

# مشروع خرائط التربة لمملكة البحرين

إدارة نظم المعلومات الجغرافية

تعتبر التربة القاعدة الرئيسية لكثير من التطبيقات، من أهمها تطبيقات استصلاح الأراضي الزراعية، حصر المحاصيل الزراعية، اكتشاف الأمراض النباتية، ودراسة التوزيع النوعي للتربة والأراضي، وأيضاً التعرف على وضعية الأرض من حيث صلاحيتها للزراعة وتوافر المغذيات الأساسية لصحة النبات مما يساهم في نجاح مشاريع الاستزراع وتقدير المساحة المحصولية للمحاصيل.

ناهيك عن أهمية التربة في تطبيقات البناء وإيجاد نوعية التربة المناسبة لإقامة قواعد المباني.

ويعتبر إنتاج خرائط للخصائص الزراعية للتربة الهدف الرئيس لهذا المشروع، وذلك عن طريق استخدام الصور الفضائية المتعددة الأطياف وتقنيات الاستشعار عن بعد والمسوحات الميدانية.

# Bahrain Soil Mapping Project

Geographical Information Systems  
Directorate (GIS)

Soil is the main base for many applications, the most important of which are the applications of agricultural lands reform, crops yield estimation, the discovery of plant diseases, the study of the specific distribution of soil and land, the identification of land suitability for agriculture and the availability of essential nutrients for plant health.

Also the importance of soil in construction applications and identifying the appropriate soil quality for the buildings foundation.

The main aim of this project is to generate soil maps with the focus of agricultural properties of the soil, using multispectral satellite imagery, remote sensing and field survey data.

## Project goals

- This project aims to produce soil maps and study the qualitative distribution of soil in terms of physical and chemical properties through the use of multi-spectral satellite images, remote sensing techniques and surveys.
- Conducting research and studies on the agricultural characteristics of the soil.
- Identify good areas for agriculture.
- Identification of areas suitable for construction.
- Providing soil maps to government agencies through the National Geographic Database platform.

## Methodology

The main methodology relies on the use of remote sensing techniques and field surveys to analyze and derive maps of the soil characteristics within the Kingdom of Bahrain:

### 1. Unsupervised classification

A multi-spectral space satellite (Landsat 8) was used and the space image was then processed in terms of weather corrections and spatial processing. A preliminary classification was then made based on the spectral reflection of the satellite image slides.

### 2. Field surveys

Field survey maps were prepared based on the initial classification map. 100 field survey points were also produced covering the Kingdom of Bahrain by taking 100 soil samples and then conducting special laboratory analyzes to find the physical and chemical properties of the soil, with emphasis on the characteristics of agriculture.

### 3. Supervise classification

Detailed maps of chemical and physical soil characteristics were produced based on the results of laboratory analyzes of field surveys.

## Results

The following is a set of maps showing the main results of the project:

### Soil type

Sand is the predominant type of soil followed by gravel. Sandy soil is dominated by coastal and lowlands in the Kingdom of Bahrain, while gravel is spread in highlands such as Sakhir and surrounding areas. Silt and mud pockets are scattered in the central regions of the Kingdom.

### Plasticity

Plasticity is the measure of soil susceptibility to

formation, which is important in determining the soil's soil capacity. A plasticity type is the dominant type of soil elasticity in the Kingdom. Followed by other types such as moderate plasticity and high plasticity.

### Salinity

Soil salinity is a measure of soil salinity, measured by an electrical conductivity test. The presence of large quantities of salts in the soil, in turn, inhibits plant growth and the low quantity of crops. Salinity in the soil of Bahrain varies from very low salinity to very high salinity, as in the southwestern regions with the highest salinity.

### pH

pH is the measure of the pH and alkalinity of the soil where most arable land has an acidic reaction suggesting that there is a lack of calcium in the soil. Influence of pH on plant growth and nutrient distribution. The pH value is used to express the acidity of the soil, with a value generally ranging from 3.5 to 8.5. On this basis, the soil is divided into acid (pH = 3.5-5.8), slightly acidic (pH = 5.8 - 6.5) and neutral pH=(7). Alkalinity in the soil of Bahrain is generally moderate.

### Nitrogen

Nitrogen is an important component of plant growth for photosynthesis, respiration and chlorophyll production. Biodegradable nitrogen is used to promote active growth. On the other hand, nitrogen depletion contributes to slow and shrinking plant growth and the size of other plant organs is less than normal. The soil in Bahrain is generally characterized by a low concentration with medium and high nitrogen concentration pockets.

### Phosphorus

The importance of phosphorus in the soil stems from its direct effect in the division of plant cells and the formation of plant tissues. Phosphorus is available at high concentrations in the soil of Bahrain.

### Potassium

The presence of potassium in moderate amounts in the soil is beneficial to the general health of the plant, but the quality in large quantities negatively affects the absorption of plant nutrients such as calcium, nitrogen and magnesium. The soil of Bahrain is characterized by a high level of potassium in general.

## المرونة

المرونة هي قياس مدى قابلية التربة للتشكيل، مما له الأهمية في تحديد مدى قدرة التربة للبناء. ويعد نوع خالي المرونة هو النوع السائد لمرونة التربة في المملكة. تليها أنواع أخرى مثل متوسط المرونة وعالية المرونة.

