

" : "

*

// : //

(;)

/

(;)

Ni Cr ,Cu ,Pb ,Zn ,Cd

()

)
Zn ,Ni ,Cu ,Cd ,Pb ,Cr

.(

()

(Gerritse, et al.1983;

()

Gradwohl,2000;Glovatyj, 2000;Lukin et al ,2000; Lukin et
اما تحقيقات ، al, 2001; Kelle,r et al.,2002).

(Devkota & Schimidt,2000

()

Devkota , ,Forest and Ketchum, 2000, Mangwatana, 1995).

()

(Davis and

Bedcet,1978).

()

-

:

()

()

()

()"

()

B

:

()

()

)

(

()

:

)

(

/

ml

ppm

\

.(Westerman, 1990)

SAS

(Devkota and

B1100

LSD

.(Schmidt, 2000

تجزیه و تحلیل و جمع بندی

()

()

/

)

(/

()

-

.()

/

) .
(

()

:()

mg/lit

Pb	/	/	/
Mn	/	/	/
Fe	/	/	/
Cd	/	/	/
Zn	/	/	/
Cr	/	/	/
Ni	/	/	/

:()

mg/kg

Fe	13/1	10	12/7	7/3	10	7/6
Zn	16/5	12/4	7	7/5	37/7	25
Pb	40	35/3	38/7	25/1	27/7	26/5
Cd	1/9	2/8	1/3	2/3	2/3	2
Mn	6/2	1/4	3/9	4/7	11/8	5/6
Cr	2	20	-/5	10	20	-/5
Ni	10	10	10	7	10	10

mg/kg

:()

/	/	/ c	/ a	/ b	/ bc	/ bc	/ c	Cr	
/	/	/ bc	/ a	/ bc	/ abc	/ ab	/ c	Zn	
/	/	/ b	/ a	/ ab	/ b	/ b	/ b	Ni	
/	/	/ cd	/ a	/ bc	/ d	/ b	/ bcd	Cd	
/	/	/ bc	/ abc	/ ab	/ a	/ c	/ a	Fe	
/	/	/ b	c	/ ab	/ a	/ c	/ ab	Zn	
/	/	/ b	/ d	/ cd	/ bc	/ a	/ d	Ni	
/	/	/ b	/ a	/ c	/ bc	/ bc	/ c	Pb	
/	/	/ bc	/ d	/ c	/ b	/ a	/ b	Cd	
/	/	/	/	/	/	/	/		

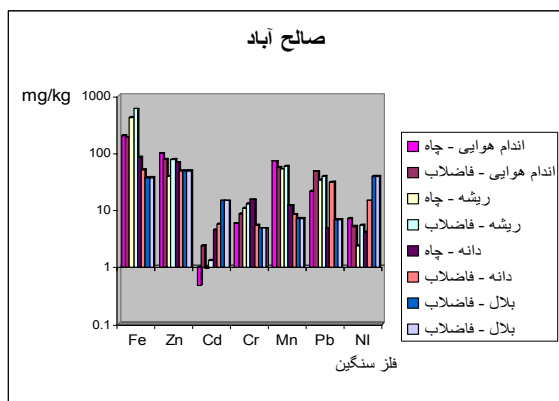
()

()

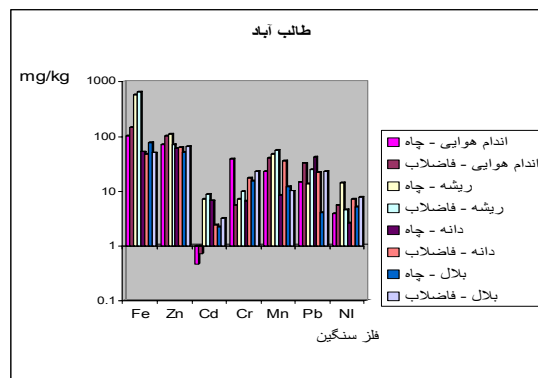
mg/kg

:()

