha) \\ &= 6 - (6-4)\alpha - 4 \\ &= 2 - 2\alpha . \end{aligned}$$

$$(x)^* = \max\{2 - 2\alpha , 1 - \alpha , 2 - 2\alpha\} = 2 - 2\alpha$$

$$\begin{aligned} (c_1)^* &= (c_1)_0 - L_{c_1}(\alpha) \\ &= 2 - (2-1)\alpha - 1 \\ &= 1 - \alpha . \end{aligned}$$

$$(x)^* = \max\{2 - 2\alpha , 1 - \alpha , 1 - \alpha\} = 2 - 2\alpha .$$

وبالتالي فإن جذور الحدودية الضبابية (٣) هي:

$$L_{x_1}(\alpha) = (x_1)_0 - (x)^* = 1 - (2 - 2\alpha) = -1 + 2\alpha$$

$$\begin{aligned} (c_2)^* &= (c_2)_0 - L_{c_2}(\alpha) \\ &= 4 - (4-2)\alpha - 2 \\ &= 2 - 2\alpha . \end{aligned}$$

$$R_{x_1}(\alpha) = (x_1)_0 + (x)^* = 1 + (2 - 2\alpha) = 3 - 2\alpha$$

$$\therefore X_{1\alpha} = [-1 + 2\alpha , 3 - 2\alpha] .$$

$$\begin{aligned} (c_0)^* &= R_{c_0}(\alpha) - (c_0)_0 \\ &= 8 - (8-6)\alpha - 6 \\ &= 2 - 2\alpha . \end{aligned}$$

$$L_{x_2}(\alpha) = (x_2)_0 - (x)^* = \frac{-3}{2} - (2 - 2\alpha) = -\frac{7}{2} + 2\alpha$$

$$\begin{aligned} (c_1)^* &= R_{c_1}(\alpha) - (c_1)_0 \\ &= 3 - (3-2)\alpha - 2 \\ &= 1 - \alpha . \end{aligned}$$

$$R_{x_2}(\alpha) = (x_2)_0 + (x)^* = \frac{-3}{2} + (2 - 2\alpha) = \frac{1}{2} - 2\alpha$$

$$\begin{aligned} (c_2)^* &= R_{c_2}(\alpha) - (c_2)_0 \\ &= 5 - (5-4)\alpha - 4 \\ &= 1 - \alpha . \end{aligned}$$

$$\therefore X_{2\alpha} = [-\frac{7}{2} + 2\alpha , \frac{1}{2} - 2\alpha] .$$

تعليق:

وبذلك يمكن كتابة الأعداد الضبابية C_2, C_1, C_0 بصيغة دليل

نلاحظ أن معاملات الحدودية (٣) أعداد ضبابية مثلثية تأخذ

العدد الضبابي على النحو الآتي:

القيم الآتية:

$$C_0 = (6 , 2 - 2\alpha , 2 - 2\alpha) .$$

"تقريباً" $C_2 =$ ، إذا أخذنا الحدودية الاعتيادية الآتية:

$$C_1 = (2 , 1 - \alpha , 1 - \alpha) .$$

"تقريباً" $C_0 =$ و "تقريباً" $C_1 =$

$$C_2 = (4 , 2 - 2\alpha , 1 - \alpha) .$$

$$4X^2 + 2X = 6$$

وبخصوص العدد الضبابي شبه المنحرف، فإنه باستخدام

فإن هذه الحدودية تمتلك الجذران $X_1 = 1$ و $X_2 = -1.5$.

التعريف (٧) يكون لدينا:

أما الحدودية الضبابية (٣) فإنها تمتلك الجذران

$$X_{1\alpha} = [-1 + 2\alpha, 3 - 2\alpha], X_{2\alpha} = [-\frac{7}{2} + 2\alpha, \frac{1}{2} - 2\alpha].$$

$$(c_2)_0 = 0 \text{ و } (c_3)_0 = 0, \text{ كذلك فإن:}$$

$$(c_0)_0 = 3 \text{ و } (c_1)_0 = 2 \text{ و } 1$$

وبخصوص الجذر الأول فإن X_1 هو عدد ضبابي مثلثي قيمته هي

$$X_1 = (-1, 1, 3) \text{ أي إن "تقريباً"} \text{ ١}$$

وبخصوص الجذر الثاني فإن X_2 هو عدد ضبابي مثلثي قيمته هي

$$X_2 = (-3.5, -1.5, 0.5) \text{ أي إن}$$

$$X_2 = \text{"تقريباً"} -1.5.$$

$$(c_0)^* = (c_0)_0 - L_{c0}(\alpha)$$

$$= 3 - \alpha - 2 + 1$$

$$= 2 - \alpha.$$

$$(c_1)^* = (c_1)_0 - L_{c1}(\alpha)$$

$$= 2 - 2\alpha - 1 + 2$$

$$= 3 - 2\alpha.$$

$$(c_2)^* = (c_2)_0 - L_{c2}(\alpha)$$

$$= 1 - \alpha - 0 + 1$$

$$= 2 - \alpha.$$

$$(c_3)^* = (c_3)_0 - L_{c3}(\alpha)$$

$$= 0 - 2\alpha + 1 + 2$$

$$= 3 - 2\alpha.$$

$$(c_0)^* = R_{c0}(\alpha) - (c_0)_0$$

$$= 4 + 1 - \alpha - 3$$

$$= 2 - \alpha.$$

$$(c_1)^* = R_{c1}(\alpha) - (c_1)_0$$

$$= 3 + 2 - 2\alpha - 2$$

$$= 3 - 2\alpha.$$

$$(c_2)^* = R_{c2}(\alpha) - (c_2)_0$$

$$= 2 + 2 - 2\alpha - 1$$

$$= 3 - 2\alpha.$$

$$(c_r)^* = R_{c_r}(\alpha) - (c_r)_0$$

$$= 1 + 3 - 3\alpha - 0$$

$$= 4 - 3\alpha.$$

وبذلك يمكن كتابة الأعداد الضبابية C_3, C_2, C_1, C_0

المثال (٢): إذا كان لدينا الحدودية الضبابية الآتية:

$$(1, 3, 2, 2)x + (0, 2, 1, 2)x^2 + (-1,$$

$$1, 2, 3)x^3 = (2, 4, 1, 1) \quad (٤)$$

و $C_r = (-1, 1, 2, 3)$ هي أعداد ضبابية بشكل

$$C_r = (0, 2, 1, 2) \text{ و } C_1 = (1, 3, 2, 2) \text{ و } C = (2, 4, 1, 1)$$

حيث أن

شبه منحرف، أي بالشكل $C = (a, b, \gamma, \beta)$.

