جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرة رقم 3
مورفولوجي تربة
المرحلة الثالثة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

لون التربة soil color

وهو احد الصفات المورفولوجية للتربة، أدركها الإنسان بصورة مبكرة لسهولة ملاحظتها وتعيينها بالحقل ولون التربة من الناحية الفيزيائية هو طول الموجة. ولكل تربة لون واحد او أكثر (بحيث يعطي نسبة كل لون كأن يقول 30% ذات لون بني و70% ذات لون بني شاحب) و يمكن ان يستفاد من صفة اللون في معرفة محتوى المادة العضوية ودرجة تحللها وظروف البزل والتهوية وملوحة التربة. ويستفاد منه الباحثين في تمييز حدود الافاق وتصنيف الترب ويستفاد من بعض الالوان المميزة في الحصول على معلومات حول عمليات تكوين التربة.

أهمية لون التربة

1- في تصنيف الترب حيث يشير الى بعض المعلومات المفيدة في عمليات تكوين التربة السائدة مثلا الأفق المغسول (A_2) ذو لون ابيض بسبب عمليات الغسل الوراثية للمواد الغروية

2- يعكس أيضا حالات الأكسدة والاختزال

3- له ارتباط بالمادة العضوية التي تكون داكنة اللون بسبب وجود مادة الدبال لذا فان أهل الخصوبة يقولون ان الترب الداكنة هي أفضل الترب للزراعة .

4- يدخل في وصف أفاق التربة وتحديد الحدود بين أفق وأخر

5- ظاهرة البزل الطبيعي لها علاقة بأعماق الوان التبقع Mottling .

أهم العوامل المؤثرة على لون التربة:

1- كمية ونوع وخصائص المادة العضوية.

2- مستوى رطوبة التربة.

3- اجزاء وقطع الصخور والمعادن السائدة في التربة وخصائص كل منها لونيا.

4- الفراغات الموجودة نتيجة تجمع دقائق التربة وخصائص هذه الفراغات من حيث (الحجم والتوزيع والشكل).

5- التغيرات الكيمياوية التي تطرأ على بعض المركبات (الأكسدة والاختزال والتميؤ والتبلور)

كيف نعبر عن لون التربة

لقد كان التعبير عن لون التربة سابقا بتعابير وصفية مثلا (الترب البنية، الترب الكستنائية المحمرة، الترب البنية الرصاصية ، ...) وهي تعابير واسعة جدا ليس لها حدود لونية واضحة تتحدد فيها. ان أفضل طريقة للتعبير عن الاختلافات هي الأرقام حيث توصل شخص يدعى منسل Munsell من اكتشاف طريقة للتعبير عن اللون بأسلوب الأرقام والحروف أي بمعنى (تعبير كمي) للخواص اللونية الثلاث وهي :

أ- Hue :(الهيو): وتعبر عن ألوان الطيف الشمسي العاملة في تكوين اللون المستخدم

ب- Value: (الفاليو): وهي تعبر عن شدة لون عناصر الطيف الشمسي (درجة الدكونة)

ت- Chroma (الكروما): وهي تعبر عن نسبة النقاوة ومقدار الشوائب

هذه العناصر اللونية تنتظم على شكل مخطط بياني حيث تكون Value تمثل الاحداثي العمودي وال Chroma تمثل الاحداثي الأفقي. اما Hue فتشير الى رقم الصفحة التي تعبر عن ألوان الطيف الشمس (الأحمر والأزرق والأخضر والاصفر) الداخلة في تكوين اللون في المخطط البياني . يتكون تعبير منسل على 175 لون قياسي مرتبة على 7 صفحات. ويبدا دفتر منسل من الصفحة 10R (الأحمر) وينتهي ب 5Y (الأصفر) ويبدأ hue 0-10 وزيادة الرقم يقل الاحمرار ويزداد الاصفرار .

