

( ) , ( )

\*

( // : // : )

Alfisol Haploxeralfs Hapludalfs

MISECA

Gunal .

( a) and Ransom

.(Soil Survey Staff, 2006)

(2003 Stoops

)

Ransom )

.(and Bidwell, 1990

.(Smith and Buol, 1968)

;Nettleton, et al., 1969 )

;Mermut and Arnud, 1981 ;Khormali, et al., 2003 ;Gunal

.(and Ransom, 2006b; Blanco and Stoops, 2007

(Gunal

( ) Hopkins and Franzen. .and Ransom, 2006b)

( )

Khormali, et al. (Rostad, et al., 1976)

( )

( ) Soil Survey Staff

( ) Nettleton, et al.

( )

/ /  
(mm)

(mm)

(mm)

(mm)

(ET<sup>0</sup>)

(Abtahi, 1977)

Levine and

( ) Ciolkosz

Sadeghi, )

P/ET<sup>0</sup>

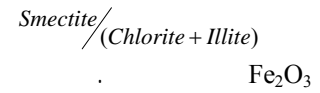
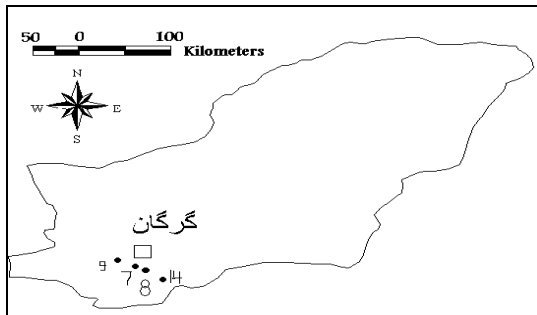
/ ( )

/

(et al., 2002)

( ) ( )

( ) Hurst .



MISECA (Magaldi and Tallini, 2000) MISODI

MISODI (Khormali, et al., 2003)

MISODI

)

( )



Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Khormali, et al., )

(Hurst, 1977)

(2003)

MISECA

(EC) (Bouyoucos, 1962) (Soil Survey Staff, 2006)  
 Page, ) ( ) ( )  
 pH (et al., 1987)

Page, et al., ) ( )  
 (1987)  
 (CEC) (Page, et al., 1987)  
 / pH (NaOAc) (Chapman, 1965) (Day, 1965.)  
 (BDM) (COLE)  
 Soil Survey Staff, )  
 (2006)

P/ET <sup>0</sup>	*	ET <sup>0</sup> (mm)	T(C°)	P(mm)
/				
/			/	
/			/	
/			/	

\*

(%)	(m)
>	
<	

)  
 ( ) Kittrick and Hope ( ) Jackson  
 /  
 (XPL) (PPL)  
 ( ) Bullock, et al.  
 ( ) Stoops (XRD)

**MISECA**

(Khormali, et al., 2003)

مقدار شاخص درجه توسعه خاک

(Johns, et al., 1954)

**MISECA**

(Kubierna, 1938)

( )

A :a ( )

(Khormali, et al., 2003)

( )

World reference base for soil ) WRB

(Khormali, et al., 2003)

Luvissols (resources (WRB), 2006

Soil Survey Staff, )

Haploxeralfs Hapludalfs (2006

7.5YR

( )

(%)

5YR

10YR→7.5YR)

(7.5YR→5YR

$$M_{Rating} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} M_{Rating} \cdot a}{A}$$

(1)

$$b - Fabric_{Rating} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} b - Fabric_{Rating} \cdot a}{A}$$

(2)

:  $b - Fabric_{Rating}$  :  $M_{Rating}$

( )

:  $b - Fabric_{Rating}$  :  $M_{Rating}$

:i

:n

( ) WRB

WRB	
Haplic Luvisols (siltic-chromic)	Fine,mixed,superactive,mesic,Typic Hapludalfs
Haplic Luvisols (siltic-chromic)	Fine,mixed,active,mesic,Typic Hapludalfs
Calcic Luvisols (siltic-chromic)	Fine,mixed,active,thermic,Calcic Haploxeralfs
Haplic Luvisols (siltic)	Fine,vermiculitic,mesic,Typic hapludalfs

(Bk2 Bk1)

EC

/ /  
( ) / /

Haghnia )

(and Lakzian, 1998

( )

(P/ET<sup>0</sup>> / )

( ) / ( )

( ) /

( )

Alfissols

Khresat and )

(Qudah, 2006

( ) Hopkins and Franzen

( )

( ) HIV  
 .( )

COLE

/ /

" " " "

.( )

Johns, et al.

(COLE)

( )

( )

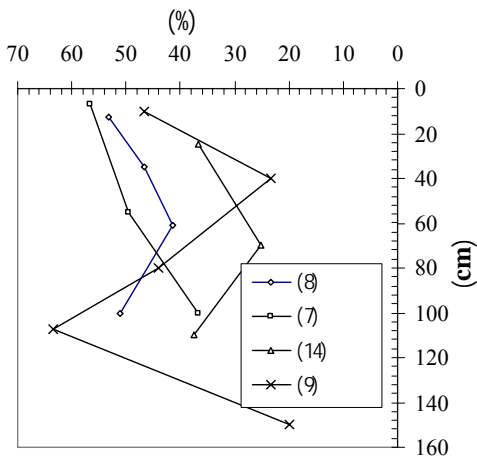
.( )

pH

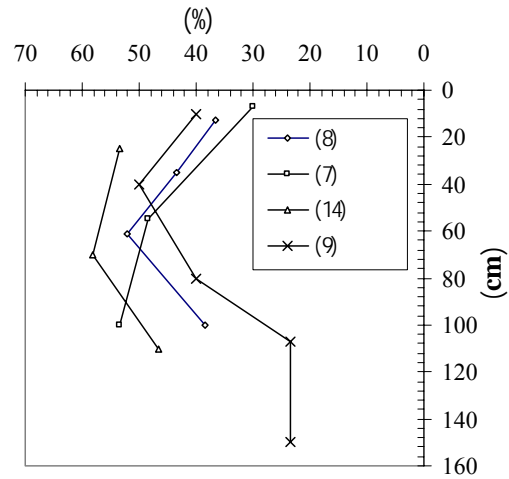
(%)