ولما كانت تمثيل قطع α للعدد الضبابي C هو $[R_c(\alpha), L_c(\alpha)]$

$$= [LC_\alpha, LC_\alpha] \text{ حيث أن:}$$

$$L_c(\alpha) = \gamma\alpha + a - \gamma$$

$$R_c(\alpha) = b + \beta - \beta\alpha$$

بصيغة دليل العدد الضبابي على النحو الآتي:

$$C_0 = (3, 2-\alpha, 2-\alpha).$$

نلاحظ أن معاملات الحدودية (٤) أعداد ضبابية بشكل شبه

$$C_1 = (2, 3-2\alpha, 3-2\alpha).$$

منحرف تأخذ القيم الآتية:

$$C_2 = (1, 2-\alpha, 3-2\alpha).$$

و "تقريباً ٢" $C_1 =$ و "تقريباً ١" $C_2 =$ و "تقريباً ٠" $C_3 =$.

$$C_3 = (0, 3-2\alpha, 4-3\alpha).$$

"تقريباً ٣" $C_0 =$

يمكن أن نحصل على جذور الحدودية الضبابية (٤) وذلك بحل

إذا أخذنا الحدودية الاعتيادية الآتية:

الحدودية الاعتيادية الآتية:

$$X^2 + 2X = 3$$

$$(x)_0^2 + 2(x)_0 = 3$$

فإن هذه الحدودية تمتلك الجذران $X_1 = 1$ و $X_2 = -3$.

فنحصل على الجذرين ($(x)_0 = 1$ و $(x)_0 = -3$) ومن ثم

أما الحدودية الضبابية (٤) فإنها تمتلك الجذران $X_{1\alpha} = [-$

نجد قيم $(x)^*$ و (x) من المعادلات الآتية:

$2+2\alpha, 5-3\alpha]$ و $X_{2\alpha} = [-6+2\alpha, 2-3\alpha]$

$$(x)^* = \max\{2-\alpha, 3-2\alpha, 2-\alpha, 3-2\alpha\} = 3-2\alpha$$

بخصوص الجذر الأول فإن X_1 هو عدد ضبابي شبه منحرف

$$(x)^* = \max\{2-\alpha, 3-2\alpha, 3-2\alpha, 4-3\alpha\} = 4-3\alpha.$$

قيمته هي $X_1 = (0, 2, 2, 3)$

أي إن "تقريباً ١" $X_1 =$.

وبالتالي فإن جذور الحدودية الضبابية (٤) هي:

وبخصوص الجذر الثاني فإن X_2 هو عدد ضبابي شبه منحرف

$$L_{x_1}(\alpha) = (x_1)_0 - (x)^* = 1 - (3-2\alpha) = -2+2\alpha$$

قيمته هي $X_2 = (-4, -1, 2, 3)$

$$R_{x_1}(\alpha) = (x_1)_0 + (x)^* = 1 + (4-3\alpha) = 5-3\alpha$$

أي إن "تقريباً ٣.٥" $X_2 =$.

$$\therefore X_{1\alpha} = [-2+2\alpha, 5-3\alpha].$$

5-الاستنتاجات

$$L_{x_2}(\alpha) = (x_2)_0 - (x)^* = -3 - (3-2\alpha) = -6+2\alpha$$

عند حل الحدوديات الضبابية بطريقة دليل العدد الضبابي

$$R_{x_2}(\alpha) = (x_2)_0 + (x)^* = -3 + (5-3\alpha) = 2-3\alpha$$

استنتجت ما يأتي:

$$\therefore X_{2\alpha} = [-6+2\alpha, 2-3\alpha].$$

١- إن حل المعادلة الضبابية يكون من الصنف نفسه

تعليق:

لمعاملاتها. أي إنه إذا كانت معاملات المعادلة أعداد

ضبابية مثلثة فإن الحل يكون مثلثياً أيضاً، وإذا كانت

المعاملات بشكل شبه منحرف فإن الحل يكون شبه

منحرف أيضاً... الخ.

٢- إن المعادلات الضبابية أكثر عمومية من المعادلات

التقليدية، أي إن المعادلات التقليدية هي حالات

خاصة من المعادلات الضبابية.

٣- إن نتائج المعادلات الضبابية تتسجم عموماً مع

قريناتها التقليدية.

٤- يمكن من خلال المعادلات الضبابية تجاوز احراجات

تصادفنا في المعادلات التقليدية ناجمة من القسمة على

صفر مثلاً.

المصادر

[1] Hellmann M.(2000)."Fuzzy logic introduction", University deRennes 1 ,UFR S.P.M, France.

[2] Kandel, A.(1986). " Fuzzy Mathematical Techniques with Applications", Addison-wesley Pub. Co. Reading.

[3] Klir G.J. , Clair U. st. , and Yuan, Bo(1997). "Fuzzy Set Theory", Prentice Hall PTR.

[4] Korean J. (2001)."On solving fuzzy equation", Comput.and Appl. Vol. 8 No.1, pp.213-223.

[5] Leonid Reznik, (1997). "Fuzzy Controllers ", Victoria University of technology, Melbourne, Australia.

[6] Mosleh M. ,Abbasbandy S., Otadi M., (2007)." Full fuzzy linear systems of the form $Ax+b=Cx+d$ ", First Joint Congress on Fuzzy and Intelligent Systems Ferdowsi University of Mashhad, Iran, 29-31Aug.

[7] Nasser S.H., Gholami M., (2011). "Linear system of equations with trapezoidal fuzzynumbers", The Journal of Mathematics and Computer Science Vol.3 No.1,71-79.

[8] Rouhparvar,H. (2007)."Solving fuzzy polynomial equation by ranking method", First Joint Congress on Fuzzy and Intelligent Systems Ferdowsi University of Mashhad, Iran, 29-31Aug.

Anew mixed Sequential Unconstrained Minimization Techniques Cuckoos Search in Constrained Optimization

Saja O. Mohammad T. Enaam G. AL-taher Huda Y.Najm

Abstract

In this paper we have a new applied for solving nonlinear programming to overcome difficulties in the search process (Cs).the method was improved by using the SUMT. Finally the performance of the proposed method is compared with standard cuckoo search results demonstrate the effectiveness of the proposed algorithm

نبذة مختصرة

في هذا البحث لدينا تطبيق جديد لحل البرمجة غير الخطية للتغلب على الصعوبات في عملية البحث (Cs).
تم تحسين الطريقة باستخدام SUMT. أخيرًا ، تم مقارنة أداء الطريقة المقترحة مع نتائج بحث الوقواق القياسية التي
تدل على فعالية الخوارزمية المقترحة

Introduction

Optimization is the discovering of the better solution to a given trouble an optimization trouble can be depicted with respect to mathematics with unlike symbols a mapping $f(x)$ is appraised by selecting unlike numerical quantity of x and

comparison the consequence the quantity x is delimited to within limits sure allowable numerical quantity named the quest blank and particular allowable numerical quantity of x in that quest blank is named a nominee result public form of an optimization trouble can be notice in Equation (1)

$$\min_{x \in R} f_i(x); (i = 1, 2, \dots, N) \quad (1)$$

$$\text{Subject to} \quad a_k(x) = 0 \quad (k = 1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

$$b_j(x) \leq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, mn) \quad (3)$$

