الفصل السادس عشر

التصوير الجوي Aerial Photography

التصوير الجوى : علم متشعب بجمع بين فن التصوير والملاحة والطيران والقياسات والرياضيات.

اسعتمالات التصوير الجوى Uses of aerial photography

بصورة عامة يستعمل التصوير الجوى للاغراض التالية:

١ – يستعمل التصوير الجوى فى مسح مناطق الغابات غير المطروقة والمناطق التى يصعب الوصول اليها، حيث ان المسح الارضى لتلك المناطق يكون بطيئا ومكلفاً من الناحية الاقتصادية.

٢ – التصوير الجوى يغطى مساحات كبيرة ويمكن اختيار المساحات الصغيرة التى تتطلب تفاصيل دقيقة حيث يتم مسحها عن طريق المسح الارضى، ونتيجة لذلك فان الامكانيات المحدودة والقوى البشرية المتمثلة بفرق المسح الارضى يمكن تركيزها واستخدامها للاعمال التى تتطلب سرعة اكبر.

٣ – عند الحاجة الماسة والمستعجلة للحصول على خريطه لمساحة من الغابة فان التصوير الجوى يستطيع تلبية هذا الطلب وعلى الوجه الافضل.

٤ – من الصور الجوية نحصل على تقديرات معتمدة لكميات وحتى نوعيات الموارد الطبيعية للبلد وخاصة الغابات والغطاء الشجرى.

٥ – الصور الجوية تعطى بيانات مماثلة للعيان عن التغيرات فى العالم الطبوغرافية الأرض والتى تبقى دليلاً على شكل تلك المعالم وقت التصوير.

ومن خلال دراسة استعمالات التصوير الجوى للبيئة فى اعلاه يتضح ان المسح الجوى مميزان وخصائص تفضله على المسح الارضى، ولكن عموماً لايمكن ان يحل المسح الجوى محل المسح الارضى بل هو فن مكمل ومساعد للمسح الارضى حيث نحصل من المسح الجوى على حلول مؤقتة لحين توفر الفرصة المناسبة والوقت والمال الكافى للقيام بمسح ارضى تفصيلى.

المسح الجوى: هو عملية قياس وتفسير الاشياء المصورة من خلال الصور الجوية.

مقارنة بين المسح الجوى والمسح الارضى:

١- المسح الارضى يتم بصورة مباشرة وذلك بخروج المهندس أو المساح إلى الطبيعة لأخذ المعلومات التى يرغب فى الحصول عليها، فى حين أن المسح الجوى يتم بصورة غير مباشرة بالحصول على المعلومات من خلال الصور الجوية وبواسطة وسائل العلم الحديثة.

٢- المسح الجوى يمتاز عن المسح الارضى بالناحية الاقتصادية وكذلك توفير الملاكات الفنية والتصرف بها فى الوقت المناسب، وفى حين ان المسح الارضى يحتاج الى عدد كبير من الملاكات الفنية والى امكانيات مالية ووقت كبير وهذا يتناسب طرديا مع اتساع المساحة المراد مسحها.

٣- فى المسح الجوى تستخدم الصور الجوية التى يكون فيها الارقام غير مبالغ فيها. وهذا بعكس المسح الارضى الذى يستخدم الخرائط التى يكون فيها الارقام مبالغاً فيها. ومثال ذلك ان الشارع المرسوم فى الخريطة مهما يكن رفيعاً، فعند قياسه وضربه بمقياس رسم الخريطة يظهر ان عرضه مبالغ فيه اى عريض جداً.

٤- الصورة الجوية تكون غنية بالمعلومات الاخرى بالمقارنة مع محتويات الخريطة وذلك لان المساح عندما يخرج خريطة لمنطقة معينة يثبت الاغراض التى يريدها والحدود والمعالم الاساسية، اما باقى المنشآت فانها لاتظهر، فى حين ان الصورة الجوية بها كل شئ موجود فى تلك المساحة التى اخذت لها الصورة الجوية.

٥- الخريطة تحتاج الى علامات واشارات خاصة من اجل قرأتها فى حين ان الصور الجوية لاتحتاج الى مثل هذه العلامات لان معالمها ماثله للعيان بصورة مباشره عن طريق التكنولوجيا العلمية الحديثة.

٦- الاسقاط فى الخرائط هو اسقاط عمودى اى ان كل نقطة ترسم بشكل عمودى بصورة مصغرة.