K<sup>+</sup>

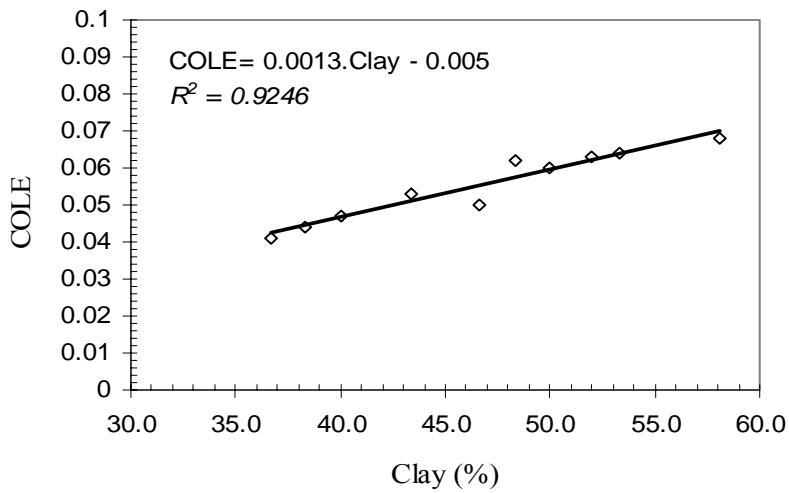
.(Lee, et al., 2003)



(الف)



(ب)



COLE

افق	عمق (cm)	رنگ (مرطوب)	ساختمان خاک	پایداری (مرطوب)	واکنش با اسید کلریدریک نرمال	مرز افق	منافذ	آهک	لکه های رنگی
۷- دامنه جنگل شصت کلاته									
A	۰-۷	10YR2/2	2mgr	fri	-	cl.s	mvf		
Bt1	۷-۵۵	7.5YR4/6	2mabk	fri	-	gs	mvf		
۸- ارتفاعات جنگل شصت کلاته									
A	۰-۱۳	10YR2/2	2mgr	fri	-	ab	mvf	fld	
Bt1	۳۵-۶۱	5YR4/6	3mabk	fri	+	g	mvf	fld	flsc
۹- حاشیه جنگل شصت کلاته									
A	۰-۱۰	10YR3/3	1fabk	fri	-	cl	mvf		
Bt	۱۰-۴۰	7.5YR3/4	3mabk	fri	+	cl	mvf		vflsc
Bk1	۴۰-۸۰	10YR4/6	2mabk	fri	++	g	cvf		m2sc
C	۱۰۷-۱۵۰	10YR4/6	m	fri	+		cvf		flsc
۱۴- توسکستان، قزلق									
A	۰-۲۵	7.5YR3/4	3cabk	fri		gs	mvf		cl
Bt	۲۵-۷۰	5YR4/4	2mabk	fri	++	cl.s	mvf		cl
Bk	۷۰-۱۱۰	7.5YR4/6	1fabk	fri	++		cvf		m3sc

افق	عمق (cm)	pH	EC <sup>a</sup> (dSm <sup>-1</sup> )	توزیع ذرات خاک نمونه			بافت خاک *	OC <sup>b</sup> (%)	CEC <sup>c</sup> (cmol kg <sup>-1</sup> )	CCE <sup>d</sup> (%)
				شن (%)	سیلت (%)	رس (%)				
۷- دامنه جنگل شصت کلاته										
A	۰-۷	۶/۸	۰/۴	۱۳/۳	۵۶/۷	۳۰	SiCL	۳/۵	۳۵/۴	۹
Bt1	۷-۵۵	۶/۷	۰/۳	۲	۴۹/۷	۴۸/۳	SiC	۰/۷	۳۳/۵	۷
Bt2	۵۵-۱۰۰	۷/۳	۰/۵	۱۰	۳۶/۷	۵۳/۳	C	۱/۳	۴۰/۵	۹
۸- ارتفاعات جنگل شصت کلاته										
A	۰-۱۳	۶/۸	۱/۵	۱۰	۵۳/۳	۳۶/۷	SiCL	۴/۹	۳۳	۱۱
Bw	۱۳-۳۵	۶/۴	۱/۳	۱۰	۴۶/۷	۴۳/۳	SiC	۰/۶	۲۱/۳	۸/۵
Bt1	۳۵-۶۱	۷/۴	۰/۷	۶/۷	۴۰/۳	۵۲	SiC	۱/۴	۳۱/۲	۶
Bt2	۶۱-۱۰۰	۷/۲	۰/۶	۱۰/۷	۵۱	۲۸/۳	SiCL	۰/۲	۱۹/۴	۸
۹- حاشیه جنگل شصت کلاته										
A	۰-۱۰	۶/۶	۱/۲	۱۳/۳	۴۶/۷	۴۰	SiC	۶/۲	۴۲/۷	۷
Bt	۱۰-۴۰	۷/۰	۰/۸	۲۶/۷	۲۳/۳	۵۰	C	۰/۴	۲۱/۳	۵
Bk1	۴۰-۸۰	۷/۰	۰/۷	۱۵/۸	۴۴/۲	۴۰	SiC	۰/۵	۱۸/۹	۳۴
Bk2	۸۰-۱۰۷	۷/۹	۱/۲	۱۳/۴	۶۳/۳	۲۳/۳	SiL	۰/۵	۸/۷	۳۴/۵
C	۱۰۷-۱۵۰	۷/۸	۲/۲	۱۸/۳	۷۰/۷	۱۱	SiL	۰/۳	۱۵/۸	۳۴
۱۴- توسکستان، قزلق										
A	۰-۲۵	۶/۸	۱/۲	۸	۳۶/۷	۵۵/۳	C	۳	۳۴/۷	۴
Bt	۲۵-۷۰	۷/۶	۲/۶	۱۶/۷	۲۵/۲	۵۸/۱	C	۰/۳	۳۶/۱	۹
Bk	۷۰-۱۱۰	۷/۹	۰/۸	۱۷/۸	۳۷/۵	۴۴/۷	C	۰/۱	۲۳/۶	۱۵