## الملوحة

تعرف ملوحة التربة بإنها مقياس درجة تملح التربة، حيث يتم قياسها بواسطة فحص التوصيل الكهربائي. يسهم وجود كميات كبيرة من الأملاح في التربة الى تثبيط نمو النبات وتدنّي كمية المحاصيل الزراعية حيث تتفاوت درجة الملوحة في تربة البحرين من قليلة الملوحة جداً الى عالية الملوحة جداً، كما في المناطق الجنوبية الغربية التي تحتوي على أعلى نسبة من الملوحة.

## الحموضة/ القلوية

pH هي نسبة قياس مدى حموضة وقلوية التربة حيث أن معظم الأراضي الصالحة للزراعة لديها رد فعل حامضي مما يشير إلى أن هناك نقص في الكالسيوم في التربة. تأثر نسبة pH على نمو النبات وتوزيع المواد المغذية فيه. ويتم استخدام قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) للتعبير عن حموضة التربة حيث تتراوح قيمته كقاعدة عامة من 3.5 إلى 8.5. على هذا الأساس تنقسم التربة إلى حمض (pH = 3,5-5,8) ، حمضية قليلاً (pH = 5,8-6,5) ومحايدة (pH = 7). نسبة القلوية في تربة البحرين متوسطة بشكل عام.

## النتروجين

يشكل النتروجين عنصر مهم لنمو النبات للتمثيل الضوئي والتنفس وإنتاج اليخضور(كلوروفيل) ويعمل النيتروجين الوفير على تشجيع النمو النشط، من ناحية أخرى تسهم قلة النيتروجين في نمو النبات نمواً بطيئاً ومتقزماً، كما يكون حجم الأعضاء النباتية الأخرى أقل من الحجم الطبيعي، ويصبح النبات متخشباً. تتميز التربة في البحرين بشكل عام بوجود تركيز منخفض مع جيوب ذات تركيز متوسط وعالي للنتروجين فيها.

## الفوسفور

تتبع أهمية الفوسفور في التربة من تأثيره المباشر في انقسام خلايا النبات وتكوين انسجة النبات. يتوفر الفوسفور بتركيزات عالية في تربة البحرين.

## البوتاسيوم

وجود البوتاسيوم بكميات معتدلة في التربة مفيد للصحة العامة للنبات، ولكن وجوده بكميات كبيرة يؤثر بشكل سلبي على امتصاص النبات للمواد الغذائية مثل الكالسيوم والنتروجين والمغنيسيوم. تتميز تربة البحرين بمستوى عالي للبوتاسيوم بشكل عام.

## أهداف المشروع

- يهدف هذا المشروع لإنتاج خرائط التربة ودراسة التوزيع النوعي للتربة من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية عن طريق استخدام الصور الفضائية المتعددة الاطياف وتقنيات الاستشعار عن بعد والمسوحات.
- إجراء الابحاث والدراسات فيما يخص الخصائص الزراعية للتربة.
- تحديد المناطق الجيدة للزراعة.
- تحديد المناطق الصالحة للبناء.
- توفير خرائط التربة للجهات الحكومية عن طريق منصة قاعدة المعلومات الجغرافية الوطنية.

## المنهجية

اعتمدت المنهجية الرئيسية على استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وإجراء المسوحات الميدانية، لتحويل واستخلاص خرائط لخصائص التربة لمملكة البحرين، وفيما يلي تفاصيل المنهجية:

### 1. التصنيف الأولي غير الموجه

تمت الاستعانة بصورة فضائية متعددة الأطياف للمرتبة الفضائية (Landsat 8) ومن ثم تم معالجة الصورة الفضائية من ناحية التصويبات الخاصة بالطقس والمعالجة المكانية. وبعد ذلك تم عمل تصنيف أولي بالاعتماد على الانعكاس الطيفي الخاص بشرائح الصورة الفضائية.

### 2. المسوح الميدانية

تم إعداد خرائط المسح الميداني بناء على خريطة التصنيف الأولي، كما تم إنتاج 100 نقطة خاصة بالمسح الميداني تغطي مملكة البحرين من خلال أخذ 100 عينة من التربة ومن ثم عمل تحليل مخبرية خاصة لإيجاد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وذلك مع التركيز على الخصائص الخاصة بالزراعة.

### 3. التصنيف المفصل

تم إنتاج خرائط تفصيلية لخصائص التربة الكيميائية والفيزيائية وذلك بناء على نتائج التحاليل المخبرية الخاصة بالمسوحات الميدانية.

## النتائج

فيما يلي مجموعة من الخرائط تبين النتائج الرئيسية للمشروع:

## نوع التربة

يمثل الرمل النوع السائد من التربة ويتبعه الحصى، كما تهيم التربة الرملية في المناطق الساحلية والمنخفضة في مملكة البحرين، بينما ينتشر الحصى في المناطق المرتفعة مثل منطقة الصخير والمناطق المحيطة. وتنتشر جيوب من الطمي والطين في المناطق الوسطى من المملكة.