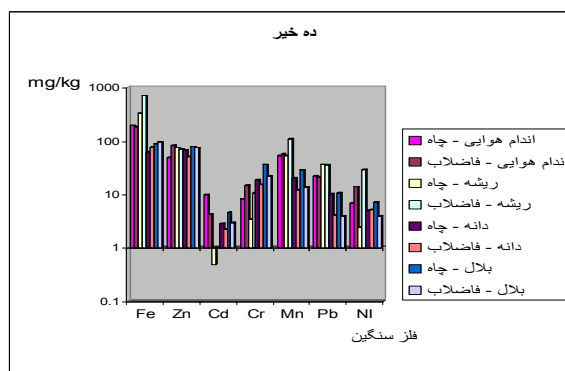
Fe	Zn	Cd	Cr	Mn	Pb	NI			اندام هوایی
۱۰۰/۹۶۱۴۴/۵۵	۶۹/۷۱۱۰۱/۶	۰/۴۶۰/۷۲	۳۸/۴۶۵/۴۵	۲۲/۶۴۰/۰۶	۱۴/۴۲۳۱/۹۹	۳/۸۵۵/۴۵	آب چاه فاضلاب	طالب آباد	
۲۰۲/۴۱۸۸/۱۴	۹۸/۵۶۷۵/۳۲	۰/۴۸۲/۴	۵/۷۷۸/۴۹	۷۱/۶۵۶/۷۳	۲۱/۶۳۴۷/۴۴	۷/۲۱۵/۱۳	آب چاه فاضلاب	صالح آباد	
۱۹۵/۱۹۱۸۲/۶۹	۴۸/۰۸۸۲/۶۰	۹/۶۹۴/۱۷	۸/۱۷۱۴/۴۶	۵۲/۸۸۵۷/۳۷	۲۱/۶۳۳۱/۳۱	۶/۷۳۱۳/۷۸	آب چاه فاضلاب	ده خیر	
۵۶۳/۳۸۶۴۶/۹	۱۰۹/۱۳۷۰/۲	۷/۲۱۸/۷	۷/۲۱۹/۸	۴۷/۱۲۵۵/۳	۱۳/۴۲۵	۱۳/۹۴/۵	آب چاه فاضلاب	طالب آباد	ریشه
۴۲۵/۴۸۵۸۷/۵	۳۸/۴۶۷۶/۸	۰/۹۶۱/۳	۱۰/۵۸۱۳	۵۱/۹۵۸/۲	۳۳/۶۳۸/۳	۲/۴۵/۴	آب چاه فاضلاب	صالح آباد	
۳۲۹/۸۱۷۰۳/۷	۷۴/۵۲۷۰/۴	۰/۴۸۱	۳/۳۷۱۰/۶	۵۲/۸۱۱۰۸/۸	۳۶/۰۶۳۵/۱	۲/۴۲۹/۳	آب چاه فاضلاب	ده خیر	
۵۱/۹۴۷/۴	۵۹/۹۶۳	۶/۷۲/۴	۶/۵۱۷	۸/۴۳۵/۵	۴۱/۸۲۱/۸	۲/۶۷/۲	آب چاه فاضلاب	طالب آباد	دانه
۸۴/۹۵۱/۳	۶۸/۳۴۸/۱	۴/۵۵/۷	۱۵/۱۵/۳	۱۲۸/۳	۴/۸۳۱/۱	۴/۱۱۴/۴	آب چاه فاضلاب	صالح آباد	
۶۲۷۶	۶۶/۳۵۰/۸	۲/۸۲/۲	۱۸/۵۱۵/۴	۱۹/۹۱۲/۱	۱۰/۳۴	۵۵/۱	آب چاه فاضلاب	ده خیر	
۶۲/۵۴۹/۷۶	۵۰۶۵/۶۳	۰/۴۸۳/۲۲	۴/۳۳۲۲/۸۴	۴/۸۱۹/۹۵	۴۷/۶۳۳/۰۸	۰/۹۶۷/۶۰	آب چاه فاضلاب	طالب آباد	بلال
۳۶/۵۴۳۶/۵	۶۸/۲۷۴۸/۰۶	۴/۵۴۱۴/۴۲	۱۵/۱۴۴/۸۱	۱۲۷/۲۱	۴/۸۶/۷۳	۴/۰۰۲۸/۴۶	آب چاه فاضلاب	صالح آباد	
۸۷/۵۹۴/۷۱	۷۷/۴۷۴/۵۲	۴/۵۷۲/۹۱	۳۶/۰۶۲۱/۶۳	۲۸/۳۲۱۳/۳۴	۱۰/۵۸۳/۸۵	۷/۲۱۳/۸۵	آب چاه فاضلاب	ده خیر	



:()



:()



:()

()

د.