Where $f_i(x)$ in (1.1) is a mapping of conclusion quantity vector

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T \quad (4)$$

because $f(x)$ is the aim for minimization it is called the objective function[1]. In this section can be used directly to solve a problem involving strict equality constraint or inequality constraint. In this section, we consider some method, which can be used to solve a class equality and inequality constrained problem thus, the new problem can be replies into an unconstrained problem by constructing a function of the form

of the objective function. In an interior-point procedure we begin at a feasible point of objective function, The requirement that we begin at a feasible point and remain within the interior of the feasible inequality constrained region is the chief difficulty with interior-point methods. In different problems we have difficulties to determine a feasible starting point [5]

Cuckoo Search Background:

Do not deserve anything is that an individual optimization trouble can be maximization or minimization trouble, in maximization trouble the intention is to discovery the nominee result which gives the maximum numerical quantity of $f(x)$ for any numerical quantity x , in the contrary a minimization trouble, the intention is to discover the nominee result which gives the minimum numerical quantity of the mapping $f(x)$, because $f(x)$,

$$\phi(x, r) = f(x) + \exp(-r) \sum_{j=1}^m \frac{1}{b_j(x)} \omega + \frac{1}{\exp(-r)} \sum_{j=1}^{mn} a_j(x)^2 \quad (5)$$

Where ω is constant. Both exterior and interior-point methods have many points of similarity. They represent two different points of view. In an exterior-point procedure, we begin from an infeasible point. While doing so, we move away from the unconstrained optimum

in another place ,or the egg will be fall down on the ground from host nest and Ded is easy to make repeating the cuckoo in three perfect rules:

1.the egg is the solution and placed in a certain nest and the cuckoo fowl bleach an egg each time

2.cuckoo fowl look for the best nest to but the eggs to increase the chance of egg survival. the appropriate plan is applied to choose the best egg. The selected egg is the most similar to become an adult cuckoo fowl

3.the number of nested fowl nests is stable the host can know the exotic egg with a probability between 0 and 1 either the egg is removed or where if the egg is not discovered ,it will grow and live to the next generation the cuckoo fowl laying the new egg flies around the nests to choose the right nest by using levy flight algorithm[3]

Cuckoo search via levy flight algorithm

Input: Element of problem

Output: The best results

The Cuckoo search algorithm was developed by Yang and Deb

This Kind of algorithmic rule is on the basis of inhabitation based algorithm that is a copy of the cuckoos replication ,usually cuckoo fowls but their eggs in other fowls nest ,and the host fowl is accountable for breeding these eggs. The cuckoo fowl will select the coveted nest on an accidental basis ,but there are much fundamental that makes a cuckoo fowl choose a nest more than another nest.

After butting its egg and in order that growing the rate of remaining alive, the cuckoo fowl necessarily fly escoro8t with the host egg .[2]

The cuckoo fowl has the ability to mimic the color the model and the sound of the nestling

Of the host type, in this manner the prospect of separating the nest ling will decrease, and this will produce an increase in the replication of the cuckoo fowl . and here a difficulty originates, whenever a host fowl detect that it doesn't own the egg ,one of two behaviors will be implemented ,either the fowl will abandoned the present nest and go to searching for another nest

Generate an initial set of host nests $x; (j=1,2,\dots,k)$

the complications of levis flights provide mainly random traffic where random steps are drawn from the distribution of the broad step

$$\begin{aligned} \text{levy} &\sim u \\ &= \tau^{1-\beta} (0 < \beta \leq 2) \end{aligned} \quad (7)$$

This has an illimitable variance with an infinite average. Here an accidental walk process which comply apower –law step-length allocation with a heavy tail . in addition ,part (pa)of the bad nests can be construct at new positions by random walk and blending

The blending of the egg /solutions can be performed by random alteration depending on the likeness/difference to the host egg[4]

New propose method

cuckoo Based on the above interpretation of the two eq(6-7), the approach of the exterior point method(penalty function method) for equality and interior point method (barrier function method) are incorporat in the CS method to find the best solution to reach of egg cuckoo by using eq(5)

Target function $f(x), x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$

Where t represents the stop scale

To get the cuckoo randomly using levies flight to assess the quality /suitable FJ choose a nest randomly from n of nests (say i)

if $f_j > f_i$ repl
ace I by
new
result

Bad nests are excluded and new nests are built

Keep the best result (or keep the nests better) we arrange the result and find the best result give the best result to the next generation

End while

When finding a new result x^{t+1} for cuckoo j a levy flight has been accomplished

$$x^{(t+1)}_i = x(t)_i + \alpha + \text{levy}(\beta) \quad (6)$$

Where $\alpha > 0$ is the step size that must be tied to the interest trouble scales.in most situation,we can put $\alpha = 1$, the output +means the wisdom of walking on the other hand is that

demonstrate the efficiency of the new algorithms, the standard CS algorithm was compared with the algorithms proposed in the research. The results were compared using statistical analysis to evaluate the efficiency of new algorithms based on

1- Mean: is defined by the following law

$$\text{Mean} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

2- Standard Deviation: is defined by the following law

$$s.t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

3- Covariance: is defined by the following law

$$\text{Cov}(x,y) = \text{cov}(x,y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1}$$

Numerical result and comparisons

In order to assess the performance of the proposed new algorithm defined in (5). The new constrained CS method is tested over 10 nonlinear selected test functions (see the Appendix and the references [1] for the details of these test problems)

1-Standard SUMT method which defined by (5)

2-A new proposed method

Nonlinear test problem for optimization A number of standard nonlinear functions (see **Appendix**) were selected to compare the new algorithms and the CS algorithm. To

The statistical results in all Tables are showed that the functions (1-10) have a small standard deviation of the new method compared to the standard method

Table(1)

Comparing CS algorithm with standard SUMT algorithm

Fn	SUMT				CS-SUMT			
	Best min	Men	Std	Covariance	Best min	Men	Std	Covariance
1	4.9517e+001 5	1.6578	0.8962	0.8754	2.8517e+005	1.0043	0.5433	0.47324
2	1.9517e+001 1	2.7265	0.67556	0.9876	4.9517e+010	1.2276	0.4329	0.54361
3	2.9517e+001 2	4.3456	0.96789	0.89765	3.9517e+009	2.5677	0.3652	0.12765
4	3.9517e+001 0	3.4632	0.7789	0.86789	4.4517e+015	2.2789	0.5789	0.31678
5	5.29517e+00 5	2.6789	0.6789	0.6789	2.3517e+005	2.6789	0.3789	0.56789
6	3.93517e+00 7	1.8789	0.6789	0.6789	2.7317e+005	1.6155	0.3489	0.36789
7	4.39517e+00 9	3.6779	0.6789	0.6789	7.0517e+009	3.6759	0.2749	0.76789
8	5.59517e+00 15	2.6749	0.6789	0.6789	4.951e+0013	2.6489	0.6786	0.26789
9	1.29217e+00 4	0.1689	0.4789	0.2789	2.0517e+005	1.6789	0.5589	0.37789
10	1.79517e+00 9	0.6689	0.6789	0.6789	1.0517e+005	2.6789	0.7789	0.16789