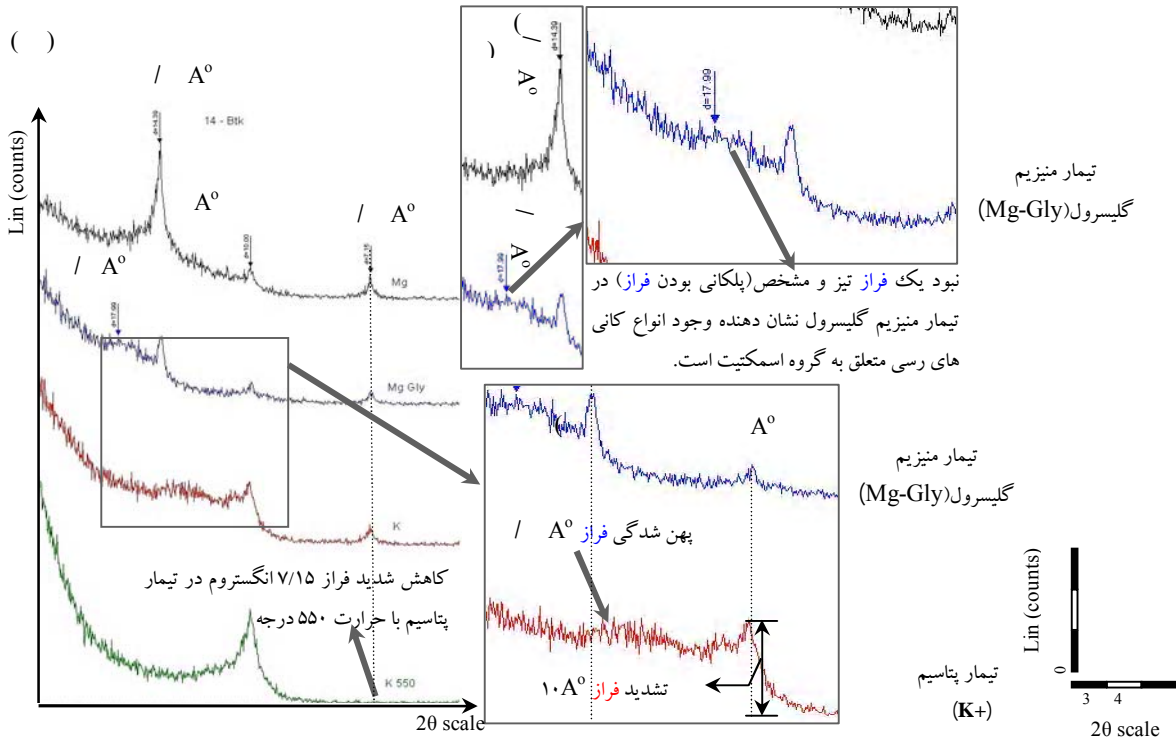
\* Si= Silty, S=sandy, C=Clay, L=Loam

<sup>a</sup> EC= Electrical Conductivity, <sup>b</sup> OC= Organic Carbon, <sup>c</sup> CEC=Cation Exchange Capacity, <sup>d</sup> CCE= Calcium Carbonate Equivalent

کانی های رسی						توالی کانی ها	پروفیل و افق	
اسمکتیت	ایلیت	کائولینیت	کلریت	ورمی کولیت	HIV			
**	****	*	*	****		I>V>S>Ch>k	A	۷
*	****	**			****	I>HIV>K>S	Bt2	۷
*	****	**	*	**		I>V>K>Ch>S	A	۸
**	****	**			****	HIV>I>K>S	Bt1	۸
***	****	*	***			I>S>Ch>K	A	۹
***	****	**	***			I>S>Ch>K	Bt	۹
***	****	*	***	***		V>I>K>S	A	۱۴
***	****	**	***	***		V>S>I>K	Bt	۱۴
***	****	*	***	***		V>I>S>K	Bk	۱۴

Ch= Chlorite, I=Illite, K=Kaolinite, -interlayer vermiculite S= Smectite, V=Vermiculite, HIV= Hydroxy

\*\*\*\* > ۵۰    \*\*\* ۳۰-۵۰    \*\* ۲۰-۳۰    \* ۱۰-۲۰    < ۱۰



Bt .X

S= Smectite, K=Kaolinite, V=Vermiculite, I=Illite.