فى حين ان الاسقاط فى الصور الجوية هو اسقاط مركزى اى ان جميع النقط التى تعكس الاشعة الساقطة عليها عن المصادر الضوئية تنعكس وتمر من مركز واحد هو

العدسة وتسقط على صفيحة الفلم فالشكل الموجود على الارض فى الجهة اليسرى ينعكس فى الجهه اليمنى.

استعملات الصور الجوية فى ادارة الغابات:

١- اعداد الخرائط من الصور الجوية.

٢- الحصول على معلومات تخص المساحة التفصيلة للغابة.

٣- الحصول على جرد الغابة.

٤- تحديد او تعيين الطرق الرئيسة والفرعية للغابة.

٥- تحديد المناطق السياحة والترويحية.

٦- تحديد المراعى الطبيعية والحيوانات البرية.

٧- تحديد المساحة التربوية فى الغابة.

٨- تشخيص الحشرات والامراض التى تصيب اشجار الغابة.

٩- الوقاية من الحرائق.

١٠- اعداد سجلات الغابة.

١١- تنظيم بيع الاخشاب.

١٢- جرد منتجات الغابة.

وفيما يلى شرح موجز لتلك الاستعمالات:

١- اعداد الخرائط من الصور الجوية:

تستعمل الصور الجوية لغرض اعداد الخرائط المختلفة للغابة وانواع الخرائط هى:

أ- خرائط المساحة العادية. وتبين طرق الغابة ومواقع مصادر المياه والمناطق الزراعية.

ب- خرائط تفضيلية. وتبين حدود الملكية بالنسبة للغابات.

جـ- خرائط خاصة لمكافحة النيران تبين خطوط النار الموجودة فى الغابة.

د- خرائط طوبغرافية المنطقة. وتبين الارتفاعات والانخفاضات لارض الغابة.

هـ- خرائط استعمالات الاراضى وتبين نوع الاستعمال لارض الغابة.

٢ – **المساحة التفصيلية** : تفيد الصور الجوية فى تحديد مواقع الغابة بصورة مضبوطة ودقيقة وحسب الاحداثيات حتى نستدل على مناطق الغابات لغرض ادارتها مع تحديد الاتجاهات.

٣– **الحصول على جرد الغابة**: ان عملية جرد الغابة هى اساس لخطة ادارة الغابة ويتضمن جرد الغابة المعلومات التالية:

أ– خريطة الموقع.

ب– مساحات الأنواع المختلفة لاشجار الغابة.

جـ– حالة الاشجار.

د– تقديرات الحجوم.

هـ– تقديرات النمو.

و– نبذة تاريخية عن الموقع.

هذه المعلومات نحصل عليها من الصور الجوية ويضاف اليها بعض المعلومات التى نحصل عليها من السجلات القديمة للغابة.

٤ – **تحديد او تعيين الطرق الرئيسية والفرعية للغابة**:

من الصور الجوية نستطيع ان نحصل على خرائط طوبغرافية لمنطقة الغابة من خلالها نتعرف على التركيب الجيولوجى للمنطقة حتى اختيار اماكن الطرق الملائمة المراد انشاؤها فى الغابة وهدف هذه الطرق الرئيسى هو نقل الاخشاب الى خارج الغابة اى الى مناطق تسويق الاخشاب ولطرق الغابات مميزات تختلف عن طرق المساحة الاعتيادية وهى:

أ– تقليل التكلفة خاصة فى المناطق الوعرة.

ب– امكانية العمل طول السنة.

جـ– اقل وقت كاف لتخطيط الطرق.

● – **تحديد المناطق السياحية والترويحية**:

الصور الجوية تفيد لاغراض السياحة وخاصة فى الدول النامية التى تكون معلوماتها

عن السياحة قليلة. فمن خلال الصور الجوية يتم تحديد المناطق الملائمة لانشاء المراكز السياحية ومن ثمّ تخطيطها ووضع الاقتراحات لطرق الاستفادة منها وتحديد الطرق المؤدية لتلك المناطق السياحية مثال ذلك اقامة المخيمات او المحميات او البحيرات الصناعية.

٦- تحديد المراعى الطبيعية والحيوانات البرية:

من خلال الصور الجوية يمكن معرفة حالة وطبيعة المراعى الطبيعية ومدى استيعابها للحيوانات. وكذلك يمكن معرفة عدد الحيوانات البرية الداخلة للمرعى وهل عدد هذه الحيوانات اكثر من طاقة المنطقة او أقل وهنا يجب ان تكون الصور الجوية ذات مقاييس كبيرة.