()

()

/

() :

(M.S)								
Cd	Mn	Cr	Pb	Ni	Zn	Fe		
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		()
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		(a)
/	/	/	/	/	/	/		a
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		b)
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		a*b
/	/	/	/	/	/	/		b
/	/	/	/	/	/	/	(c.v)	

n.s فاقد تفاوت معنی دار آماری

و به ترتیب معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

() :

(M.S)								
Cd	Mn	Cr	Pb	Ni	Zn	Fe		
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		()
/ n.s	/ *	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	n.s		(a)
/	/	/	/	/	/	/		a
/ *	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		(b)
/ n.s	/ n.s	/ **	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		a*b
/	/	/	/	/	/	/		b
/	/	/	/	/	/	/	(c.v)	

n.s فاقد تفاوت معنی دار آماری

و به ترتیب معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

() :

(M.S)							درجه آزادی	منابع تغییرات
Cd	Mn	Cr	Pb	Ni	Zn	Fe		
۰/۶۶۷ ^{n.s}	۶۱/۱۸۸ ^{n.s}	۱۲۴/۵۹۴ ^{n.s}	۲۹/۵۲۹ ^{n.s}	۱/۰۵۱ ^{n.s}	۸/۹۹۸ ^{n.s}	۲۷۳/۶۰۶ ^{n.s}	۲	بلوک (تغییرات)
۴۹/۶۲۶ ^{n.s}	۲۷۱/۹۱۲ ^{n.s}	۳۹۷/۷۹۶ ^{n.s}	۱۵۰/۱۴۹ ^{n.s}	۲۷/۲۳۴ ^{n.s}	۵۳۹/۷۱۳ ^{n.s}	۲۰۸۸/۷۸۶ ^{n.s}	۲	فاکتور اصلی (a)
۰/۶۲۱	۲۸/۷۰۰	۸۸/۶۷۷	۶۹/۵۶۶	۰/۶۸۹	۱۵/۲۰۰	۲۳۶/۳۳۴	۴	خطای a
۲۳/۹۲۰ ^{n.s}	۹۸/۲۸۰ ^{n.s}	۳۳/۹۲۱ ^{n.s}	۳۰۳/۰۲۷ ^{n.s}	۱۲۸/۰۵۳ ^{n.s}	۱۰/۷۳۴ ^{n.s}	۲۱/۵۳ ^{n.s}	۱	فاکتور اصلی (b)
۲۱/۲۸۱ ^{n.s}	۱۵۲/۰۷۹ ^{n.s}	۵۰۹/۷۷۳ ^{n.s}	۲۶۶/۰۲۷ ^{n.s}	۹۸/۰۵۲ ^{n.s}	۴۱/۰۵۳۷ ^{n.s}	۴۶۱/۵۲۳ ^{n.s}	۲	اثر متقابل a*b
۰/۶۸۳	۵۰/۲۲۴	۱۱۳/۵۴۴	۵۸/۳۶۲	۳/۶۱۰	۲۱/۴۶۴	۲۴۵/۸۱۹	۶	خطای b
۱۸/۹۷	۲۹/۶۷	۲۴/۴۳	۲۴/۶۷	۲۹/۱۸	۷/۱۳	۲۳/۳۸	(c.v)	ضریب تغییرات

n.s فاقد تفاوت معنی دار آماری

و به ترتیب معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

: ()

(M.S)							درجه آزادی	منابع تغییرات
Cd	Mn	Cr	Pb	Ni	Zn	Fe		
۰/۶۶۷ ^{n.s}	۲۹/۱۳۸ ^{n.s}	۱۷۴/۵۹۴ ^{n.s}	۲۹/۵۲۹ ^{n.s}	۱/۰۵۱ ^{n.s}	۸/۶۹۸ ^{n.s}	۲۸۳/۶۰۶ ^{n.s}	۲	بلوک (تغییرات)
۴۹/۶۲۶ ^{n.s}	۲۳۱/۹۱۳ ^{n.s}	۲۹۷/۷۹۶ ^{n.s}	۱۵۰/۱۴۹ ^{n.s}	۳۷/۳۳۴ ^{n.s}	۴۳۶/۷۱۳ ^{n.s}	۳۳۸۷/۷۸۶ ^{n.s}	۲	فاکتور اصلی (a)
۰/۶۲۱	۳۸/۳۰۰	۸۸/۵۷۰	۵۹/۵۲۶	۰/۶۸۹	۱۴/۲۰۹	۲۹۶/۳۲۴	۴	خطای a
۲۳/۹۲۰ ^{n.s}	۵۸/۲۸۰ ^{n.s}	۳۳/۹۲۱ ^{n.s}	۲۸۳/۰۳۷ ^{n.s}	۱۳۸/۲۵۳ ^{n.s}	۱۳/۶۳۳ ^{n.s}	۳۱/۰۳ ^{n.s}	۱	فاکتور اصلی (b)
۲۱/۳۸۱ ^{n.s}	۱۲۲/۰۳۹ ^{n.s}	۵۰۹/۷۷۳ ^{n.s}	۲۶۶/۰۳۷ ^{n.s}	۹۷/۳۷۲ ^{n.s}	۴۲۳/۳۳۷ ^{n.s}	۳۳۱/۷۳۳ ^{n.s}	۲	اثر متقابل a*b
۰/۶۲۱	۴۰/۲۳۲	۱۱۲/۵۴۴	۵۸/۳۶۲	۲/۶۰۰	۲۳/۴۸۴	۱۴۵/۸۲۹	۶	خطای b
۳۸/۰۷	۱۹/۶۰	۲۳/۴۳	۲۲/۱۷	۱۵/۱۸	۶/۱۲	۱۳/۶۸	(C.V)	ضریب تغییرات