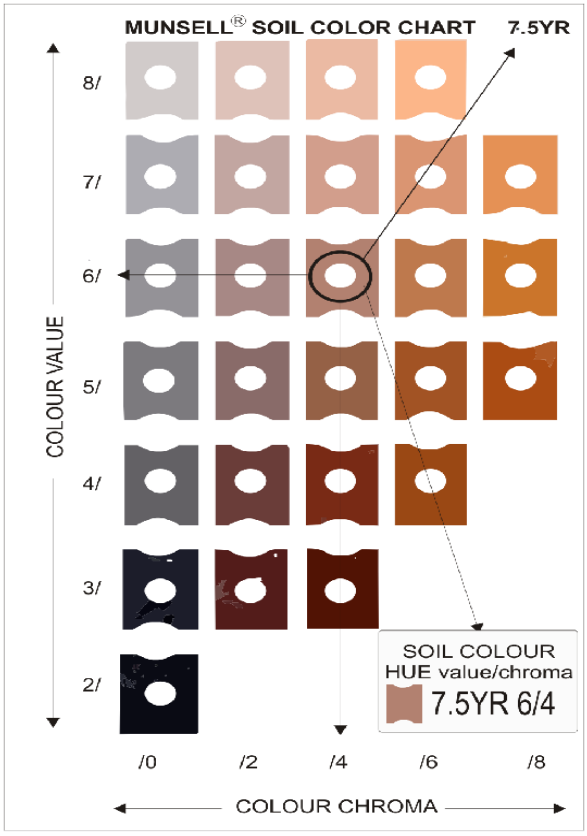
1- value تبدا من 0-10 اذا زادت القيمة نقترب الى اللون الأبيض

2- chroma تبدأ من 0 – 8 حيث كل ما زادت القيمة قل معها لمعان اللون وزادت في الدكونة

3- في حالة وصف لون التربة الرطبة moist يضاف المقطع (m) في نهاية اللون 10YR4/4(m)

4- في حالة وصف لون التربة جافة dry يضاف المقطع (d) في نهاية اللون 10YR7/4(d)

5- يكتب اسم اللون من الصفحة المقابلة لصفحة الألوان بتعيين المربع الذي يحوي قيمة value/chroma



شكل يوضح كيفية التعبير عن اللون رقميا من احد صفحات دفتر منسل

وصف التبقع Mottling

يوصف التبقع بالإضافة الى وصف اللون كما مر سابقا مضافا الية بعض التعابير الوصفية الكمية حيث تساعد في تفسير وإيضاح علاقة الظواهر المتبادلة ضمن جسم التربة. وهي ثلاث مجاميع رئيسية :

1- الوفرة في التبقع abundance of mottles

تقدر كمية التبقع الموجودة في التربة بالنسبة الى محتوى كتل التربة المفحوصة لونيا بحيث تكون ممثلة لبقية كتل التربة ويشمل :

- قليلة Few : ويشغل التبقع اقل من 2% من المساحة السطحية الكلية
- اعتيادية Common ويشغل التبقع من 2% – 20% من المساحة السطحية الكلية
- شائعة :Many : ويشغل التبقع نسبة اكثر من 20% من المساحة السطحية الكلية

2- حجم التبقع size of mottles

ويعبر عنها بصورة حجم لان التبقع يمثل مساحة ذات ابعاد ويتم من خلال استعمال قطر اكبر التبقعات شيوعا

- دقيق Fine : قطره اقل من 5 ملم
- متوسط Medium : ويتراوح بين 5 – 15 ملم
- الخشن او الكبير Coarse : وأكثر أقطاره شيوعا تزيد عن 15 ملم

3- التباين في اللون contrast of mottles ويشمل :

- تباين ضعيف : Faint : يمكن ملاحظة التبقع بالعين المجردة لكن صعوبة في الإقرار وتمييز اللون
- تباين مميز :Distinct: يمكن تمييز التبقع بواسطة المقارنة بسهولة
- تباين واضح Prominent : حيث تظهر البقع بصورة واضحة جدا

4- الحده في حدود التبقع Sharpness of mottles boundaries

- حاد Sharp : حد قاطع بين الألوان (حافة السكين)
- واضح Clear انتقال اللون اقل من عرض 2 ملم.
- انتشاري Diffuse : انتقال اللون يمتد أكثر من 2 ملم.