( ) Kodesova, et al.

(Pashae, 1997)

pH

Bt .

Fanning and ) ( )  
/ COLE (Fanning, 1989

Nettleton, et ) (al., 1969

COLE ( ) ( μm)  
( ) ( μm)

(Kemp, et al., 2004 Kooistra, 1978)

( ) / )  
μm

( )

( $\mu\text{m}$ )

( )

( )

Bt

( )

)

( (Bk) ( Bk1) )

( ;Khormali, et al., 2003 )

(Kemp, et al., 2003)

(Khormali, et al., 2006

)

(

Mc )

( )

Bk Bt

(Carthy, et al., 1998

Bk %

(A)

Bk %

( / %)

( )

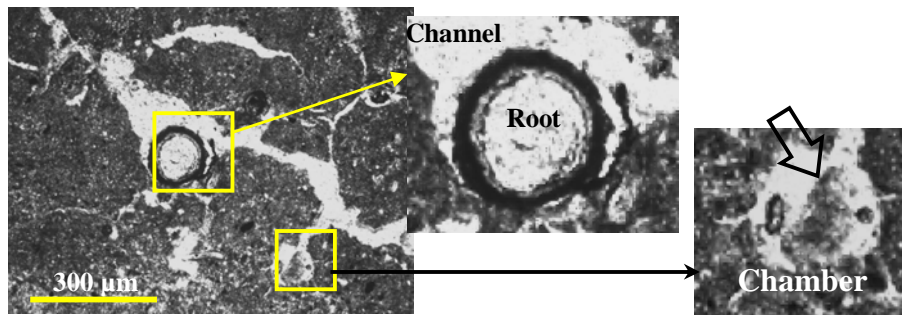
( )

(Bt) (Bt)

( )

)

(



(PPL )

( ) Stoops ( ) Bullock, et al., 1985

ویژگی های خاکساز <sup>۶</sup>	بی فابریک <sup>۵</sup>	کانی های درشت <sup>۴</sup>	الگوی توزیع نسبی ذرات <sup>۲</sup> ( $20 \mu\text{m}$ )	میکرو ساختمان <sup>۳</sup>	حفرات <sup>۱</sup>	پروفیل، افق و عمق (cm)
۷- دامنه جنگل شصت کلاته						
ندولهای آهن و منگنز کمتر از $5 (300-400 \mu\text{m})$ ، پوشش های آهن و منگنز روی سطوح درونی حفرات <sup>۷</sup> کمتر از ۲، رس تکه ای (پایول) درزمینه کمتر از $20 \mu\text{m}$ ، کوچکتر از ۲۰	لکه ای	کوارتز ( $10-60 \mu\text{m}$ )	پورفیریک بسته <sup>۱۴</sup> (۲/۸)	مکعبی بدون زاویه با تمایز خوب	کانال و حجره ای ( $20-30$ )	A ۰-۷
پوششهای رسی ضخیم ( $3-20 \mu\text{m}$ ) در طول حفرات، مقدار بسیار کمی اکسیدهای آهن و منگنز کمتر از ۲	لکه ای	کوارتز ( $10-60 \mu\text{m}$ )	پورفیریک باز <sup>۱۵</sup> (۲/۸)	مکعبی بدون زاویه وزاویه دار با تمایز متوسط تا خوب	کانال و حجره ای به مقدار کم	Bt1 ۷-۵۵
پوششهای رسی ضخیم ( $5-20 \mu\text{m}$ ) در طول حفرات، اکسیدهای آهن و منگنز کمتر از ۲ ( $40-300 \mu\text{m}$ )	لکه ای	کوارتز ( $10-60 \mu\text{m}$ )	پورفیریک باز (۲/۸)	مکعبی بدون زاویه وزاویه دار با تمایز متوسط تا خوب	عمدتا کانال و کمی صفحه ای	Bt2 ۵۵-۱۰۰
۸- ارتفاعات جنگل شصت کلاته						
ندولهای آهن و منگنز ( $5-400 \mu\text{m}$ )، مقدار زیادی بقایای موجودات زنده ( $10-5$ ) در واگ	قسمتی نامشخص و عمدتا لکه ای	کوارتز ( $10-50 \mu\text{m}$ )	پورفیریک بسته (۳/۷)	اسفنجی ( $90$ )	نا منظم	A ۰-۱۳
ندولهای آهن و منگنز ( $15-100 \mu\text{m}$ )، بقایای موجودات زنده ( $10-5$ ) در واگ، پوشش آهن و منگنز روی سطوح درونی حفرات به مقدار کم	لکه ای ۷۰	کوارتز ( $10-50 \mu\text{m}$ )	پورفیریک بسته (۳/۷)	مکعبی بدون زاویه با تمایز ضعیف	کانال، حجره ای و نامنظم	Bw ۱۳-۳۵
پوششهای رسی ضخیم و لایه ای اطراف حفرات ( $5-20 \mu\text{m}$ )، پوششهای آهن و منگنز روی سطوح درونی حفرات حدود $15$ ، پوششهای آهک به مقدار بسیار کم بر روی سطوح درونی کانال	لکه ای	کوارتز	پورفیریک باز (۳/۷)	مکعبی زاویه دار و بدون زاویه با تمایز متوسط	کانال و حجره ای	Bt1 ۳۵-۶۱