2-El Medawar
M.K.,(2014),Cuckoo Search for
Portfolio Optimization ,
Master Degree Project in
Computer Science.
3-Xin-She Yang (2014),A
Cuckoo Search Algorithm for
Multimodal

Reference

1-Ng. Amos & Syberfeldt A.
(2011),Evolving Cuckoo Search
From
single-objective to multi-
objective, Master Degree Project
in
Automation Engineering.

5- Fiacco, A.V. and McCormick, G.P., (1968a) " Extensions of SUMT

for Nonlinear Programming Nonlinear programming Equality

Constraints and Extrapolation " ,Management science, Vol

12,No.111,pp.816-828

Optimization, Hindawi Publishing Corporation.

4-Al-Obaidi A.T. &Majeed A.B.,(2014),Proposal of Tabu Search

Algorithm Based on Cuckoo Search,IJARAI,Vol. 3,No. 3,2014.

A QSPR study on melting point of energetic carbocyclic nitroaromatic compounds based on a statistical approach

Maimoonah Khalid Qasim
Zakariya Yahya Algamal

Abstract

A new statistical approach of quantitative structure–property relationship (QSPR) model for studying the melting points of 92 energetic carbocyclic nitroaromatic compounds. In this paper, the molecular descriptor selection is proposed and is internally and externally validated based on Q^2_{int} , Q^2_{ext} , and Y-randomization test. The results clearly reveal that the proposed method is useful for constructing reliable and robust QSPR for predicting melting points prior to synthesizing new organic compounds.

Keywords: Descriptor selection; energetic materials; melting point; QSPR.

نبذة مختصرة

منهج إحصائي جديد لنموذج العلاقة بين الملكية والخاصية (QSPR) لدراسة نقاط انصهار ٩٢ من المركبات النيتروجينية الحلقية غير الكربونية. في هذه الورقة، يُقترح اختيار الواصف الجزئي ويتم التحقق من صحته داخليًا وخارجيًا استنادًا إلى اختبار Q^2_{int} و Q^2_{ext} و Y العشوائي. تكشف النتائج بوضوح أن الطريقة المقترحة مفيدة لبناء QSPR موثوقة وقوية للتنبؤ بنقاط الانصهار قبل تجميع المركبات العضوية الجديدة.

الكلمات الرئيسية: اختيار واصف؛ مواد حيوية نقطة انصهار؛ QSPR.

1. Introduction

The synthesis and development of “new energetic materials with enhanced performance, reduced sensitivity to external stimuli, desirable physical and thermodynamic properties are most important interests to the chemical industry [1-3]. The importance of developing new energetic compounds is because of their possible use in formulations of propellants and explosives. The

experimental research investigations of energetic materials are associated with risks and hazards as well as the experimental measurements are costly and time consuming. The experimental values of desired thermo-physical properties for energetic compounds is not easy accessible in the open literature. This is due to the importance of thermo-physical properties knowledge to the scientists. In addition, the synthesis of energetic

compounds to measure their desired properties is not practical and can be dangerous. Therefore, predictive methods are attractive for the estimation of the desired thermo-physical properties for energetic materials based on their molecular structures. Several predictive methods have been developed for the calculations of some physical and thermodynamic properties of energetic compounds such as standard enthalpy of melting, heat of formation, heat of sublimation, impact sensitivity, and detonation" temperature [1, 2].

Melting point is a "fundamental physical property which is used in identification and purification of compounds. It is also related and used in the calculation of other properties such as aqueous solubility, liquid viscosity, and vapor pressure [1-6]. This makes the knowledge of melting point useful in various fields of research. For example, the close relation of melting point to solubility makes it important in environmental studies [7]. Melting point range of a chemical substance is commonly used as a measure of its purity. It is also used to indicate the useful temperature range of chemical substances. Therefore, it is important to get knowledge of the melting point prior to designing new substances [8]. It has become important to develop methods for melting point prediction. Several methods such as group contribution, molecular dynamics, and

quantitative structure–property relationships (QSPRs) can be used to predict the melting point of energetic compounds. Group contribution methods are based on the numbers and types of molecular groups in the organic compounds. They can provide quick estimation results; however, their accuracy to estimate normal melting point of organic compounds is not very well. Molecular dynamics have been used to predict melting points by the simulation of solid to liquid phase transitions in energetic materials. However, simulation and melting point prediction are considered difficult compared with other estimation methods" [1, 2]. QSPRs "methods have been proven as helpful approaches to facilitate the development and design of new compounds. They have been used for predicting various physical and chemical properties such as refractive index, mutagenicity, lipophilicity, polymerization volume change, skin sensitization, flexural modulus [4], octanol-water partition coefficients, glass transition temperatures, boiling points [8], and melting point [4, 8, 9]. QSPR is a theoretical approach that has been used in many attempts to predict melting points of organic compounds [8]. The principle of QSPR is to correlate molecular descriptors derived from the molecular structures of chemical compounds quantitatively with their desired chemical or physical properties [10]. QSPR models are

developed using a set of compounds which are structural-relevant to other compounds for which the prediction is desired. Therefore, the use of reliable and validated QSPRs for the prediction of melting point produces adequate results” [1, 2].

There are “possible difficulties in the prediction of the melting point. One of the difficulties is the relation of melting point to the phase transition from the solid to the liquid state. In addition, the possible existence of different crystalline structures below the melting point could cause an additional difficulty in the prediction of the melting point. However, QSPR models have been developed to predict the melting points of different kinds of organic compounds based on different kinds of statistical tools, and the predictions capabilities are expected with an error around 30 K [11]. The existence of the difficulties encourages researchers for proposing new QSPR modeling methods to produce models with enhanced predictions capabilities. The following restrictions contribute to make QSPR models as successful approaches for predicting the melting point of organic compounds. One main restriction of developing QSPR models is that the set of organic compounds used to develop QSPR relationships should be similar to those compounds for which predictions are desired [1]. This makes the prediction using QSPR models more accurate and preferable compared with other used

methods such as group count and molecular dynamics. In addition, the successful QSPR models which are developed for the prediction of the melting point depend mainly on the correct selection of the most related molecular descriptors. If the selected descriptors are closely related to those molecular properties, which in turn, are related to the melting point, the QSPR models would be a significant contribution in developing successful correlations with significant prediction” results.