تسلسل التوثيق المورفولوجي للتبقع يتبع التسلسل التالي:

(وفرة – حجم – تباين – حده– اسم اللون – التعبير اللوني) تبقع

Few Fine Faint (light olive brown) 2.5Y 5/6 mottles

Common Medium Distinct ((light olive brown) 2.5Y 5/6 mottles

Many Coarse Prominent (light yellowish brown) 2.5Y 6/4 mottles

المصادر اللونية في الجزء المعدني

ت	اللون	المصدر
1	الأحمر	الهيماتايت Hematite
2	البرتقالي والبني والأصفر	مراحل اكسدة مختلفة لاكاسيد الحديد (Limonite)
3	الأخضر	Gluconite احد مصادر النحاس
		الكلورايت
		معادن السليكات التي تحوي Fe و Mg
4	الأزرق	حالات اختزال لمركبات كثيرة
		معدن Vivianite و معدن Agrite
5	الأسود	مادة عضوية
		Magnetite
		Biotite, Pyrite
6	الأبيض	الكربونات
		الكبريتات
		موسكوفايتMuscovite
		كوارتز Quartz
		معادن طين

نسجة التربة Soil texture

تعني التوزيع الحجمي للدقائق المعدنية في الترب soil separates معبرا عنها بأصناف النسجة وهي صفة قليلة التغير مع الزمن مقارنة ببقية الصفات ولا تتأثر بعمليات الإدارة مطلقا ولكنها تؤثر في إجراءات أدارة الترب. وبحسب الجدول (1). وهذه الاصناف هي :

جدول 1 تقسيمات أصناف نسجة التربة حسب الانظمة المختلفة

النظام الثلاثي	النظام الخماسي	النظام الاثني عشر	التسلسل
نسجة رملية	نسجة خشنة	رمليه	1
		رمليه مزيجه	2
	نسجة معتدلة الخشونة	مزيجه رمليه	3
		مزيجه رمليه دقيقه	

		مزيجه رمليه دقيقه جدا	
نسجه مزيجه		مزيجه	4
	متوسطة النسجة	مزيجه غرينيه	5
		غرينيه	6
	نسجة معتدلة النعومة	مزيجه طينيه	7
		مزيجه طينية رمليه	8
		مزيجه طينيه غرينيه	9
		طينيه رمليه	10
نسجة ناعمة	ناعمة النسجة	طينيه غرينيه	11
		طينيه	12

اولا: مجموعة النسجات الخشنة Coarse texture: والتي تعرف بالترب الرملية (Sandy soils) وتشمل الاصناف التي تحوي على نسبة رمل 70% او اكثر من وزنها ويقع ضمن هذه المجموعة صنفان هما

1- النسجة الرملية Sandy: عبارة عن حبيبات مفردة ومفككة غير متماسكة او لزجة ذات ملمس خشن تكون نسبة الرمل فيها 85% او اكثر ولا تتجاوز نسبة الطين عن 10%

2- النسجة الرملية المزيجة Loamy sands: وهي تلي النسجة الرملية من حيث نسبة الرمل اذ تتراوح نسبته من 70 % الى 90% بينما نسبة مفصول الطين لا تزيد عن 15%

3- النسجة المزيجة الرملية: Sandy loam: اهم صفات هذه النسجة انها تبدأ للميل الى التلاصق او اللزوجة الخفيفة بسبب زيادة نسب مفصول الطين ويبقى ملمس الخشن عند فركها بين الاصابع ونوعا ما نستطيع تكون شريط الى حد معين بسبب زيادة اللدانة. تحتوي على نسبة رمل تتراوح من 45%-85% ونسبة الطين لا تتجاوز 20% في حين ان مفصول الغرين لا تتعدى نسبته 50%

وتقسم الى تقسيمات ثانوية اخرى تسمى معتدلة الخشونة Moderately coarse والتي تضم النسجتين Fine sandy loam و Very fine sandy loam

ثانيا: مجموعة النسجات المتوسطة Medium texture : وتشمل الاصناف التي تحوي على مدى واسع من مفصول الرمل يتراوح من25% الى 70% من وزنها رمل ونسبة الطين لا تتجاوز 28 % تقريبا والاسم الشائع والمعروف بالنسجات المزيجة (Loamy soils) ويقع ضمن هذه المجموعة ست اصناف هي:

4- النسجة المزيجة Loam : يكون موقع هذه النسجة في وسط مثلث النسجة وهي تحوي نسب متقاربة وليست متساوية وفيها لا يظهر اي ملمس للرمل او الطين فهي ناعمة الملمس مع قليل من الخشونة التي تعكس نسب مفصول الرمل، ويمكن عمل شريط منها دون ان ينكسر بسبب زيادة محتوى الطين والغرين فيها وتظهر صفة اللدانة. اذ تتراوح نسب الرمل من 28% الى 52% بينما نسب الطين فتتراوح من 7% الى 27% ونسب الغرين تتراوح من 28% الى 50%

5- النسجة المزيجة الغرينية Silt loam : من اهم صفاتها انها ذات ملمس اشبه بالحرير وتبدي بالسيل على راحة اليد عند مستويات رطوبية معينة. تحوي اقل من 50% رمل و نسبة الطين اقل من 27% ونسبة عالية من الغرين تصل الى اكثر من 50% .