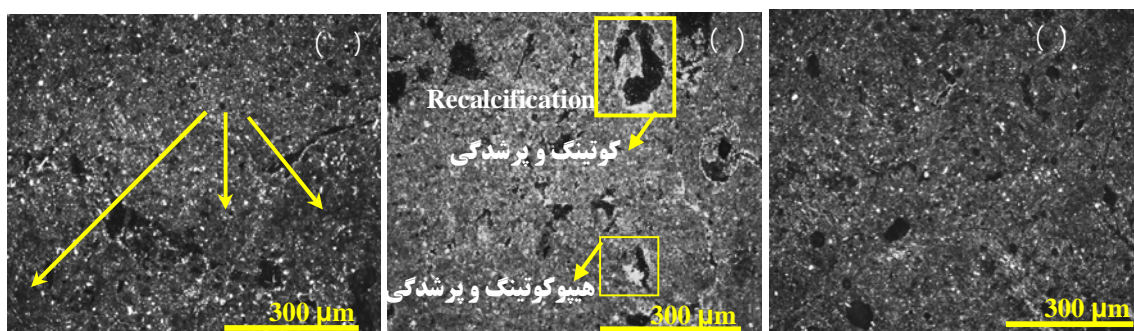


Bt2 ۶۱-۱۰۰	کانال و حجره ای (۳۰) و کمی صفحه‌ای	مکعبی بدون زاویه و زاویه دار با تمایز متوسط تا خوب	پورفیریک باز (۲/۸)	کوارتز	لکه ای	پوششهای رسی ضخیم و لایه ای (۵-۲۰-۵۰ μm) اطراف حفرات، پوششهای آهن و منگنز حدود ۵ بر روی سطوح درونی حفرات
Bt ۱۰-۴۰	کانال، حجره ای و کمی نامنظم	کانال	پورفیریک باز (۲/۸)	کوارتز	کریستالیتیک (۳۰-۲۰)، لکه ای (۸۰-۷۰)	پوششهای رسی به مقدار کم (۲-۳-۶۰ μm)، بقایای موجودات زنده به مقدار کم، پوششهای آهک به مقدار کم در زمینه حفرات <sup>۱</sup>
Bk1 ۴۰-۸۰	عمدتا کانال و کمی حجره ای	عمدتا مکعبی زاویه دار با تمایز متوسط و کمی اسفنجی	پورفیریک با فضای مضاعف <sup>۱۶</sup> (۲/۸)	کوارتز و لایم استون	کریستالیتیک	ندولهای آهک میکریٹیک معمولی <sup>۹</sup> و تو خالی <sup>۱</sup> (۱۰۰-۳۰۰ μm)، آهک سوزنی <sup>۱۱</sup> شکل به صورت پرشدگی در حفرات
C ۱۰۷-۱۵۰	کانال، حجره ای و کمی نامنظم	کانال و اسفنجی	پورفیریک با فضای مضاعف <sup>۱۶</sup> (۲/۸)	کوارتز و لایم استون (۱۰-۶۰ μm)	کریستالیتیک	ندولهای آهک تو خالی و پوششهای آهک به مقدار کم بر روی سطوح درونی حفرات، بقایای کم موجودات زنده در کانال
Bt ۳۵-۷۰	کانال و حجره ای (۳۰-۴۰) و صفحه ای کمتر از ۱۰	عمدتا مکعبی زاویه دار و بدون زاویه با تمایز خوب	پورفیریک باز (۲/۸)	کوارتز (۱۰-۴۰ μm)	کریستالیتیک ۱۰ و لکه ای ۹۰	پوششهای رسی لایه ای ریز (۵-۱۰-۲۰ mm) و ندولهای آهک معمولی (۱۰-۲-۳ mm)، پوششهای آهن و منگنز بر روی سطوح درونی و زمینه حفرات (۱۰-۱۰۰ μm)، پوششهای آهن و منگنز بر روی رس <sup>۱۲</sup>
Bk ۷۰-۱۱۰	کانال و حجره ای (۳۵-۴۰) و صفحه ای کمتر از ۱۰	عمدتا مکعبی زاویه دار و بدون زاویه با تمایز خوب	پورفیریک با فضای متفرد <sup>۱۷</sup> (۲/۸)	لایم استون و کوارتز (۱ mm) (۱۰-۴۰ μm)	کریستالیتیک (۶۰-۵۰)، لکه ای (۵۰-۴۰)	پوششهای رسی لکه ای کمتر از ۵ (۲۰-۲۰۰ μm)، ندولهای آهک هوا دیده <sup>۱۳</sup> به مقدار کم (۸۰-۱۰۰ μm)، پوششهای آهن و منگنز بر روی سطوح درونی و زمینه حفرات کمتر از ۱۰ (۱۰۰-۲۰۰ μm)

<sup>۱</sup> void; <sup>۲</sup> microstructure; <sup>۳</sup> related distribution pattern; <sup>۴</sup> coarse minerals; <sup>۵</sup> b-fabric; <sup>۶</sup> pedofeatures; <sup>۷</sup> hypocoating; <sup>۸</sup> quasicoating; <sup>۹</sup> typical; <sup>۱۰</sup> geodic; <sup>۱۱</sup> needle; <sup>۱۲</sup> superimposed; <sup>۱۳</sup> degraded; <sup>۱۴</sup> close porphyric; <sup>۱۵</sup> open porphyric; <sup>۱۶</sup> double spaced porphyric; <sup>۱۷</sup> single spaced porphyric.