Our proposed method is “to perform descriptor selection and parameter estimation simultaneously. The focus of our proposed QSPR modeling method is to select the most relevant molecular descriptors to the melting points of the energetic carbocyclic nitroaromatic compounds which contribute to provide better” predictions.

2. Materials and methods

2.1. Data set

The experimental “values of melting point (MP) in Kelvin (K) of 60 energetic carbocyclic nitroaromatic compounds were obtained from the literature [20]. The MP range of the used compounds is between 260.9 and 489.1 K. The data were randomly divided into 42 compounds (70%) as a training dataset and 18 (30%) compounds as a test dataset. In addition, another 32 compounds were collected from SIGMA-ALDRICH and ACROS ORGANICS, and used as an

external test dataset. Thus, the total of the test dataset is 50 compounds”.

2.2. Molecular descriptor calculation

The molecular “structures of the compounds were sketched using Chem3D software (CambridgeSoft Corporation, Cambridge, MA). The structures were optimized using the molecular mechanics (MM2) method implemented in Chem3D software, and then using the molecular orbital package (MOPAC) module implemented in the same Chem3D software at the semi-empirical AM1 method, applying a minimum root mean square (RMS) gradient of 0.100 as a stopping criterion. DRAGON software (version 6.0) was used to generate 4885 molecular descriptors based on the optimized molecular structures [21]. To include consistent and useful descriptors, preprocessing steps were performed as follows. First, descriptors that had constant or zero values for all compounds were excluded (311 descriptors). Second, the remaining descriptors were further refined by removing those in which 70% of their values were zeros (255 descriptors). After that, descriptors with a relative standard deviation of less than 0.001 were removed (189 descriptors). In addition, the correlation of the remaining descriptors was examined to omit multicollinearity by removing those that were highly correlated ($r_{ij} \geq 0.90$) (98 descriptors). Finally, 4032

descriptors remained for constructing the QSPR” model.

2.3. Penalized QSPR model

QSPR is a “mathematical model that can be used to predict the melting points of organic compounds where the melting points are modelled as a function of structural-based descriptors [7]. Linear regression (LR) Analysis is one of the most important tools for constructing the QSAR/QSPR models. However, in high-dimensional data, LR is not applicable because the data matrix \mathbf{D} does not have full rank leading $\mathbf{D}^T \mathbf{D}$ to be not invertible [22].

Consider the linear regression model

$$\mathbf{y} = \mathbf{D}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (1)$$

where $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_n)^T \in R^n$ is the response vector, $\mathbf{D} = (\mathbf{d}_0, \mathbf{d}_1, \dots, \mathbf{d}_p)^T \in R^{n \times (p+1)}$ is the design matrix in which the first column is ones to account for the β_0 , $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p)^T \in R^{p+1}$ is the unknown regression coefficient vector, and $\boldsymbol{\varepsilon} = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n)^T \in R^n$ is the error vector, the components of which are independently and identically distributed (i.i.d) with normal distribution of mean 0 and variance σ_ε^2 . The most common estimation method of Equation (1) is the ordinary least square method (OLS), where their estimates are obtained by minimizing the residual sum of squares (RSS). The RSS is defined as:

$$\text{RSS} = (\mathbf{y} - \mathbf{D}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \mathbf{D}\boldsymbol{\beta}) \quad (2)$$

by taking the first derivation of Equation (2) and setting it to zero, the OLS estimator of the $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_p)^T$ is obtained by:

$$\hat{\beta}^{OLS} = (D^T D)^{-1} D^T y$$

To improve the predictive accuracy and facilitate the model interpretation of the fitted regression model, it is often necessary to conduct variable selection, so that the regression model can be built depending only on a small sub-set of the explanatory variables, which exhibit the strongest effects.

Recently, penalized methods have been adapted and gained popularity among the statisticians as the key for performing variable selection and parameter estimation simultaneously [23]. These penalized methods add a penalty term to the RSS [24].

The lasso method is one of the most widely used and successful penalized methods, which was introduced by Tibshirani [14]. However, despite its success, lasso selection results are inconsistent [15, 17].

The penalized QSPR using lasso is defined as:

$$\hat{\beta}_{QSPR}^{lasso} = \arg \min_{\beta} \left\{ RSS + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \right\}$$

where λ is a positive tuning parameter. For λ sufficiently

increases, more coefficient estimates are shrunk to be equal” to zero.

2.4. The proposed method

In the context of QSPR modeling, the target of descriptor selection is to improve the prediction performance. The existing large number of descriptors can negatively influence the prediction performance of a QSPR model by increasing the risk of overfitting and lengthening the computational time. Therefore, removing unrelated descriptors from the original descriptor matrix is essential for applying QSPRs modelling.

Although Equation (4) can perform descriptor selection, it could not offer the consistency of descriptor selection. As a result, Chen et al. [30] suggested using adaptive lasso penalty. They proposed to use the ordinary least squares estimator as an initial weight in the adaptive lasso penalty. However, when the number of descriptors exceeds the number of compounds, the ordinary least squares estimator” cannot be calculated [23].

In our proposed method, “the ridge estimator” ($\hat{\beta}^{Ridge}$) of Hoerl and Kennard [31] is proposed as an initial weight. The resulting estimator of the proposed method (Plasso) is defined as:

$$\hat{\beta}_{QSPR}^{Plasso} = \arg \min_{\beta} \left\{ RSS + \lambda \sum_{j=1}^p w_j |\beta_j| \right\} \quad (5)$$

where $w = (w_1, \dots, w_p)^T$ is $p \times 1$ data-driven weight” vector with

$$w_j = (|\hat{\beta}_j^{Ridge}|)^{-1} \quad (6)$$

2.5. Prediction evaluation criteria

Several evaluation “criteria were performed to provide a satisfactory evaluation of the used modelling methods in constructing an efficient QSPR model. The used criteria were mean-squared error (MSE), the mean absolute error (MAE), leave-one-out

internal validation (Q^2_{int}), external validation (Q^2_{ext}), and the concordance correlation” coefficient (CCC) of Lin [34].