٧- تحديد المساحة التربوية فى الغابة:

للصور الجوية دور كبير فى امور تنمية الغابات حيث نستطيع من خلالها التعرف على الوسط الذى تنمو فيه الغابة والتجديد الطبيعى وحالة الغابة وتقدير حجم الاخشاب الموجودة فى الغابة واحتياجات الغابة الى عمليات العزيق والتقليم وغير ذلك من الامور التنموية حيث يتم كل ذلك من خلال مقارنة الصور الجوية المأخوذة للغابة فى مدتين متعاقبتين، فى الاتحاد السوفيتى تم التوصل الى دراسة كميات المخاريط الموجودة فى الغابات الصنوبرية من خلال الصور الجوية وبالتالى تم حساب كميات البذور الموجودة فى الغابة هناك تجارب فى اوربا لدراسة وقت ظهور البراعم والتزهير من خلال الصور الجوية.

٨- تشخيص الحشرات والامراض التى تصيب اشجار الغابة:

عادة عند اصابة الاشجار بالحشرات والامراض يحصل تغيير فى اللون لتلك الاشجار فتصبح داكنة اللون اما الاشجار السليمة فتكون فاتحة ولتشخيص ذلك يجب ان تكون الصور الجوية ذات مقاييس كبيرة والافلام ملونة ويستعمل دليل خاص بالالوان لكل نوع من الاصابات سواء اكانت مرضية او حشرية.

٩- الوقاية من الحرائق:

يستفاد من الصور الجوية فى مكافحة الحرائق وكذلك تقدير الاضرار التى تسببها الحرائق فعند نشوب حريق فى الغابة تصور منطقة الحريق وتحدد اتجاهات انتشار الحريق وتطبع الصور للعمال القائمون بالمكافحة فى الدلالة على مناطق انتشار الحريق حتى

تسهل عملية حصر الحريق والقضاء عليه باقصر وقت، اما بالنسبة لتقدير الاضرارالتى حصلت فى الغابة نتيجة الحريق فيتم ذلك من خلال تصوير المنطقة التى تعرضت للحريق ومقارنة هذه الصور مع الصور التى اخذت للمنطقة قبل نشوب الحريق.

١٠- اعداد سجلات الغابة:

تعد الصور الجوية ملحقات اساسية لسجلات الغابة ولكونها غنية بالمعلومات التى تتطلبها سجلات الغابة كالطرق وخطوط النار او امساحة وحجوم الخشب وغير ذلك.

١١- تنظيم بيع الاخشاب:

من خلال الصور الجوية يتم تحديد الطرق القريبة لمناطق تواجد الجذوع الخشبية لكى يتم تسهيل عملية تسويق الخشب ونقله الى الاسواق بأقل تكلفة واقصر وقت.

١٢- جرد منتجات الغابة:

من خلال الصور الجوية يتم تحديد منتجات الغابة التى تضم الاخشاب والمنتجات الثانوية الاخرى ويتم ذلك بواسطة الرؤية المجسمة لتلك الصور.

قراءة الصور الجوية:

قرأة الصور الجوية عمل فنى يحتاج الى مهارة وخبرة علمية وعملية فى هذا المجال. ويتم ذلك من خلال الفحص الستريو سكوبى للصور الجوية.

ان جهاز الستريو سكوب يقوم باظهار الابعاد الثلاثة للاجسام الموجودة فى الصور الجوية المراد قرأتها من خلال الفروق فى اللون ودرجة اللون، التركيب والظل والهيكل الشكلى يستطيع الشخص الذى يقوم بقرأة الصورة الجوية تمييز ومعرفة معلومات الصورة الجوية كافة وحتى نوعية الاشجار تحت بعض الظروف الخاصة كما هو الحال عندما تكون هناك مساحات كبيرة من الغابات النقية. او انواع اشجار معينة لها خاصية معينة مثل درجة لونها، وتركيب وشكل التاج واللون، فعندما تستخدم صور ملونة يمكن تمييزها عن الالوان المحيطة بها.

مع التحسينات الحاصلة فى التصوير الملون اصبح تفسير الصور التى كانت غير كافيه على تمييز انواع الغابات فى بعض الحالات اصبح التعرف على انواع الاشجار ممكناً وحقيقة واقعة.

Aldrich cooper and amith, 1966.