6- النسجة الغرينية Silt :من اهم صفاتها انها ذات ملمس ناعم حريري وتحتوي نسب عالية من الغرين تصل الى اكثر من 80% ومفصول الرمل اقل من 20% والطين اقل من 12%.

ثالثا مجموعة النسجات معتدلة النعومة Moderately fine texture: والاسم الشائع والمعروف بالنسجات المزيجة(Loamy soils) وتشمل النسجات التالية:

7- النسجة المزيجة الطينية الرمليةSandy clay loam :وهي نسجة ذات صفات تتميز بامكانية صنع كرة منها وتغيير شكلها بسهولة بسبب اللدانة العالية وذات شكل لماع اذا تم ضغطها بين

الاصابع وهي رطبة. تحتوي على رمل تتراوح نسبته من 20% الى 45% وطين بين 20% الى 35% واقل من 28% غرين.

8- النسجة المزيجة الطينيةClay loam : تقع هذه النسجة في منتصف مثلث النسجة وهي التي يمكن الحصول عليها في حال مزج نسب المفصولات الثلاث بصورة متساوية، وتحتوي على رمل تتراوح بين 20% الى 45% وغرين 15% الى 52% ونسبة طين تتراوح من 27% الى 40%.

9- النسجة المزيجة الطينية الغرينيةSilty clay loam : تتميز هذه النسجة بلزوجة عالية ويمكن تكوين شريط منها دون ان يتكسر كونها ذات لدانة عالية بسبب محتواها العالي من الطين والغرين. تحوي نس رمل اقل من 20% وغرين تتراوح نسبته من 40%- 72% وطين من 27% الى 40%.

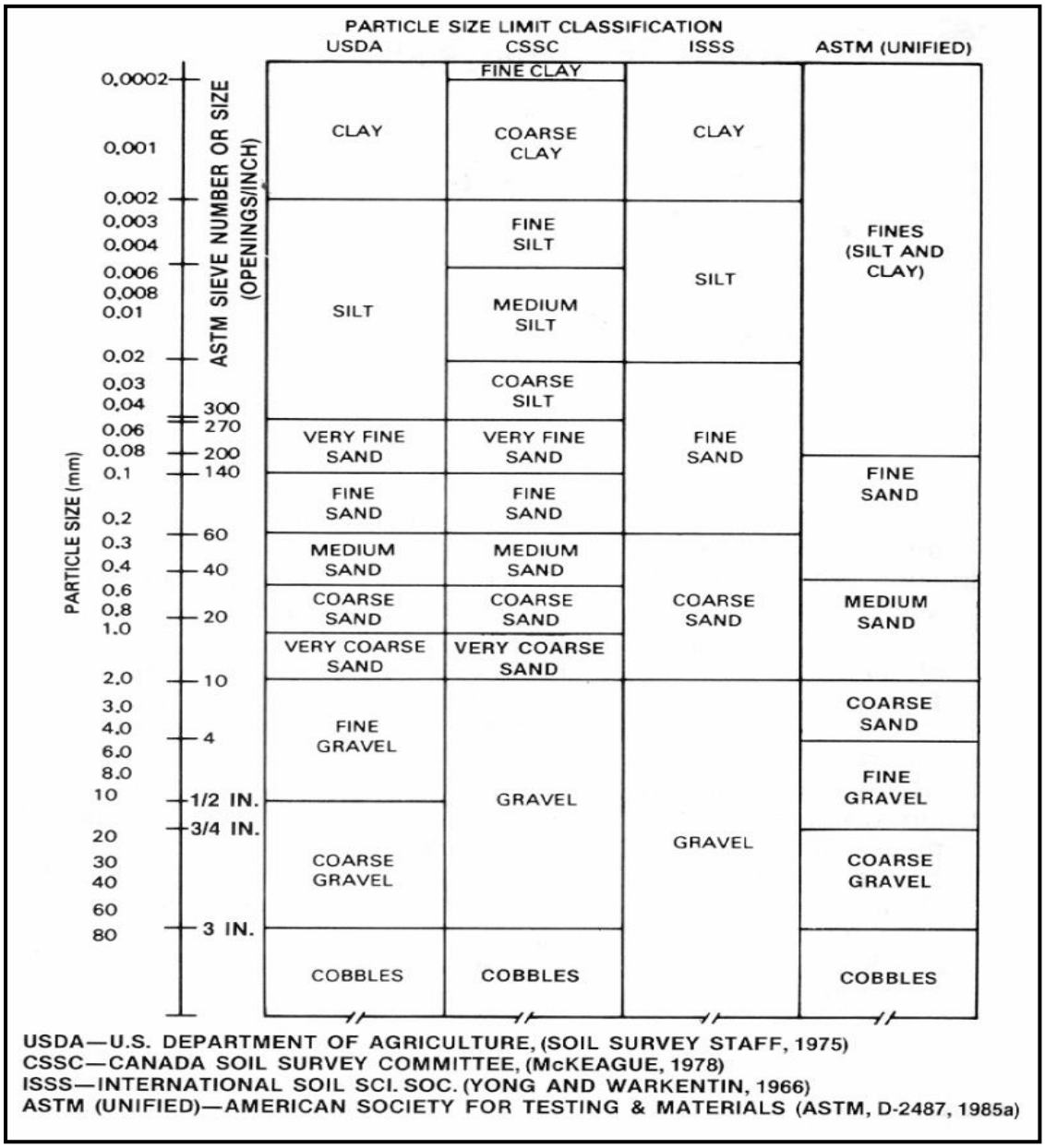
رابعا: مجموعة النسجات الناعمة Fine texture: وتشمل الاصناف التي تحوي على نسب عالية من مفصول الطين اكثر من 40% من وزنها تقريبا والتي تعرف بالنسجات الطينية (Clay soils) ويقع ضمن هذه المجموعة ثلاث اصناف هي:

10- النسجة الطينية الرملية Sandy clay: تتميز بكونها ناعمة ولزجة مع وجود ملمس خشن للرمل بسبب ارتفاع نسبته فيها اذ تتراوح من 45% الى 60% وغرين اقل من 20% وطين تتراوح نسبته من 35% الى 55% .

11- النسجة الطينية الغرينية Silty clay: تتميز بصلابته عند الجفاف بسبب ارتفاع نسب الطين وقلة نسب الرمل فهي اقرب الى النسجة الطينية مع وجود تاثير اضافية لنسب الغرين فيها،تحتوي على اقل من 20% رمل و40% الى 60% غرين و40 الى 60% طين.

12- النسجة الطينية Clay : تتميز عن باقي النسجات بانها تكون صلبة جدا عند الجفاف وغير قابلة للكسر عند تفتيتها باليد ومن الممكن تكوين شريط ناعم منها بسبب اللدانة العالية وتقسم الى

تقسيمات ثانوية عند مستوى العائلة طينية ناعمة وناعمة جدا. تحوي على اكثر من 40% طين واقل من 45% رمل واقل من 40% غرين. تختلف تقسيمات اصناف النسجة واحجام المفصولات الثلاث باختلاف انظمة التصنيف



طرائق التحليل الميكانيكي لنسجة التربة

إيجاد نسب اجزاء المفصولات وتتم من خلال عدة طرق منها :

اولا: الطرق الحديثة : Modern methods for particle size analyses

1- Optical Microscopy

2- Transmission/Scanning Electron Microscopy

3- X-ray attenuation

4- Particle counting (Coulter method)