These criteria are defined for the training dataset by

$$MSE_{train} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{train}} (y_{i,train} - \hat{y}_{i,train})^2}{n_{train}} \quad (7)$$

$$MAE_{train} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{train}} |y_{i,train} - \hat{y}_{i,train}|}{n_{train}} \quad (8)$$

$$Q^2_{int} = 1 - \left[\frac{\sum_{i=1}^{n_{train}} (y_{i,train} - \hat{y}_{i,train})^2}{\sum_{i=1}^{n_{train}} (y_{i,train} - \bar{y})^2} \right] \quad (9)$$

and

$$CCC_{train} = \frac{2 \sum_{i=1}^{n_{train}} (y_{i,train} - \bar{y}_{train})(\hat{y}_{i,train} - \bar{\hat{y}}_{train})}{\sum_{i=1}^{n_{train}} (y_{i,train} - \bar{y}_{train})^2 + \sum_{i=1}^{n_{train}} (\hat{y}_{i,train} - \bar{\hat{y}}_{train})^2 + n_{train} (\bar{y}_{train} - \bar{\hat{y}}_{train})^2} \quad (10)$$

and they are defined for the test dataset by

$$MSE_{test} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{test}} (y_{i,test} - \hat{y}_{i,test})^2}{n_{test}} \quad (11)$$

$$MAE_{test} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{test}} |y_{i,test} - \hat{y}_{i,test}|}{n_{test}} \quad (12)$$

$$Q^2_{ext} = 1 - \left[\frac{\sum_{i=1}^{n_{test}} (y_{i,test} - \hat{y}_{i,test})^2}{\sum_{i=1}^{n_{test}} (y_{i,test} - \bar{y}_{train})^2} \right] \quad (13)$$

and

$$CCC_{test} = \frac{2 \sum_{i=1}^{n_{test}} (y_{i,test} - \bar{y}_{test})(\hat{y}_{i,test} - \bar{\hat{y}}_{test})}{\sum_{i=1}^{n_{test}} (y_{i,test} - \bar{y}_{test})^2 + \sum_{i=1}^{n_{test}} (\hat{y}_{i,test} - \bar{\hat{y}}_{test})^2 + n_{test} (\bar{y}_{test} - \bar{\hat{y}}_{test})^2} \quad (14)$$

where n_{train} and n_{test} represent the training and test sample sizes, the $y_{i,train}$, $y_{i,test}$, $\hat{y}_{i,train}$, and $\hat{y}_{i,test}$ stand for “the MP values of the training dataset, test dataset, and their corresponding predicted MP values, while \bar{y} and $\bar{\hat{y}}_{train}$ represent the mean of all the MP values and the mean of the training MP values”, respectively.

3. Results and discussion

To demonstrate the usefulness of the proposed penalized adaptive lasso (Plasso) method, Equation (5), “comprehensive comparative experiments were carried out with the lasso, Equation (4). Depending on the training dataset, the tuning parameter value, λ , for each used method was fixed” as $0 \leq \lambda \leq 100$.

3.1. QSPR prediction evaluation

Table 1 shows the names and descriptions of the selected descriptors by Plasso, while the results of the prediction evaluation of the constructed QSPR models using Plasso and lasso are listed in Table 2. From Table 1 and 2, it is clear that the performance of the Plasso is better than the lasso, in

Table 1. The names and descriptions of the selected descriptors by the Plasso.

Method	Descriptor name	Group type	Description
Plasso	Eig02_AEA(dm)	Edge adjacency indices	eigenvalue n. 2 from edge adjacency mat. weighted by dipole moment
	Mor29v	3D-MorSE descriptors	signal 29 / weighted by van der Waals volume

terms of selecting a small number of descriptors. Our proposed method, Plasso, shows the best performance among them. It selects three descriptors, compared with seven selected descriptors by the lasso, respectively. The regression equation for the proposed method is

$$MP_{Plasso} = 12.471 + 0.601Eig02_AEA(dm) + 6.097D / Dtr09$$

It is “clear from Table 2 that the Plasso was superior to the lasso in terms of prediction performance for the training dataset. The Plasso yields the highest Q_{int}^2 of 0.959, Q_{LGO}^2 of 0.953, Q_{Boot}^2 of 0.949, and CCC_{train} of 0.959, and the lowest MAE_{train} and MSE_{train} . In addition, depending on the testing dataset, it is obvious that the Plasso shows greater values for Q_{ext}^2 of 0.945 and CCC_{test} of 0.948 and lesser MAE_{test} and MSE_{test} values compared to the” lasso.

D/Dtr09	Ring descriptors	distance/detour ring index of order 9
---------	------------------	---------------------------------------

Table 2. Prediction evaluation criteria values for the training and testing datasets.

Criterion	Plasso	lasso
No. of descriptors	3	7
Q_{int}^2	0.959	0.830
Q_{LGO}^2	0.953	0.826
Q_{Boot}^2	0.949	0.823
CCC_{train}	0.959	0.883
MAE_{train}	10.791	12.387
MSE_{train}	249.033	368.501
Q_{ext}^2	0.945	0.813
CCC_{test}	0.948	0.806
MAE_{test}	13.806	17.338
MSE_{test}	255.278	373.038

3.2. Descriptors interpretation

The interpretation of “the four selected descriptors by the Plasso method gives insight into the related factors to the melting point property. The descriptor Mor29v (signal 29 / weighted by van der Waals volume) belong to 3D-MoRSE descriptors (3D-Molecule representation of structures based on electron diffraction). The 3D-MoRSE descriptors are geometrical descriptors which were derived from the 3D spatial coordinates of a

molecule. The 3D-MoRSE code considers a molecular transform, were proposed based on electron diffraction studies which used to prepare theoretical scattering curves [37, 38]. The Mor29v descriptor is weighted by van der Waals volume. This code can express the appropriate distribution of the size of the molecules for having a certain activity or property [38]. The size of the molecules has influence on their physico-chemical properties including melting point [37].

Eig02_AEA(dm) descriptor belongs to edge adjacency indices and it is weighted by dipole moment. The dipole moment property is one of the electric polarization physical quantities such as multipole moments and polarizabilities which encode information about the charge distribution in molecules [37]. The charge distribution in molecules is related to the size, shape, and constitution, which in turn, influence the various physico-chemical properties of the molecules including the melting point [37].

D/Dtr09 descriptor (distance/detour ring index of order 9) belongs to ring descriptors which were proposed to describe molecular cyclicity. Ring descriptors are numerical quantities encoding information about the presence of rings in a molecule, and are related to the number of bonds and atoms in a molecule [37]. The presence of cycles in a molecule (molecular cyclicity) is a component in the evaluation of the whole molecular complexity, together with molecular size and branching. Ring descriptors can be attributed to the effects of molecular shape, size and branching in the values of various physico-

chemical properties such as the melting point” [37, 39].

3.3. Y-randomization test

A further validation of the “Plasso model was conducted by applying the Y-randomization test [40]. This was in order to ensure that the predictive power of the Plasso model was not based on chance. This test randomly shuffled the MP values several times and applied Plasso each time. In each time, the Q^2_{int} was calculated. If all the obtained values were less than the true Q^2_{int} value of the constructed QSPR by Plasso, then the constructed QSPR was not due to chance correlation, indicating that the proposed Plasso could lead to an acceptable method using the training dataset. Figure 1 shows the results for the Y-randomization test for 300 times of Q^2_{int} values.