n.s فاقد تفاوت معنی دار آماری

و* به ترتیب معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

)

()

:

()

()

:

:

()

:

()

()

: ()

(M.S)				
/ n.s	/ n.s	/ n.s		()
/ n.s	/ **	/ n.s		(a)
/	/	/		a
/ *	/ *	/ *		(b)
/ n.s	/ n.s	**		a*b
/	/	/		b
/	/	/	(c.v)	

:()

(M.S)								
Cd	Mn	Cr	Pb	Ni	Zn	Fe		
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		()
/ *	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		(a)
/	/	/	/	/	/	/		a
۰/۱۸۰ n.s	۵/۳۳۷ n.s	۱/۱۷۶ n.s	۷۹/۳۸۰ n.s	۵/۱۲۰ n.s	۶۳۴/۸۶۷ n.s	۱۰۷/۱۳۵ n.s	۱	(b)
۲۸/۰۱۲ n.s	۵۵۰/۳۰۴ n.s	۱۴/۸۴۱ n.s	۹۱/۸۱۲ n.s	۳/۳۱۲ n.s	۱۶۵۷/۳۹۴ n.s	۳۷۲۵/۶۰۲ n.s	۲	a*b
۷۴/۶۶۳	۸۹۷/۳۰۵	۱۰/۳۵۳	۵۶/۶۷۴	۸/۷۵۶	۱۴۴۴/۰۹۸	۲۴۰/۹۲۸	۶	b
۲۲/۰۱	۲۲/۵۶	۲۲/۹۴	۲۸/۷۹	۲۴/۸۰	۲۶/۰۷	۲۱/۱۶	(c.v)	ضریب تغییرات

:()

(M.S)								
Cd	Mn	Cr	Pb	Ni	Zn	Fe		
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		()
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		(a)
/	/	/	/	/	/	/		a
/ n.s	/ *	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ *		(b)
/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s	/ n.s		a*b
/	/	/	/	/	/	/		b
/	/	/	/	/	/	/	(c.v)	

n.s: فاقد تفاوت معنی دار آماری

و* به ترتیب معنی دار در سطوح ۵ و ۱٪

:()

/	/	/	/ b	/ a	Fe
/	/	/	/ b	/ a	Mn
/	/	/	/ a	/ b	Cd
/	/	/	/	/	

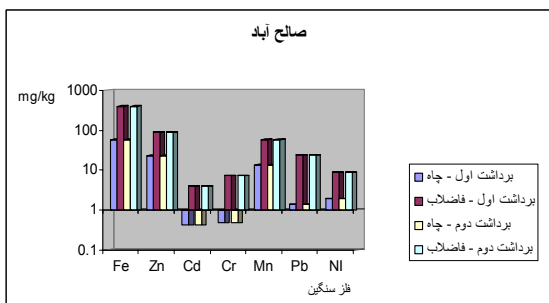
* میانگین‌هایی که در هر سطر دارای حروف مشابه هستند فاقد تفاوت معنی دار است

(

) () .

(

)

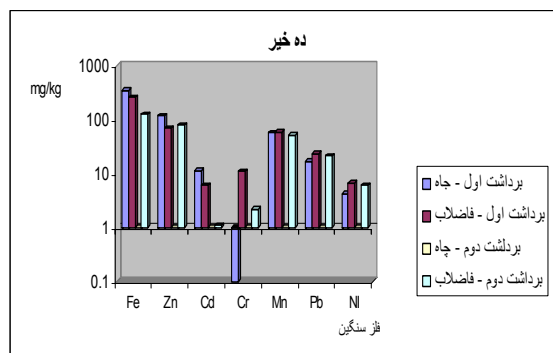
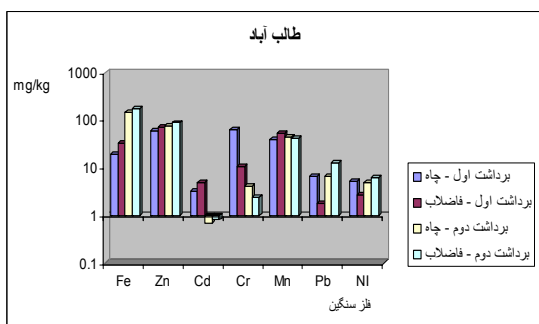


() .

() .

()

() :



() :

() :

mg/kg

() :

Fe	Zn	Cd	Cr	Mn	Pb	NI			
۱۹/۳۳۲/۸	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /			
۵۸۳۹۵/۳	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /			
۳۴۲/۹۳۵۶/۹	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /			
۱۴۵۱۷۲/۲	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /			
۱۳۹/۴۱۲۰	/ /	/ /	/ /	/ /	- /	/ /			
-۱۲۶	- /	- /	- /	- /	- /	- /			

()

:()

Fe	/ /
Zn	/
Cd	/ /
Cr	/ /
Mn	/ /
Pb	/ /
Ni	/ /

(Sauerbeck, D.R., 1991)

پیشهادات

Alloway, B.J. 1990. Heavy Metals in Soils. John Wiley Sons Inc., New York, pp.20-27

Basta, N., R., Gradwohl .2000. Estimation of Cd, Pb and Zn bioavailability in smelter contaminated soils by a sequential extraction procedure, *J. Soil Contam.* 9 (2000) (2), pp. 149–164.

Devkota, B., G.H., Schmidt .2000. Accumulation of heavy metals in food plants and grasshoppers from the Taigetos Mountains, Greece, *Agric. Ecosyst. Environ.* 78 (2000), pp. 85–91.

Frost, H.L. and L.H., Ketchum .2000. Trace metal concentration in durum wheat from application of sewage sludge and commercial fertilizer, *Adv. Environ. Res.* 4 (2000), pp. 347–355

Gerritse, R.G., et al. 1983. Uptake of heavy metals by crops in relation to their concentration in the soil solution, *Plant Soil* 75 (1983), pp. 393–404.

Golovatyj, S.Y., P.F., Zhigarev, L.I., Pankrutskaia .2000. Entrance of cadmium into agricultural crops, *Agrochimija* 1, pp. 81–85 [in Russian].

Kabata, A. and H., Pendias.1984. Trace Elements in soil and Plants. Florida:CRC Press, Boca Raton.

Abbaspour, K.C. and R., Schulin .2000. Assessment of uncertainty and risk in modeling regional heavy-metal accumulation in agricultural soils, *Environ. Qual.* 31 (2002), pp. 175–187 .

Kuboi, T. and A., Noguchi .1987. Relationship between tolerance and accumulation characteristics of cadmium in higher plants, *Plant Soil* 104 (1987) (2), pp. 275–280.

Kuboi, T., A., Noguchi, J., Yazaki .1986. Family-dependent cadmium accumulation characteristics in higher plants, *Plant Soil* 92 (1986), pp. 405–415.

Lukin, S.V., V.Y., Javtushenko, and I., Soldat.2000. Cadmium accumulation in agricultural crops in dependence on the level of soil contamination, *Agrochimija* 2 (2000), pp. 73–77 [in Russian].

Lukin, S.V., I.Y., Soldat and Y.V., Pendjurin. 2001. Regularities of zinc accumulation in agricultural crops, *Agrochimija* 4, pp. 46–49

Mangwayana, E.S. 1995. Heavy metals pollution from sewage sludge and effluent of soil and grasses at Crowborough Farm. B.Sc. Thesis. University of Zimbabwe, p. 63.

Sauerbeck, D. R. 1991.uptake and Availability of heavy metal. *J .water, air, and soil pollution* .,57-58:227-237

Westerman, R.L.1990. Soil Testing and Plants Analysis.SSSA, NO.3, Madison, Wisconsin USA.