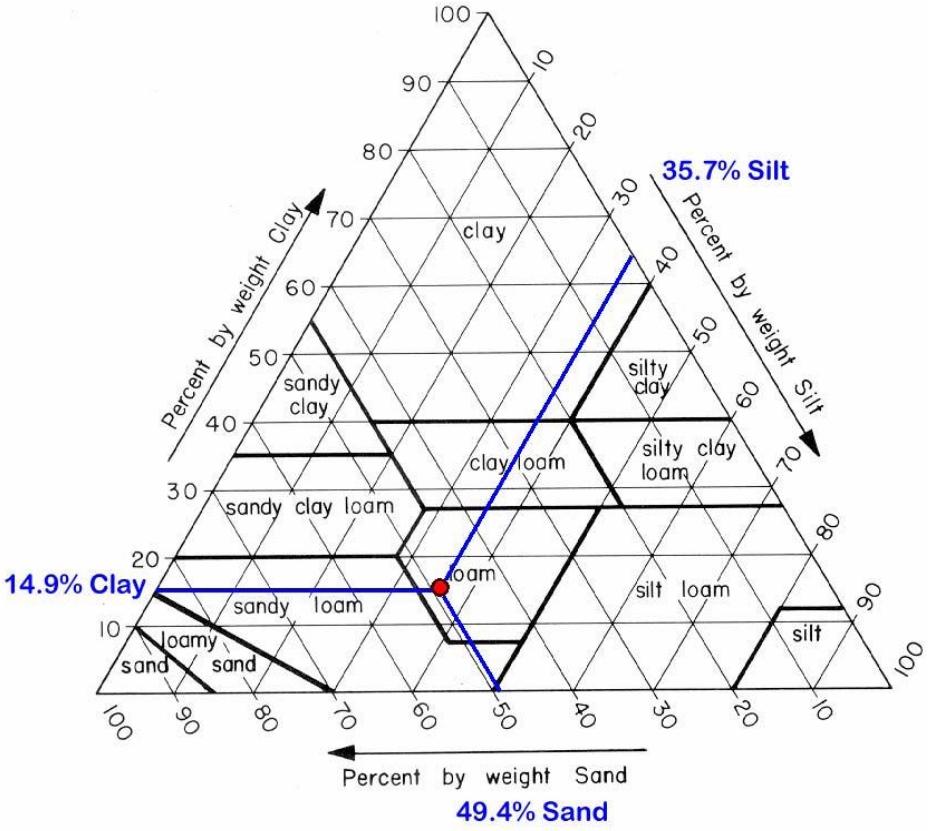
5- Light Scattering and Laser Diffraction Methods

ثانيا :الطرق التقليدية: Regular methods for particle size analyses

1- طريقة الماصة Pipette Method

2- طريقة الهايدروميتر Hydrometer Method

ومن معرفة نسب الرمل والغرين والطين، يحدد صنف نسجة التربة، باستخدام مثلث النسجة وهو مثلث متساوي الأضلاع، والذي يضم اثنا عشر صنفا حسب النظام الأمريكي الحديث بعد الحصول على نسب المفصولات الثلاث يتم تسقيطها على مثلث النسجة من خلال .



– رسم نسبة الرمل: يرسم خط موازي لضلع المثلث الذي يسبق ضلع الرمل وهو ضلع يحوي نسب الغرين.

– رسم نسبة الطين: يرسم خط موازي لضلع المثلث الذي يسبق ضلع الطين وهو ضلع يحوي نسبة الرمل

– رسم نسبة الغرين يرسم خط موازي لضلع المثلث الذي يسبق ضلع الغرين وهو ضلع يحوي نسبة الطين

ومن تقاطع الخطوط الثلاث اعلاه فوق مثلث النسجة يمكن معرفة صنف النسجة ويكفي تسقيط أي نسبتين من المفصولات الثلاثة على مثلث النسجة لمعرفة صنف النسجة .

أن طريقة تقدير نسجة ألتربة بطريقة ألمكثاف – تعتبر تقريبية ولكنها سريعة ويمكن استعمالها في ألمختبرات ألتي تردها أعداد كبيرة من نماذج ألتربة وفي ألعمليات ألتي لا تحتاج ألي دقة عالية لهذا نجد بأن هذه ألطريقة لها مساوئ عديدة وهي:–

1– تم تصميم المكثاف على تربة مزيجة ومعير على درجة حرارة (20 م^0).

2– المكثاف لا يقيس الكثافة في نقطة معينة بل في منطقة على طول جسم المكثاف.

3- قد تترسب الدقائق حول جسم المكثاف مما يزيد من القراءة.

4- قد تصعب قراءة المكثاف لارتفاع الماء على ساقة وعدم وضوحها بسبب الرواسب.

5- قد يحدث حركة للمعلق أثناء القياس وهذا يؤثر على استقرار الرواسب.

6- وضع اسطوانات العينات في حمام مائي درجة حرارته 20 درجة مئوية للتخلص من تصحيح القراءات وبخلافة تضاف او تطرح 0.4 لكل درجة اعلى او اقل من 20 درجة مئوية على التوالي.