It is clear from Figure 1 that the Q^2_{int} values are in the range of 0.0530 – 0.3871. In comparison to the true Q^2_{int} value of Plasso ($Q^2_{int} = 0.959$), these values indicate that the QSPR model of MP by Plasso is not due to chance correlation or structural dependence of the training” dataset.

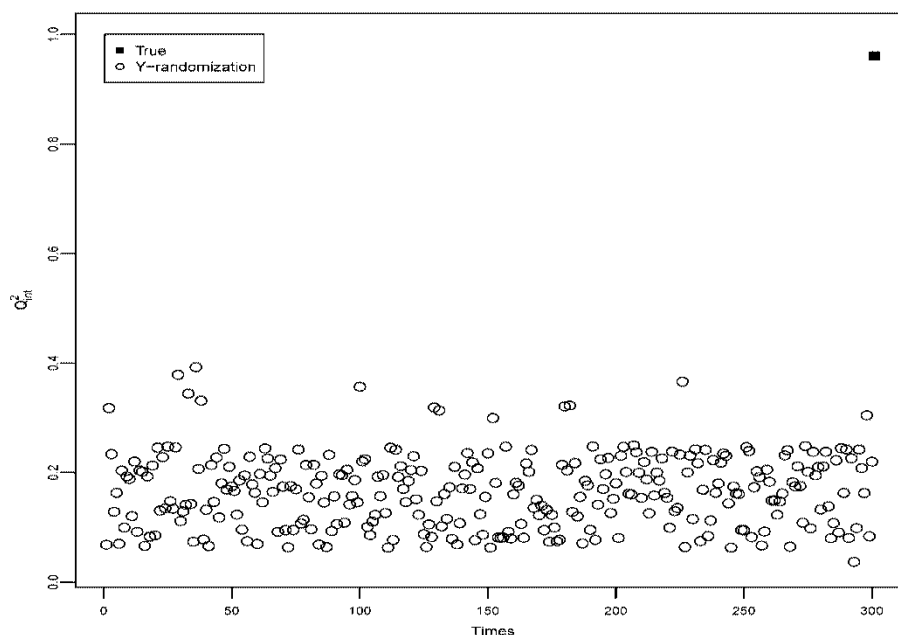


Figure 1. Y-randomization test for Plasso over 300 times.

3.4. Robustness performance

To further evaluate “the ability of Plasso to construct a robust QSPR model, the leverage approach was used as an applicability domain (AD) assessment. AD is defined as “a theoretical region in chemical space, defined by the model descriptors and modeled response, and thus by the nature of the chemicals in the training set, as represented in each model by specific molecular descriptors” [24]. Figure 2 displays the Williams plot of the leverage values against the standardized residuals for each compound for the Plasso model (the dotted line indicates the leverage threshold, while the dashed line represents the standardized residual

limits). The influential compound can be detected when its leverage value is greater than the leverage threshold ($h^* = 3(p+1)/n$) where p is the number of the selected descriptors in the final QSPR model, and n represents the number of compounds.

It is obvious from Figure 2 that no compounds have a standardized residual higher than the limit ± 3 , which can be considered as MP outliers, or with a high leverage value. Thus, as it is clearly demonstrated in Figure 3, all the results confirm that the constructed QSPR model using the Plasso is reliable” and robust.

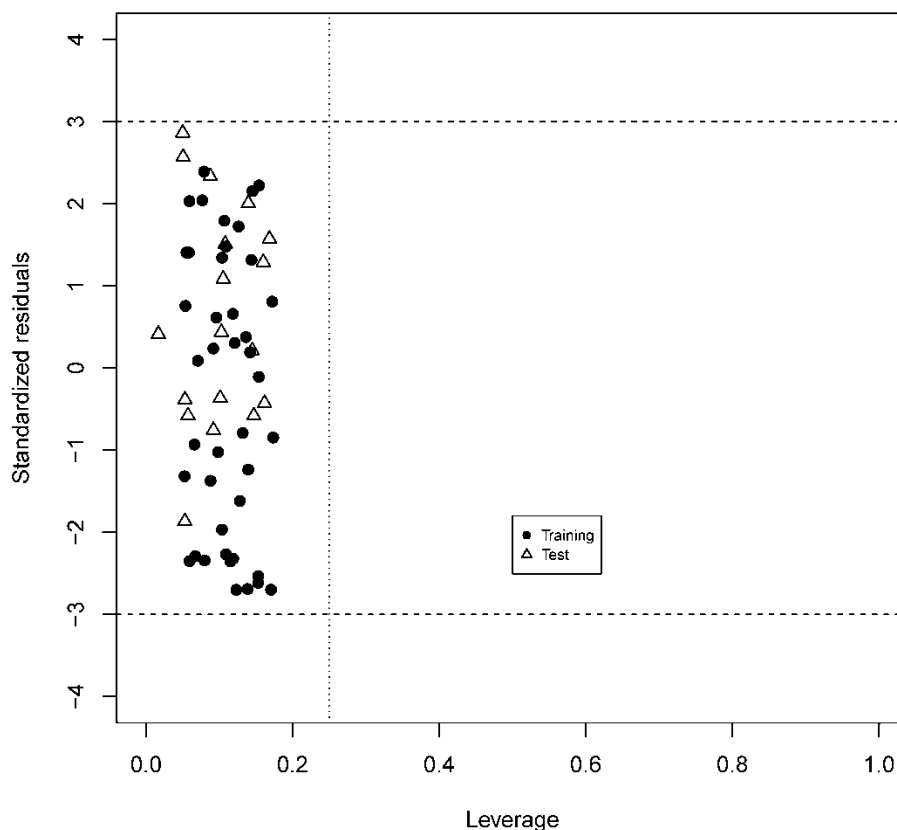


Figure 2. Williams plot for the training and testing datasets of Plasso.

4. Conclusion

A penalized QSPR with adaptive lasso penalty (Plasso) was “proposed for the prediction of melting points of energetic carbocyclic nitroaromatic compounds. The results derived from the internal validation criteria, i.e. Q_{int}^2 , Q_{LGO}^2 , Q_{Boot}^2 , $\text{CCC}_{\text{train}}$, $\text{MAE}_{\text{train}}$, and $\text{MSE}_{\text{train}}$ of the training dataset, and the external validation criteria, i.e. Q_{ext}^2 , CCC_{test} , MAE_{test} , and MSE_{test} of the test dataset prove the better predictive power of the Plasso model compared to lasso. In addition, the obtained results by the applicability domain and Y-randomization test confirm that the Plasso model is reliable, robust, and not due to chance correlation. In

conclusion, the current study proposes Plasso as a useful modeling approach to be used for constructing reliable and robust QSPRs for estimating melting points of diverse classes of organic compounds as a prior knowledge to designing new” organic compounds.