#### COLE

پروفیل و افق	میکروساختمان غالب	ضریب COLE	رس (%)	نوع کانی رسی غالب
۷	Bt1	۰/۰۶۲	۴۹/۳	ایلپیت
۸	Bt1,2	۰/۰۶۳ و ۰/۰۴۴	۴۲/۷۷	HIV و ایلپیت
۹	Bt	۰/۰۰۶	۳۴/۲۲	ایلپیت و اسمکتیت
۱۴	Bt	۰/۰۶۸	۵۲/۸۶	ورمی کولیت و اسمکتیت



Bk

Bt

(XPL)

Bt

COLE

( )

( )

COLE

( )

(%)

( )

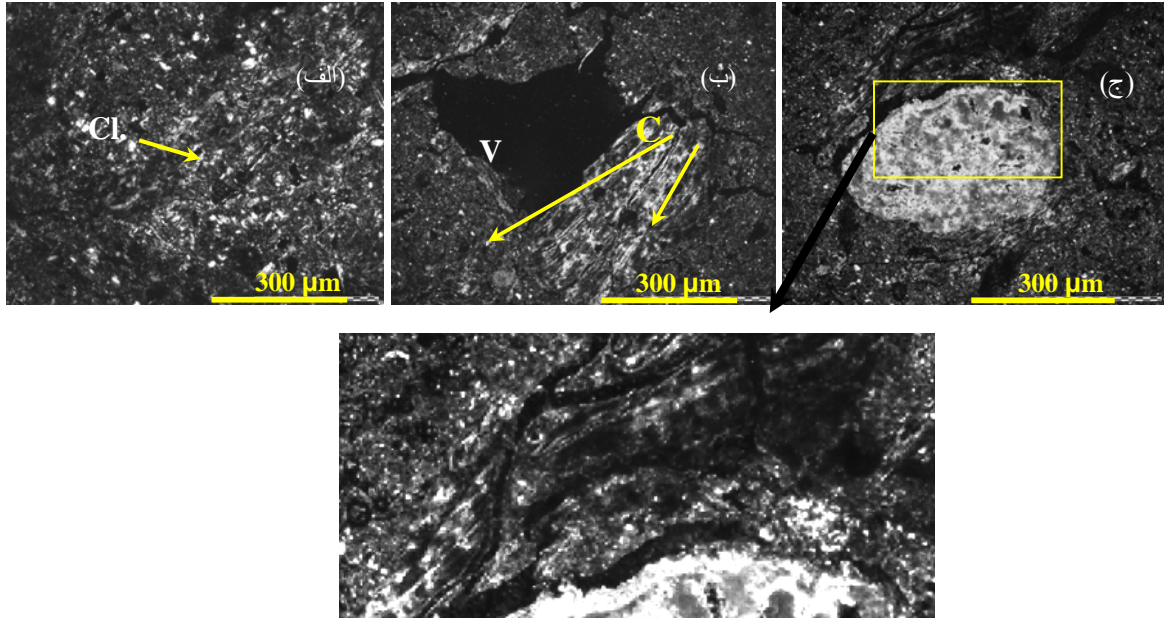
( $\mu\text{m}$ )

( b)

( )

( )

( )



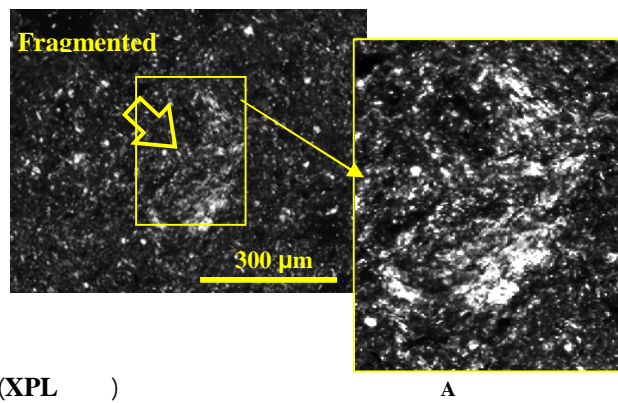
Bt

(XPL )

Bt2

Bt

(CL)



(XPL )

A

COLE

یودیک	زریک	رژیم رطوبتی
۱۴(Bt, Bk)	۹(Bt)	پوشش رسی
۵-۱۰	۲-۳	سطح اشغال شده (%)
۵۰-۳۰۰	۲۰-۵۰	ضخامت ( $\mu\text{m}$ )
قوی	-	آرایش یافتگی
متوسط	-	فرم تکه ای
۷(A)	۰/۰۶	ضریب COLE
۰/۰۶۸-۰/۰۴	ایلیت و اسمکتیت	کانی رسی غالب
ایلیت، اسمکتیت و ورمی کولیت	لکه ای (۷۰٪)-کریستالیتیک	بی فایریک غالب
لکه ای		

(1985).

MISECA

MISECA

( )

(%) (μm)

( )

(Bt) (Bt)

(Bt) (Bt2) (Bt1,2)

(Bt)

(Kemp, et al., 2003)

( )

( ) ( ) ( (Bt) )

%

( > % )

)

(

Douglas and Thompson, )

MISECA

مقدار شاخص												وزن محاسباتی مشخصه های میکرومورفولوژیک											
طبقه بندی افق ها		وزن کل		درجه هوازدگی		آهن و منگنز اکسید های		ناحیه تخلیه		پوشش رسی		بی فابریک		میکروساختمان		پروفیل و افق، عمق (cm)							
وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	وزن	عمق						
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(cm)						
پروفیل ۷: دامنه جنگل شصت کلاته																							
متوسط	۱۲	۱	۰	<۱	۴	>۷۰	۱	<۱	۱	<۱	۳	لکه ای	۳	۳	مکعبی بدون زاویه با تمایز خوب	۰-۷	A						
متوسط	۱۴	۱	۰	<۲	۴	>۷۰	۳	۵	۵	۵۰-۲۰	۳	لکه ای	۳	۳	مکعبی بدون زاویه و زاویه دار با تمایز متوسط تا خوب	۵۵-۱۰۰	Bt2						
پروفیل ۸: ارتفاعات جنگل شصت کلاته																							
متوسط	۱۰	۱	۲	۵	۲	<۵۰	۰	۱/۵	نامشخص، عمدتا لکه ای	۳	اسفنجی	۳	۳	۳	اسفنجی	۰-۱۳	A						
خوب	۱۷	۱	۲	۱۵	۴	>۷۰	۴	۱۰-۵	۳	۵۰-۲۰	۳	لکه ای	۳	۳	مکعبی زاویه دار و بدون زاویه با تمایز متوسط	۳۵-۶۱	Bt1						
متوسط	۱۵	۱	۱	<۵	۴	>۷۰	۳	۵	۳	۵۰-۲۰	۳	لکه ای	۳	۳	مکعبی بدون زاویه و زاویه دار با تمایز متوسط تا خوب	۶۱-۱۰۰	Bt2						
پروفیل ۹: حاشیه جنگل شصت کلاته																							
متوسط	۱۳	۱	۰	>۷۰	۴	>۷۰	۳	۳-۲	۳	۵۰-۲۰	۲/۷	(۳۰-)	۲	۲	کانال	۱۰-۴۰	Bt						
ضعیف	۵	۱	۰	<۵	۰	<۵	۰	۱	۱	۷۰-۸۰	۱	کریستالیتیک، عمدتا مکعبی زاویه دار با تمایز متوسط و کمی اسفنجی	۳	۳	عمدتا مکعبی زاویه دار با تمایز متوسط و کمی اسفنجی	۴۰-۸۰	Bk1						
ضعیف	۵	۱	۰	<۵	۰	<۵	۰	۱	۱	۷۰-۸۰	۱	کریستالیتیک	۲/۵	۲/۵	کانال و اسفنجی	۱۰۷-۱۵۰	C						
پروفیل ۱۴: توسکستان، قرلق																							
خوب	۱۸	۱	۲	۱۰	۴	>۷۰	۵	۱۰-۵	۲/۸	۳۰۰-۱۰۰	۱۰	کریستالیتیک، لکه ای	۳	۳	عمدتا مکعبی زاویه دار و بدون زاویه با تمایز خوب	۲۵-۷۰	Bt						
متوسط	۱۴	۱	۲	<۵۰	۲	<۵۰	۴	<۵	۱/۹	۱۰۰-۵۰	۱/۹	(۶۰-)	۳	۳	عمدتا مکعبی زاویه دار و بدون زاویه با تمایز خوب	۷۰-۱۱۰	Bk						
												(۵۰-)			عمدتا مکعبی زاویه دار و بدون زاویه با تمایز خوب								

( )

" "

:( )

( Bt) ( Bt)

( Bt)

## MISECA

( > )

MISECA

.( )

:( )

(Bt) (Bt2) (Bt1)

MISECA

) ( )

(

MISECA

## REFERENCES

- Abtahi, A. (1977). Effect of a saline and alkaline ground water on soil genesis in semiarid southern Iran. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 41, 583-588.
- Blanco, M. C. & Stoops, G. (2007). Genesis of pedons with discontinuous Argillic horizons in the Holocene loess mantle of the southern Pampean landscape, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 23 (1), 30-45.
- Bouyoucos, G. J. (1962). Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. *Agron. J.* 54, 464-465.
- Bullock, P., Federoff, N., Jongerius, A., Stoops, G., Tursina, T. & Babel, U. (1985). *Handbook for Soil Thin Section Description*. Waine Research Publications, Wolverhampton, UK.
- Chapman, H. D. (1965). *Cation exchange capacity*. In: *Methods of Soil Analysis*. Part 2. Black, C. A. (Ed.). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- Day, R. (1965). *Particle fractionation and particle size analysis*. In: C. A. Black et al, (ed). *Methods of soil analysis*. Part 1: 545-566. Ser. No 9 ASA. Madison, WI.
- Douglas, L. A. & Thompson, M. L. (1985). Soil micromorphology and soil classification. *Soil Sci. Soc. Am. Spec. Rep.* 15.
- Fanning, M. C. B. (1989). *Soil Morphology, Genesis A and classification*, Wiley, New York.
- Gunal, H. & Ransom, M. D. (2006a). Genesis and micromorphology of loess-derived soils from central Kansas. *Catena*. No. 65, 222-236.
- Gunal, H. & Ransom, M. D. (2006b). Clay illuviation and calcium carbonat accumulation along a precipitation gradient in Kansas. *Catena*, 68(1),

- Haghnia, Gh. & Lakzian, A. (1998). *Soil genesis and classification*. Mashad Ferdooosi university press P, 616.
- Hopkins, D. G. & Franzen, D. W. (2003). Argillic Horizons in Stratified Drift: Luverne end Moraine, Eastern North Dakota. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 67, 1790-1796.
- Hurst, V. J. (1977). Visual estimation of iron in saprolite. *Geol. Soc. Am. Bull.* 88, 174-176.
- Jackson, M. L. (1975). *Soil chemical analysis*. advanced course. Univ. Wiscon. College of Agric, Dep of Soil, Madison, Wis.
- Johns, W. D., Grim, R. E. and Bradley, W. F. (1954). Quantitative estimation of clay minerals by diffraction methods. *J. Sediment Petrol.* 24, 242-251.
- Kemp, R. A., Toms, P. S., King, M., and Krohling, D. M. (2004). The pedosedimentary evolution and chronology of Tortugas, a late Quaternary type-site of northern Pampa, Argentina. *Quaternary International.* 114, 101-112.
- Kemp, R. A., Toms, P. S., Sayago, J. M., Derbyshire, E., King, M. and Wagoner, L. (2003). Micromorphology and OSL Dating of the basal part of the loessol sequence at La Mesada in Tucuman province, Northwest Argentina, *Quaternary International.* 106, 111-117.
- Khormali, F., Abtahi, A., Mahmoodi, S. and Stoops, G. (2003). Argillic horizon development in calcareous soils of arid and semiarid regions of southern Iran. *Catena.* 53, 273-301.
- Khormali, F., Ajami, M. and Ayoubi, S. (2006). Genesis and Micromorphology of Soils with Loess parent material as affected by deforestation in a hillslope of Golestan province. Iran. 18th *International Soil Meeting (ISM) on Soil Sustaining Life on Earth, Managing soil and Technology.* PP, 149-151.
- Khresat, S. A., and Qudah, E. A. (2006). Formation and properties of aridic soils of Azraq Basin in northeastern Jordan. *J. Arid Environments.* 64, 116-136.
- Kittrick, J. A. and Hope, E. W. (1963). A procedure for particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis. *Soil Science,* 96, 312-325.
- Kodesova, R., Kodes, V., Zigova, A. and Simanek, J. (2006). Impact of plant roots and Soil organisms on Micromorphology and Soil Hydraulic Properties. *Biologia, Bratislava,* 61(19), 339-343.
- Kodesova, R., Pavlu, L., Kodes, V., Zigova, A. and Nikodem, A. (2007). Impact of spruce Forest and grass vegetation cover on Soil Micromorphology and Soil Hydraulic Properties. *Biologia, Bratislava,* 62(5), 565-568.
- Kooistra, M. J. (1978). Soil development in recent marine sediments of the intertidal zone in the Oosterschelde, Netherlands: a soil micromorphological approach. *Soil survey papers* 14, Netherlands soil survey institute, Wageninbgen.
- Kubiena, W. L. (1938). *Micropedology*. Collegiate Press, Ames, IA.
- Lee, B. D., Sears, S. K., Graham, R. C., Amrhein, C. and Vali, H. (2003). Secondary mineral genesis from chlorite and serpentine in an ultramafic soil topequence. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 67, 1309-1317.
- Levine, E. R., and Ciolkosz, E. J. (1983). Soil development in till of various ages in northeastern Pennsylvania. *Quat. Res.* 19, 85-99.
- Magaldi, D. and Tallini, M. (2000). A micromorphological index of soil development for Quaternary geology research. *Catena.* 41, 261-276.
- McCarthy, P. J., Martini, I. P. and Leckie, D. A. (1998). Use of Micromorphology for paleoenvironmental interpretation of complex alluvial paleosols: an example from the Mill Creek (Albian), Southwestern Alberta, Canada. *Paleogeography, paleoclimatology, paleoecology.* 143, 87-110.
- Mermut, A. R. and St. Arnud, R. J. (1981). A micromorphological study of calcareous soil horizons in Saskatchewan soils. *Can. J. Soil. Sci.* 61, 243-260.
- Nettleton, W. D., Flach, K. W. and Brasher, B. R. (1969). Argillic horizons without clay skins. *Proc. Soil Sci. Soc. Am. J.* 33, 121-125.
- Nettleton, W. D., Price, A. B. and Bowman, G. A. (1990). *Argillic horizon formation in late Wisconsin eolian materials in southwest Colorado, USA.* In: Douglas L. A. (Ed.) *Soil micromorphology: A basic and applied science.* Developments in soil science 19.
- Page, M. C., Sparks, D. L., Noll, M. R. and Hendricks, G. J. (1987). Kinetics and mechanisms of potassium release from sandy Middle Atlantic Coastal Plain Soils. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 51, 1460-1465.
- Pashae, A. (1997). Investigation of physico-chemical and origin of loess sediments in Gorgan and plain. *Journal of Earth Sciences.* 6<sup>th</sup> year. pp. 67-78.
- Ranson, M. D. and Bidwell, O. W. (1990). *Clay movement and carbonate accumulation in Ustolls of central Kansas.* In: Douglas, L. A. (Ed.) *Soil micromorphology: A basic and applied science.* Development in soil science 19. Elsevier. 716pp.
- Rostad, H. P. W., Smeck, N. E. and Wilding, L. P. (1976). Genesis of argillic horizons in soils derived from coarse-texture calcareous gravels. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 40, 739-744.
- Sadeghi, A. R., Kamgar-Haghighi, A. A., Sepaskhah, A. R., Khalili, D. and Zand-Parsa, S. (2002). Regional classification for dryland agriculture in southern Iran. *J. Arid Environ.* 50, 333-341.
- Smith, B. R. and Buol, S. W. (1968). Genesis and relative weathering intensity studies in three semiarid soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 32, 261-265.
- Soil Survey Staff. (2006). *Keys to soil Taxonomy.* U. S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
- Stoops, G. (2003). *Guidelines for the analysis and description of soil and regolith.* Thin Sections. SSSA. Inc. Madison, Wisconsin.
- World reference base for soil resources (WRB). (2006). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

( ) , ( )