References

- [1] R.F. Alamdari, and M.H. Keshavarz, *A simple method to predict melting points of non-aromatic energetic compounds*, Fluid Phase Equilib. 292 (2010), pp. 1-6.
- [2] D. Wang, Y. Yuan, S. Duan, R. Liu, S. Gu, S. Zhao, L. Liu, and J. Xu, *QSPR study on melting point of carbocyclic nitroaromatic*

- compounds by multiple linear regression and artificial neural network*, Chemometrics Intell. Lab. Syst. 143 (2015), pp. 7-15.
- [3] M.H. Keshavarz, F. Gharagheizi, and H.R. Pouretedal, *Improved reliable approach to predict melting points of energetic compounds*, Fluid Phase Equilib. 308 (2011), pp. 114-128.
- [4] Y. Liu, and A.J. Holder, *A quantum mechanical quantitative structure–property relationship study of the melting point of a variety of organosilicons*, J. Mol. Graph. 31 (2011), pp. 57-64.
- [5] G. Liang, J. Xu, and L. Liu, *QSPR analysis for melting point of fatty acids using genetic algorithm based multiple linear regression (GA-MLR)*, Fluid Phase Equilib. 353 (2013), pp. 15-21.
- [6] F. Yan, S. Xia, Q. Wang, Z. Yang, and P. Ma, *Predicting the melting points of ionic liquids by the Quantitative Structure Property Relationship method using a topological index*, J. Chem. Thermodyn. 62 (2013), pp. 196-200.
- [7] M. Watkins, N. Sizochenko, B. Rasulev, and J. Leszczynski, *Estimation of melting points of large set of persistent organic pollutants utilizing QSPR approach*, J. Mol. Model. 22 (2016), p. 55.
- [8] J.A. Morrill, and E.F.C. Byrd, *Development of quantitative structure property relationships for predicting the melting point of energetic materials*, J. Mol. Graph. 62 (2015), pp. 190-201.
- [9] J.C. Dearden, P. Rotureau, and G. Fayet, *QSPR prediction of physico-chemical properties for REACH*, SAR QSAR Environ. Res. 24 (2013), pp. 279-318.
- [10] A.M. Al-Fakih, Z.Y. Algamal, M.H. Lee, H.H. Abdallah, H. Maarof, and M. Aziz, *Quantitative structure–activity relationship model for prediction study of corrosion inhibition efficiency using two-stage sparse multiple linear regression*, J. Chemom. 30 (2016), pp. 361-368.
- [11] C. Nieto-Draghi, G. Fayet, B. Creton, X. Rozanska, P. Rotureau, J.-C. de Hemptinne, P. Ungerer, B. Rousseau, and C. Adamo, *A General Guidebook for the Theoretical Prediction of Physicochemical Properties of Chemicals for Regulatory Purposes*, Chem. Rev. 115 (2015), pp. 13093-13164.
- [12] N. Farahani, F. Gharagheizi, S.A. Mirkhani, and K. Tumba, *Ionic liquids: Prediction of melting point by molecular-based model*, Thermochim. Acta 549 (2012), pp. 17-34.
- [13] A. Guendouzi, and S.M. Mekelleche, *Prediction of the melting points of fatty acids from computed molecular descriptors: A quantitative structure–property relationship study*, Chem. Phys. Lipids 165 (2012), pp. 1-6.
- [14] R. Tibshirani, *Regression Shrinkage and Selection via the Lasso*, J. R. Stat. Soc. Ser. B-Stat. Methodol. 58 (1996), pp. 267-288.
- [15] J. Fan, and R. Li, *Variable Selection via Nonconcave Penalized Likelihood and its Oracle*

- Properties*, J. Amer. Statist. Assoc. 96 (2001), pp. 1348-1360.
- [16] H. Zou, and T. Hastie, *Regularization and variable selection via the elastic net*, J. R. Stat. Soc. Ser. B-Stat. Methodol. 67 (2005), pp. 301-320.
- [17] H. Zou, *The Adaptive Lasso and Its Oracle Properties*, J. Amer. Statist. Assoc. 101 (2006), pp. 1418-1429.
- [18] A.M. Al-Fakih, Z.Y. Algamal, M.H. Lee, and M. Aziz, *A sparse QSRR model for predicting retention indices of essential oils based on robust screening approach*, SAR QSAR Environ. Res. 28 (2017), pp. 691-703.
- [19] J. Liu, W. Zhong, and R. Li, *A selective overview of feature screening for ultrahigh-dimensional data*, Sci. China Math. 58 (2015), pp. 1-22.
- [20] M.H. Keshavarz, and H.R. Pourtehdal, *New approach for predicting melting point of carbocyclic nitroaromatic compounds*, J. Hazard. Mater. 148 (2007), pp. 592-598.
- [21] R. Todeschini, V. Consonni, A. Mauri, and M. Pavan, *DRAGON, Software version 6.0*, Talete srl. (2010). <http://www.talete.mi.it/>.
- [22] Z.Y. Algamal, M.H. Lee, A.M. Al-Fakih, and M. Aziz, *High-dimensional QSAR modelling using penalized linear regression model with $L1/2$ -norm*, SAR QSAR Environ. Res. 27 (2016), pp. 703-719.
- [23] P. Filzmoser, M. Gschwandtner, and V. Todorov, *Review of sparse methods in regression and classification with application to chemometrics*, J. Chemom. 26 (2012), pp. 42-51.
- [24] Z.Y. Algamal, M.H. Lee, and A.M. Al-Fakih, *High-dimensional quantitative structure-activity relationship modeling of influenza neuraminidase a/PR/8/34 (H1N1) inhibitors based on a two-stage adaptive penalized rank regression*, J. Chemom. 30 (2016), pp. 50-57.
- [25] I.E. Frank, and J.H. Friedman, *A statistical view of some chemometrics regression tools*, Technometrics 35 (1993), pp. 109-135.
- [26] C. Park, and Y.J. Yoon, *Bridge regression- Adaptivity and group selection*, J. Stat. Plan. Infer. 141 (2011), pp. 3506-3519.
- [27] W.J. Fu, *Penalized regressions: The bridge versus the lasso*, J. Comput. Graph. Stat. 7 (1998), pp. 397-416.
- [28] K. Knight, and W. Fu, *Asymptotics for Lasso-Type Estimators*, Ann. Stat. 28 (2000), pp. 1356-1378.
- [29] J. Huang, J.L. Horowitz, and S. Ma, *Asymptotic properties of bridge estimators in sparse high-dimensional regression models*, Ann. Stat. 36 (2008), pp. 587-613.
- [30] Z. Chen, Y. Zhu, and C. Zhu, *Adaptive bridge estimation for high-dimensional regression models*, J. Inequal. Appl. 2016 (2016), p. 258.
- [31] A.E. Hoerl, and R.W. Kennard, *Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal*