

دليل جمع البيانات و حساب المؤشرات في إدارة المراعي بالمناطق الجافة و شبه الجافة

إعداد:
د. المولدي قمعون د. سوسن حسن
د. منير الوحيشي



دليل الإرشادات

تستعين سلسلة دليل الإرشادات الخاصة بالمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) بخبرة المركز في تقديم المشورة والاستراتيجيات الشاملة التي يمكن للباحثين اعتمادها لتعزيز الإنتاجية الزراعية والتغلب على التحديات الحرجة التي تؤثر على المجتمعات الريفية في المناطق الجافة غير المدارية.

معلومات عن إيكاردا

أنشئ المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) في عام 1977 وهو مركز أبحاث CGIAR لا يهدف إلى الربح ويركز على تقديم حلول مبتكرة للتنمية الزراعية المستدامة في المناطق الجافة غير الاستوائية في العالم النامي.

نحن نقدم حلولاً مبتكرة قائمة على العلوم لتحسين سبل عيش المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة الذين يفتقرون إلى الموارد وقدرتهم على الصمود. نقوم بذلك من خلال الشراكات الاستراتيجية ، وربط البحوث بالتنمية ، وتنمية القدرات ، ومراعاة المساواة بين الجنسين ودور الشباب في تحويل المناطق الجافة غير الاستوائية.

العنوان

بناء داليا، الطابق الثاني، شارع بشير القصير، فردان، بيروت لبنان 1108-2110

www.icarda.org

5	شكر وتقدير.....
6	1 المقدمة.....
8	2 أسباب تدهور المراعي.....
9	3 مؤشرات تدهور الموارد الطبيعية في أراضي المراعي.....
10	4 إدارة المراعي.....
11	5 علم المراعي.....
12	6 طرق تقييم حالة المراعي.....
12	1.6 الأدوات اللازمة لجمع البيانات.....
13	2.6 الاستثمارات اللازمة.....
15	3.6 تحديد مواصفات الموقع.....
17	4.6 الطرق المعتمدة لتقييم المراعي.....
18	5.6 المؤشرات.....
19	1.5.6 التغطية النباتية <i>Vegetation cover</i>
21	2.5.6 الكثافة النباتية <i>Density</i>
22	3.5.6 التردد <i>Frequency</i>
23	4.5.6 الكتلة الحيوية النباتية <i>Biomass</i>
25	5.5.6 تقنية تقدير الغطاء النباتي عن طريق الصور الرقمية باستخدام برنامج <i>VegMeasure</i>
29	6.5.6 الحمولة الرعوية <i>Carrying capacity</i>
32	7.5.6 الوفرة النباتية <i>Floristic richness</i>
32	8.5.6 التركيب النوعي <i>Floristic composition</i>
33	9.5.6 دليل التنوع <i>Shannon-Weaver Diversity index (H')</i>
33	10.5.6 دليل التكافؤ/التوازن <i>Evenness Index</i>
35	6.6 التحليل الإحصائي.....
35	1.6.6 مفهوم التحليل الإحصائي.....
35	2.6.6 أهمية التحليل الإحصائي.....
36	3.6.6 خطوات التحليل الإحصائي:.....
37	4.6.6 أهمية استخدام البرامج الإحصائية في التحليل الإحصائي.....
43	5.6.6 رسم البيانات في برنامج <i>Microsoft Excel</i>
44	7 مصطلحات.....
47	8 المراجع.....

شكر وتقدير

يود المؤلفون أن يتقدموا بالشكر الجزيل لـديوان تربية الماشية و توفير المرعى، تونس على الدعم الكبير الذي تم تقديمه لإنجاز هذا الدليل، كما يتقدموا بالشكر إلى المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) و إلى برنامج المجموعة الاستشارية الدولية للبحوث الزراعية بشأن نظم الثروة الحيوانية والأغذية الزراعية على الدعم المالي و اللوجيستي لتنفيذ هذا العمل.



**RESEARCH
PROGRAM ON**
Livestock and Fish

1 المقدمة

تعتبر المراعي الطبيعية ذات أهمية اقتصادية في تنمية الثروة الحيوانية باعتبارها مصدراً للأعلاف أقل تكلفة من المصادر الغذائية الأخرى لما تشغله من مساحات شاسعة في العالم حيث تشير المعلومات أن مساحتها لا تقل عن 47 % من مجموع الكرة الأرضية، وتتوفر فيها حشائش وأعشاب وشجيرات بمختلف أنواعها. تكمن أهمية المراعي الطبيعية في مساهمتها بتوفير المواد العلفية حيث تعتبر المكان الرئيسي لتربية القطعان الرعوية مثل الأغنام والماعز والإبل والأبقار وكذلك إنتاجها للعديد من النباتات الطبية والعطرية بالإضافة إلى اعتبارها موطن للعديد من الحيوانات البرية. و بالإضافة إلى دورها في تأمين سبل العيش للعديد من السكان ، توفر المراعي في البلدان النامية خدمات متعددة ذات قيمة اقتصادية واجتماعية وثقافية وبيولوجية كبيرة محلياً ووطنياً وعالمياً.

تُعرف المراعي بأنها مناطق تكون فيها النباتات المحلية غالباً عبارة عن أعشاب أو نباتات تشبه الحشائش بالإضافة لبعض النباتات الخشبية التي يمكن للحيوانات أن تقتات عليها. هناك مجموعة متنوعة من الفئات الفرعية تحت المراعي، بما في ذلك السهوب، المروج، الأراضي العشبية، الأراضي الصحراوية، الشجيرات، الأراضي الحرجية، السافانا، الغابات، والتندرا وغيرها.

تتميز المراعي الطبيعية عن أراضي المراعي الأخرى بحقيقة أنها تحافظ على الغطاء النباتي الأصلي وليس ما أنشأه البشر. من حيث استخدام الأراضي، تشكل المراعي أكبر مساحة في العالم. يُستخدم هذا المورد الطبيعي في المقام الأول في إنتاج الثروة الحيوانية على نطاق واسع في الغالب من خلال نظام الترحال.

يمكن استخدام الرعي كوسيلة لإدارة المراعي لكن استمرار الرعي الشديد يحدث تدهوراً تدريجياً في موارد التربة والغطاء النباتي ويمضي هذا التدهور دون أن يلاحظه الرعاة، لأن المعتاد أن لا يقاس إنتاج المرعى، وفي النهاية يضطر الرعاة إلى هجر نشاطهم في الرعي ما لم يحصلوا على تعويض من مصدر دخل آخر.

يؤثر تدهور المراعي وتصحرها في العالم على سبل العيش السليمة للسكان في يومنا هذا وعلى معيشة الأجيال القادمة. إذ أدى التصحر إلى تدمير القدرة الإنتاجية والتنوع البيولوجي في مساحات شاسعة من المراعي، وغالبًا ما يكون الضرر لا رجعة فيه عند قياسه على المدى الزمني لفترة عمر الإنسان. وقد يتسبب التصحر بالفعل في إلحاق ضرر بالنظم الإيكولوجية في العالم بنفس الحجم الذي تم التنبؤ به للاحتباس الحراري (Dale 1997).

علاوة على ذلك، قد يكون تدهور الأراضي على نطاق واسع عاملاً رئيسياً في تغيير المناخ (Bolle 1995)، و كان هذا التهديد الذي يهدد البيئة العالمية موضوع اتفاقيه الأمم المتحدة لمكافحة التصحر. تتميز المناطق المتأثرة بالتصحر باختلافات كبيرة في الظروف الطبيعية، ولكنها ترتبط عادة بالمناخ الجاف، إلا أن مفهوم التصحر لا يزال يتطور.

إن مهنة الرعي وتربية الماشية ما زالت تعتبر مهنة أساسية للرعاة في العديد من الدول. كما تحتل المراعي مساحات لا يستهان بها بالبلاد التونسية، تقدّر بحوالي 5.4 مليون هكتار أي بنسبة 34% من المساحة الإجمالية للبلاد. تختلف طبيعة ملكية هذه الأراضي الرعوية، حيث تسود المراعي الجماعية بحوالي 64% تليها المراعي الخاصة بحوالي 28%، في حين 8% من المراعي تمتلكها الدولة و تخضع لنظام الغابات و يحق للجميع رعي حيواناتهم في أي وقت وبأية أعداد من الحيوانات (أي أنها مراعي مشاعة مفتوحة طوال العام للرعي ولا توجد أية قيود على عدد الحيوانات أو تحركاتهم خلال المواسم المختلفة). تقع معظم المراعي الطبيعية في تونس في المناطق الجافة و الصحراوية بين خطي الأمطار 50 و 200 مم/السنة بحوالي 4.8 مليون هكتار أي بنسبة 87% من المساحة الإجمالية للمراعي التونسية. إن مسؤولية المحافظة عليها وإدارتها وتنميتها تنمية مستدامة لا تعتبر مسؤولية الدولة وحدها بل هي مسؤولية مشتركة تتطلب التعاون التام والفعال بين المجتمعات المحلية من جهة (وخاصة الرعاة والفلاحين) وبين مؤسسات الدولة ذات العلاقة من جهة أخرى.

2 أسباب تدهور المراعي



ارتفاع الحمولة الرعوية بالمراعي الطبيعية

يسود الاعتقاد بأن عمليات التدهور والتصحّر ترتبط عادةً بالمناطق الجافة وشبه الجافة. لكن ذلك، يمثل وجهة نظر ضيقة إلى حدٍ ما إذ تتجاهل التغييرات المهمة التي تحدث في البيئات الأكثر رطوبة. تتمثل أهم أسباب تدهور المراعي في:



امتداد الأراضي المزروعة على حساب المراعي الطبيعية

- الرعي الجائر Overgrazing
- ارتفاع أعداد الثروة الحيوانية بما يفوق الطاقة الاستيعابية للمراعي (يفوق التجدد الطبيعي للمرعى)
- عدم إتباع الأساليب التقليدية لعملية الرعي
- تزايد الاستغلال المفرط للأراضي الرعوية بما في ذلك الاستثمار على مساحات شاسعة من الأراضي
- الرعي المبكر قبل اكتمال نمو النباتات
- الرعي المكثف والمتزايد لفترات طويلة
- حراثة و غراسة مناطق شاسعة من الأراضي الرعوية
- تكرار سنوات الجفاف و ندرة الأمطار و سوء توزيعها بين الفصول

3 مؤشرات تدهور الموارد الطبيعية في أراضي المراعي



تدهور الغطاء النباتي



انجراف التربة في المراعي الطبيعية



تأثير الجفاف على المراعي

كثيرة هي المؤشرات الخطيرة والواضحة والتي من شأنها أن تدل على تدهور المراعي الطبيعيّة:

- تدهور الغطاء النباتي الطبيعي
- التراجع في التركيبة و النوعية النباتيّة المتمثل في اندثار النباتات الرعوية المستساعة
- اختفاء الحياة الحيوانية البريّة المحليّة التي تتخذ من الأراضي الرعويّة موطنًا أصليًا لها
- تزايد التعرية و تفكك الطبقة السطحيّة للتربة و ارتفاع التغطية الحجرية
- فقدان كميات كبيرة من العناصر الغذائية من التربة
- تراجع مخزون البذور في التربة
- اختفاء الغطاء النباتي الطبيعي و زيادة المساحات الزراعية
- تزايد زحف الرمال نتيجة انتشار التصحرّ و الانجراف

4 إدارة المراعي



فريق من الخبراء في جولة ميدانية للمراعي

إدارة المراعي هي فرع من فروع الدراسات العلمية يركز حول دراسة المراعي والحفاظ عليها وإدارتها بشكل مستدام لصالح المجتمعات الحالية والأجيال القادمة. فهي تمثل معالجة لمكونات المراعي للحصول على أفضل مزيج من الخدمات البيئية للمجتمع على أساس مستدام بصورة أكثر أماناً من الماضي.

تتفرد إدارة المراعي عن سائر المهن الزراعية الأخرى بأنها تتعامل بتوازن مع النبات والحيوان معاً بدلاً من التعامل مع أي منهما على انفراد. تحاول إدارة المراعي دمج المفاهيم والمبادئ وأساليب الإدارة التي تنطبق على جميع الأراضي الرعوية وعلى رعي الحيوانات بما يكفل الحفاظ على الإنتاجية العلفية والحيوانية أو تحسينهما. تبنى إدارة المراعي على المفاهيم الأساسية التالية :

- المراعي عنصر بيئي طبيعي متجدد
- المراعي تمثل أكبر مصدر علفي منخفض التكلفة مقارنةً بالزراعات العلفية الأخرى
- تحسين حالة المراعي يتحدد بخصائصها الطبيعية مثل التربة والطبوغرافيا والمناخ
- هناك عدداً من الخدمات يستفيد منها الإنسان من المراعي تشمل خدمات متعددة ذات قيمة اقتصادية واجتماعية وثقافية وبيولوجية كبيرة.
- باختصار، تعد المراعي ثروة طبيعية لا تنضب إذا تمت المحافظة عليها وإدارة استغلالها بعوي، إضافةً إلى أنها لا تتطلب الكثير من الجهد و الأدوات إذا ما قورنت بما تحتاجه الزراعات العلفية ذات التكاليف الكبيرة.

5 علم المراعي

تعتمد إدارة المراعي على فعاليتها في علم المراعي، وهي مجموعة من المعارف المستمدة من علوم النباتات وعلوم الحيوان وكذلك من علوم البيئة، وعلوم المناخ، وعلوم التربة، والهيدرولوجيا (علم المياه). ويمكن التنبؤ باستجابات المراعي للرعي والاستخدامات الأخرى من المعرفة المتراكمة لعلم المراعي بشأن عمل النظم الإيكولوجية للمراعي.

لا يُعرف على وجه التحديد تاريخ نشأة علوم إدارة المراعي إلا أنّ توجه اهتمام الباحثين بتأثير الرعي على حالة المراعي وإنتاجيتها يعود إلى التسعينات من القرن التاسع عشر في الولايات المتحدة الأمريكية. ففي البداية تطرقت إلى المشكلات الناجمة عن الرعي غير المنظم لكل من (Smith 1895؛ Colville 1898؛ Nelson 1898؛ Kennedy & Doten 1901) و نتيجة لرعي الماشية الغير منظم، قدّم سميث Smith سنة 1899 متبعاً الإجراءات العلمية وصفاً لحالة المراعي المتدهورة و الذي يمكن تلخيصه في ما يلي:

- انخفاض الحمولة الرعوية الفعلية للمراعي
- نقص في النباتات المستساغة و انتشار النباتات الغير المستساغة مكانها
- انضغاط التربة من خلال دوس الحيوانات الراعية
- فقدان الغطاء النباتي الذي يؤدي بدوره إلى انخفاض خصوبة التربة
- انخفاض كفاءة امتصاص التربة لمياه الأمطار
- سهولة فقدان التربة عند حدوث رياح و سيول قوية

6 طرق تقييم حالة المراعي

لقد ثبت في كل الدراسات خلال تقييمها المستمر لحالة المراعي الطبيعية أن اعتماد الطرق العلمية والفنية تعتبر الخطوة الأولى للمحافظة على المراعي الطبيعية وتنميتها وأن الأمر يتطلب تطبيق أساليب الإدارة البيئية الشاملة والمتكاملة الملائمة لكل منطقة رعوية.

لقد تعددت الطرق المستخدمة في عملية تقييم حالة المراعي، فبعضها يحدّد عملية التقييم بدلالة النباتات المتناقصة و المتزايدة و الغازية. و البعض الآخر يعتمد على تحديد القيم الكمية لأنواع بدلالة النباتات السائدة و الوافرة و المتكررة أو تقييم حالة المرعى بدراسة التغطية النباتية، الكثافة النباتية، الكتلة الحيوية، كمية الإنتاج العلفي و تنوع النباتات في المجتمع النباتي المدروس لتقييم حالته الراهنة.

1.6 الأدوات اللازمة لجمع البيانات



معدات بسيطة تستعمل في تقييم المراعي

- استمارات لتسجيل البيانات الخاصة بالقياسات
- أوعية لحفظ النماذج
- مربع 1م² لاحتساب كثافة النباتات الحولية و الكتلة الحيوية
- شريط متري طوله عادة 100 متراً
- عصا معدنية مدببة طولها قرابة 1 متر
- ميزان لوزن العيّنات
- مقصّ
- آلة تصوير
- جهاز نظام التموضع العالمي (GPS)

2.6 الاستثمارات اللازمة

تسجل القراءات في استمارة معدة لهذا الغرض دون عليها ملاحظات خاصة باسم الموقع، نقطة التوضع الجغرافي، التاريخ، رقم الخط و اسم الباحث أو الفريق الذي يقوم بجمع المعلومات.

يوجد أنواع مختلفة للاستثمارات و ذلك حسب الطريقة المستخدمة لجمع البيانات
فيما يلي أمثلة عن الاستثمارات المستخدمة لجمع البيانات:

- الاستثمار الخاصة ب جدول قراءة مربعات و مستطيلات النباتات الرعوية لاحتساب الكثافة و الكتلة الحيوية

- الاستمارة الخاصة بطريقة التقاطع الخطي لتقدير التغطية النباتية و وسطح التربة نموذج رقم 1

- الاستمارة الخاصة بطريقة التقاطع الخطي لتقدير التغطية النباتية و وسطح التربة نموذج رقم 2

يجب على الباحث تحضير الاستثمارات المطلوبة و طباعة عدد كافي منها قبل الذهاب لموقع جمع المعلومات

جدول قراءة مربعات و مستطيلات النباتات الرعوية لإحتساب الكثافة و الكتلة الحيوية

الموقع نقطة التوضيح التاريخ رقم الخط اسم الملاحظ |

[illegible]

نموذج عن الاستثمار الخاصة بجدول قراءة مربعات و مستطيلات النباتات الرعوية لاحتساب الكثافة و الكتلة الحيوية

التغطية النباتية و سطح التربة نموذج رقم 1

الموقع..... نقطة التوضع..... التاريخ..... رقم الخط..... اسم الملاحظ.....

N°	حالة سطح التربة و النوع النباتي	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1																																																			
2																																																			
3																																																			
4																																																			
5																																																			
6																																																			
7																																																			
8																																																			
9																																																			
10																																																			
11																																																			
12																																																			
13																																																			
14																																																			
15																																																			
16																																																			
17																																																			
18																																																			
19																																																			
20																																																			
21																																																			
22																																																			
23																																																			
24																																																			

استمارة تقدير التغطية النباتية و سطح التربة نموذج رقم 1

1 التغطية النباتية و سطح التربة نموذج رقم 1

الموقع..... نقطة التوضع..... التاريخ..... رقم الخط..... اسم الملاحظ.....

الخط	النوع النباتي	حالة التربة	الخط	النوع النباتي	حالة التربة	الخط	النوع النباتي	حالة التربة	الخط	النوع النباتي	حالة التربة
1		76			51			26			1
2		77			52			27			2
3		78			53			28			3
4		79			54			29			4
5		80			55			30			5
6		81			56			31			6
7		82			57			32			7
8		83			58			33			8
9		84			59			34			9
10		85			60			35			10
11		86			61			36			11
12		87			62			37			12
13		88			63			38			13
14		89			64			39			14
15		90			65			40			15
16		91			66			41			16
17		92			67			42			17
18		93			68			43			18
19		94			69			44			19
20		95			70			45			20
21		96			71			46			21
22		97			72			47			22
23		98			73			48			23
24		99			74			49			24
25		100			75			50			25

1

استمارة تقدير التغطية النباتية و سطح التربة نموذج رقم 2

3.6 تحديد مواصفات الموقع

قبل البدء في عملية القياسات، يجب تحديد أهم الخصائص التفصيلية التي يتميز بها كل موقع أو مجتمع نباتي الذي سيتم دراسته التي من شأنها تساعد على فهم علاقة الموقع بنتائج الدراسة و بالتالي بالمخططات التي يمكن اقتراحها للمحافظة على المراعي. و من أهم الخصائص التي يجب تحديدها تتمثل في :

- - تحديد المكان بتحديد نقطة التموضع لاستخدام نظام التموضع العالمي (GPS) و بالتالي تحديد الاحداثيات العالمية بدقة باستخدام معلوماتٍ مرسلَةٍ من الأقمار الاصطناعية (معرفة خط الطول وخط العرض) كما يكمن أيضاً معرفة ارتفاع المكان عن سطح البحر.
- - العشيرة النباتية و التي يمكن تحديدها بنوع النبات المهيمن، مثال مجتمع الباقل هي مجموعة نباتية لكن نبات الباقل هو الأكثر هيمنة وهو النوع الرئيسي و الذي له تأثير كبير على بيئته. توصف هذه الأنواع الرئيسية بأنها تلعب دوراً محورياً في الحفاظ على هيكل النظام الحيوي البيئي، والذي يؤثر على العديد من الكائنات الحية في النظام، كما أنها تساعد على تحديد أصناف وأعداد الأنواع الأخرى في المجتمع الحيوي .
- - نوعية التربة: يوجد الكثير من أنواع التربة التي تختلف عن بعضها البعض بالكثير من الخصائص، إذ تتكون المراعي من أنواع مختلفة من التربة مثل: التربة الرملية (sandy soil)، التربة الطينية (clay soil)، التربة الطمية (silty soil)، التربة الطفلية (loamy soil)، التربة الكلسية (limestone soil) و الكثبان الرملية (sand dune).
- الجيومورفولوجيا تتمثل في تحديد طبيعة التضاريس مثال السهول، الهضاب الجبال، المنبسطات، أودية
- درجة الانحدار و التي تعبر عن شدة ميل أو انحدار سطح ما، مثل هضبة أو جبل أو سهول
- المناخ و يتمثل في الحالة الجوية للمنطقة: رطب، شبه جاف، جاف، صحراوي....
- معدل كمية الأمطار.

- طبيعة ملكية المرعى: مرعى خاص، مرعى اشتراكي أو مرعى تابع للدولة.
- طبيعة الرعي: مرعى تحت نظام الإراحة (مع تحديد بداية سنة الإراحة و مدتها و الجهة المتدخلة لتركيز نظام الإراحة مثال ديوان تربية الماشية، تدخل مشروع تنموي)، مرعى يكون فيه الرعي خفيف، مرعى يكون فيه الرعي مكثف أو أن الموقع يمثل منطقة محمية وطنية.
- تحديد نمط الرعي: موسمي، متنقل بحثا عن المراعي الجيدة أو رعي مستقر.
- نوع الحيوانات التي ترعى المكان و عددها: غنم، ماعز، إبل أو قطيع مختلط.
- طبيعة توزيع نقاط المياه في المرعى.

4.6 الطرق المعتمدة لتقييم المراعي

الوصف	اسم الطريقة
هي طريقة لدراسة التغطية النباتية الكلية و النسبية يستخدم فيها شريط متري طوله عادة 100 مترا يثبت على امتداد الغطاء النباتي. و من ثم يحدد الأنواع النباتية التي تلامس الشريط كل 100 سم. كما يمكن تحديد ما وجد على سطح الأرض من بقايا النبات و تربة و صخور.	طريقة التقاطع الخطي
مربع يستعمل لحساب عدد نباتات كل نوع نباتي فيه. عادة 1م ² بالنسبة للنباتات الحولية و مستطيل بمساحة 100 م ² بالنسبة للنباتات المعمرة.	مربع العدد
مربع تحش أو تقص ضمنه النباتات لتقدير وزنها خضراء و جافة بعد حشّها.	مربع الحش

5.6 المؤشرات

المؤشر: هو التعريف العملي لمتغير ما، كما أنه كل شيء يقبل القياس الكمي أو الكيفي:

- أي الدليل المادي الذي يمكن ملاحظته، رصده أو قياسه للتحقق من معلومات أوسع يجب معرفتها

- ويجب بالتالي الاتفاق عليه وعلى دلالاته

- يستخدم في الكشف عن واقع أو حقيقة مطلوب معرفتها أو التأكد منها

- بمعنى آخر هو الدليل المادي للتحقق من سؤال لا يمكن التحقق منه مباشرة

أهم المؤشرات المستخدمة لمراقبة المراعي

الوصف	اسم المؤشر
النسبة المئوية لسطح التربة المغطى بالأجزاء الهوائية من النبات عند النظر إليه من مسقط عمودي من الأعلى. أو هو جزء سطح الأرض المغطى بنوع نباتي عند النظر للأرض من الأعلى. أو هو مقياس يعبر عن الجزء من الأرض المغطى بواسطة الأجزاء الهوائية للأنواع النباتية.	التغطية النباتية Vegetation cover%
عدد أفراد النباتات في وحدة المساحة	الكثافة النباتية Density/m ²
عدد النقاط التي يظهر فيها النوع أو الأنواع النباتية الى العدد الكلي للنقاط التي تم فيها القياس معبرا عنه كنسبة مئوية، و يستعمل للتعبير عن درجة انتظام توزيع النوع على الأرض.	التردد النباتي (التكرار%) Frequency%
هي كمية المادة العضوية التي تنتجها النباتات في وحدة المساحة و في زمن معين.	الإنتاجية النباتية (كغ مادة جافة/هك) Biomass kg/ha
كمية المادة العضوية الصالحة للرعي التي تنتجها النباتات في وحدة المساحة و في زمن معين و التي تكون في متناول الحيوان الرعوي.	الإنتاجية الرعوية المتاحة (كغ مادة جافة/هك) Rangeland production kg DM/ha
كل الأنواع النباتية التي يتم حصرها في مساحة معينة أو تكوين نباتي ما.	التركيب النوعي Floristic composition

1.5.6 التغطية النباتية Vegetation cover

التغطية هي عبارة عن المساحة التي تغطيها النباتات المفردة أو أفراد النوع الواحد أو كل الأنواع النباتية في المجتمع النباتي. ويعبر عنها بنسبة مئوية من مساحة المجتمع النباتي فالنسبة المئوية 100% تعني أن سطح التربة مغطى بشكل كامل والنسبة 80% تعني أن 20% من سطح التربة غير مغطى بالنباتات إذا نظرنا له من الأعلى. تقدر التغطية النباتية بطريقة النقاط المتقاطعة. وتتلخص هذه الطريقة بأخذ 100 قراءة في كل اتجاه وتؤخذ قراءة بعد كل 100 سم. تنطلق كلها من النقطة الثابتة المختارة على امتداد خط طولي في ثلاثة اتجاهات مختلفة بزاوية قدرها 120° الاتجاه الأول يتبع الشمال، والاتجاه الثاني نحو الجنوب الغربي، أما الاتجاه الثالث فهو نحو الجنوب الشرقي ويتم تسجيل البيانات بصورة منتظمة وموحدة في الاستمارة الحقلية (ثلاث استمارات لكل نقطة في الموقع المستهدف، بحيث تمثل كل استمارة مقطعاً طولياً يحتوي على 100 قراءة).

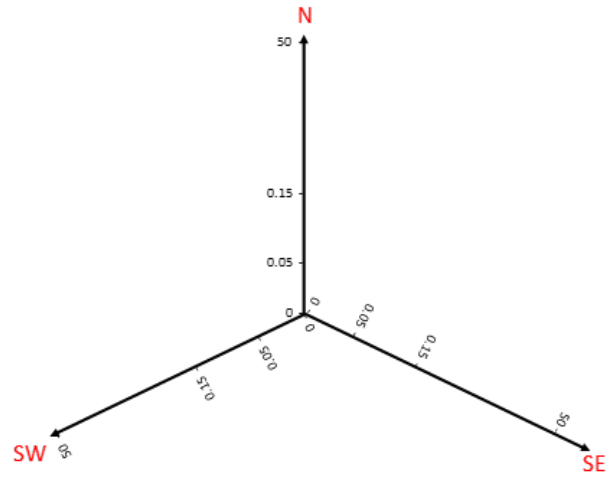
يسجل عدد التكرارات لكل من النباتات والتربة العارية والبقايا النباتية والحيوانية والصخور في كل خط، وبالتالي فإن عدد القراءات للمعاملة الواحدة هو 300 قراءة تسجل فيها الأنواع النباتية المشاهدة والتغطية النباتية للنقطة الواحدة ضمن الموقع، وتحسب التغطية كالآتي:

$$\text{التغطية النسبية للنوع} = \frac{\text{عدد النقاط التي لامست النوع}}{\text{التغطية الكلية لجميع الأنواع}} \times 100$$

$$\text{التغطية الكلية} = \frac{\text{عدد نقاط وجود نوع واحد على الأقل في كل نقطة}}{\text{عدد النقاط الكلية}} \times 100$$

- نسبة التغطية أقل أو تساوي 100 %

- عادةً ما تكون نسبة التغطية أقل من 100% مع ملاحظة أنه يمكن لمس عدة أنواع في نفس النقطة على طول الخط.



شكل و صور توضح طريقة تنفيذ المسح النباتي المعتمدة



تسجيل معلومات التلامس مع سطح التربة، النوع النباتي، مخلفات، إلخ

2.5.6 الكثافة النباتية Density

تعرف الكثافة في علم البيئة بأنها متوسط عدد النباتات في وحدة المساحة وتمتاز بتأثرها وحساسيتها للتغيرات البسيطة في الغطاء النباتي. ويتم تقديرها بحساب عدد النباتات في إطار العينة حيث تعتمد مساحة الإطار للعينة على نوع النبات المراد قياسه ، فالأعشاب الصغيرة يكفي لقياسها إطار صغير أما النباتات الصحراوية المتباعدة فتحتاج إلى إطار أكبر مساحة. ويمكن القول أن هذه الطريقة تتأثر بصورة مباشرة بمساحة إطار العينة وصعوبة التعرف على الفرد النباتي .

تستعمل طريقة المربع لتقدير الكثافة للأنواع النباتية العشبية حيث يتم حصر الأنواع النباتية في خمس مربعات كل منهما 1م² ، في حين تستعمل ثلاث مستطيلات مساحة كل منهما 100 م² (1x100 م) لتقدير كثافة الشجيرات المعمرة ضمن خطوط الدراسة للموقع. و يحسب معدل الكثافة النباتية كما يلي:

$$\text{معدل الكثافة النباتية} = \frac{\text{مجموع عدد أفراد النوع النباتي}}{\text{المساحة}}$$



طريقة المربع 1م² لاحتساب كثافة النباتات الحولية



طريقة المستطيل 100 م² لاحتساب كثافة النباتات المعمرة

3.5.6 التردد Frequency

يعرف التردد على أنه عدد مرات ظهور أو وجود النبات في عدد من النقاط التي يتم قراءتها على طول الشريط معبراً عنها كنسبة مئوية. تستخدم في مراقبة مكان محدّد مع مرور الزمن و مقارنة المواقع المختلفة كدخول نباتات غريبة غير مرغوب فيها. إن نتائج هذه الطريقة أحياناً يصعب تفسيرها وهي غير ملائمة للشجيرات كبيرة الحجم و لا النادرة.

على طول الشريط يحسب التردد من خلال حضور أو غياب الأنواع النباتية على امتداد الخط، و منها يحسب التردد النسبي لكل نوع وفق المعادلتين التاليتين:

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد النقاط التي يتواجد بها النوع}}{\text{العدد الكلي للنقاط}} \times 100$$

$$\text{التردد النسبي} = \frac{\text{تردد النوع}}{\text{التردد الكلي للأنواع}} \times 100$$



تردد نبات الرتم على طول شريط القياس

4.5.6 الكتلة الحيوية النباتية Biomass



طريقة المربع لاحتساب الكتلة الحيويّة للنباتات

بالنسبة للنباتات الحوليّة يوضع إطار معلوم المساحة (1م²) بطريقة عشوائية على سطح التربة ثم يحصد ما بداخله من نبات، كل نوع على حده ووزنه. أما بالنسبة للأنواع النباتية المعمّرة، تعتمد الطرق المباشرة لحساب الكثافة النباتية مع حصاد أو قص للغطاء النباتي في مساحة محددة (100 م²). و لضمان استمرارية نمو النبات فقد تحسب الكتلة الحيوية على أساس الأفرع.

في هذه الطريقة يتم جمع عدد من الأفراد التابعة للنوع المراد تقدير كتلته الحية ممثلة للتباين الحجمي للجماعة، ثم توزن هذه الأفراد و يحسب متوسط وزن الفرد الواحد، ثم يضرب في كثافة هذا النوع في وحدة المساحة كما يلي:

$$\text{الكتلة الحيوية (كغ مادة جافة/هك)} = \text{متوسط وزن الفرد بالكغ} \times \text{كثافته لكل هك}$$



طريقة احتساب الإنتاجية

في حين تحسب الإنتاجية
الرعوية:

(Rangeland production)
للأنواع القابلة للرعي التي
يمكن للحيوانات رعيها من
الكتلة الحية الإجمالية المتاحة
في وحدة المساحة دون حدوث
ضرر في المرعى. وقد قدرت
بنحو 50% من الإنتاج الكلي
للمادة الجافة من النباتات
الحولية و المعمرة.

$$\frac{\text{الوزن الجاف للنبات}}{\text{المساحة}} = \text{الكتلة الجافة}$$

$$\frac{\text{الوزن الجاف للنبات}}{\text{المساحة}} = \text{الانتاجية} \quad \text{خلال مدة زمنية (غالباً سنة)}$$

و عادةً ما تحسب الكتلة الحيوية على أساس الوزن الجاف أي بعد تجفيف النباتات عند
درجة 70-60 °C لمدة 24 ساعة لاستبعاد كمية الماء التي تحتويها النباتات.

5.5.6 تقنية تقدير الغطاء النباتي عن طريق الصور الرقمية باستخدام

برنامج VegMeasure

يلعب الغطاء النباتي دوراً مهماً في استقرار النظام الإيكولوجي ، من خلال تقليل فقد التربة الناتج عن تعرية التربة (Royan et al. 2016) .

إن تقنيات أخذ العينات النباتية التقليدية هي طريقة مكلفة وتستغرق وقتاً طويلاً و تتطلب قص الأجزاء النباتية، إضافة لذلك هي طريقة مرتبطة بقرار الأشخاص الذين يأخذون العينة (Serrano et al. 2018). لذلك ، من المهم اعتماد تقنيات جديدة سهلة الاستخدام ، وفعالة من حيث التكلفة والوقت ، وأيضاً تمكننا من الحفاظ على النباتات (Louhaichi et al. 2010).

مع التطورات الحديثة في المعلومات الجغرافية، أصبح تقييم ومراقبة خصائص الغطاء النباتي باستخدام هذه التقنيات غير المدمرة أكثر استخداماً. على سبيل المثال ، يعد الغطاء النباتي متغيراً مهماً من ضمن المتغيرات التي يمكن استخدامها كمنهج و طريقة غير مدمرة لتقديرات الكتلة الحيوية في المراعي (Louhaichi et al. 2018) .

VegMeasure® تقنية تقدير الغطاء النباتي عن طريق الصور الرقمية التي تقيس الغطاء النباتي على الأرض بطريقة غير مدمرة:

(Digital Vegetation Charting Technique)

هو برنامج تم تطويره بواسطة مشروع VegMeasure بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA). يهدف البرنامج إلى تقييم ومراقبة الغطاء النباتي للمراعي بطريقة غير مدمرة. على وجه الخصوص ، يسمح لمختصي علم المراعي بإنشاء فئات ذات معنى لقياس النسبة المئوية للتغطية هذه الفئات تتضمن الغطاء النباتي، بقايا النباتات، الحجارة والأرض العارية ، وكذلك الفئات الأخرى ذات الاهتمام. يتيح البرنامج الميزات التالية:

- استخراج اللون السائد مع ضبط قيمة تدرج الألوان.
- معايرة الحدود القصوى
- تصنيف الوسائل K-Means (يقوم K-Means بتصنيف غير خاضع للإشراف بحساب الفئة الأولية يعني توزيعها بالتساوي في مساحة البيانات ثم تجميع البكسلات في أقرب فئة باستخدام تقنية المسافة الدنيا. كل تكرار يعيد حساب الطبقة ويعيد تصنيف البكسل فيما يتعلق بالوسائل الجديدة. يتم تصنيف جميع وحدات البكسل إلى أقرب فئة ما لم يتم تحديد الانحراف المعياري أو الحد الأدنى للمسافة ، وفي هذه الحالة قد يتم إلغاء تصنيف بعض وحدات البكسل إذا لم تستوف المعايير المحددة. تستمر هذه العملية حتى يتغير عدد البكسلات في كل فئة بأقل من حد تغيير البكسل المحدد أو يتم الوصول إلى الحد الأقصى لعدد التكرارات)

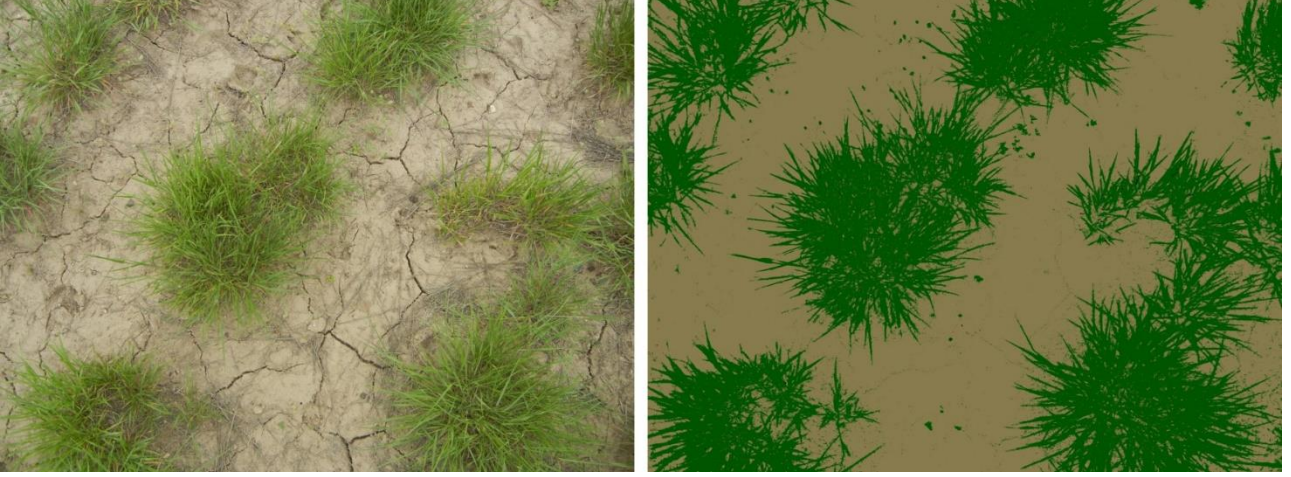
■ خوارزميات السطوع

■ خوارزميات الأوراق الخضراء

وبالتالي يزود المهتمين بإدارة الموارد الطبيعية بنهج و طريقة موضوعية لجمع بيانات تغطية أراضي المراعي بسرعة من أجل تعزيز و تحسين الإدارة عن طريق اتخاذ قرارات صحيحة بالاستناد إلى بيانات ميدانية كافية وعلمية. يعمل البرنامج باستخدام صيغة رياضية (النسبة) لقيم البيكسل التي تشير إلى المكان الذي كان فيه الضوء الأخضر (المنعكس) أشد كثافة وكان الضوء الأحمر والأزرق منخفضاً (تستخدمه الأوراق في عملية التمثيل الضوئي). الصورة الناتجة تحتوي على قيم بكسل من 1- إلى 1+.

$$[(G - R) + (G - B)] / [G + R + G + B]$$

- هناك عدد من الأمور الواجب التأكد منها عند جمع البيانات و التقاط الصور:
- من المهم التأكد من ضبط الوقت والتاريخ والمنطقة الزمنية ودقة الصورة وتسجيل بيانات GPS. يجب أن تكون الكاميرا رأسية وموجهة نحو الأرض بشكل عمودي
 - دقة الكاميرا العالية مهمة للكشف عن أكبر قدر من التغيير لذلك يجب تأكد من ضبط الكاميرا على أعلى دقة ممكنة وأقل ضغط
 - يعد تمكين تسجيل معلومات تحديد الموقع الجغرافي GPS ضمن إعدادات الكاميرا أمراً مهماً حتى تتمكن الكاميرا من استقبال إشارات من أقمار GPS. بدون هذه الخطوة ، لا يمكن للكاميرا استلام البيانات ومزامنة الإشارات من أقمار GPS الصناعية إلى جانب البيانات ووقت الساعة الداخلية للكاميرا و بالتالي لا يمكن أن تكون هذه المعلومات متوفرة لاحقاً في بيانات الصور المأخوذة.
 - من المهم التخلص من الظلال بحيث يمكن معالجة الصور وتحديد شكل صحيح. تظهر الظلال خطأ حيث لا يمكن قراءة الصور جيداً. يجب أن تكون الكاميرا موجهة في الاتجاه الذي سيقضي على تأثير الظل
 - عند أخذ الصور يجب التأكد من أخذ الصور على ارتفاع محدد و أن تكون الكاميرا موجهة نحو الأرض بشكل عمودي
- بعد ذلك يتم تحميل الصور في البرنامج و تحديد الفئات في الصور المأخوذة و عندها يتم تحليل الصور لمعرفة نسبة التغطية لكل فئة.
- بعد استخلاص النتائج عن الغطاء النباتي يتم حساب الكتلة الحيوية عن طريق استخدام معادلات رياضية مبنية على علاقة الارتباط الموجودة بين الغطاء النباتي و الكتلة الحيوية و الذي يختلف من نوع نباتي لآخر. في المثال التالي تم احتساب الغطاء النباتي كمتغير بديل للتنبؤ بالكتلة الحيوية حيث قدرت النسبة المئوية للغطاء الأخضر (الغطاء النباتي) بنسبة 75 ٪ في حين أن نسبة التربة كانت 25 ٪.



الصور الأصلية (يسار) والصورة المعالجة (يمين) باستخدام برنامج VegMeasure® لتقدير الغطاء الأرضي في أحد مواقع المراعي الطبيعية

إن تقنية برنامج VegMeasure: هي علمية غير مكلفة، علمية، إذ يمكن زيارة المناطق المراقبة وإعادة قياس الغطاء النباتي عدة مرات كل موسم أو سنة لتقييم التأثير المكاني والزمني للعوامل الطبيعية والبشرية على الموقع المدروس. يمكن الحصول على البرنامج بشكلٍ مجاني عن طريق زيارة الموقع الإلكتروني www.vegmeasure.com و اتباع الخطوات للحصول على رخصة استخدام البرنامج.

6.5.6 الحمولة الرعوية Carrying capacity

فيما مضى، ربط الرعاة أعداد الماشية بمستوى الغنى و الدخل. إلا أنه خلال السنوات القليلة الماضية ازداد الإدراك بأن تطبيقات إدارة الماشية تلعب دوراً لا يقل في أهميته عن كفاءة استهلاك العلف في تحديد الدخل الصافي خصوصاً في المراعي الجافة وشبه الجافة. ومن الجدير بالأهمية أن خفض معدل التحميل في غربي أستراليا على سبيل المثال أعتبر ضرورة للتغلب على التدهور الذي لحق بالتربة والغطاء النباتي في كثير من المراعي.

قيم بويكن و آخرون (Boykin et al. 1962) تطبيقات إدارة الرعي والماشية عند الرعاة الذين اجتازوا مرحلة الجذب و القحط بنجاح من الناحية المادية إبان الخمسينات في جنوبي السهول العظمى للولايات المتحدة. وقد تبين أن جميع الرعاة الذين أجريت عليهم الدراسة يعتقدون أن استخدام معدل متحفظ للتحميل كان العنصر الرئيسي وراء تجاوزهم فترة الجذب و القحط بسلام. وقد كان خفض أعداد الحيوانات خلال فترة الجذب و القحط الى المستوى الذي تفي به الموارد النباتية للمراعي أكثر كفاءة من الناحية المالية من الاحتفاظ بالماشية وتغذيتها بالأعلاف.

فالحمولة الرعوية هي متوسط عدد الحيوانات في وحدة مساحة معينة خلال مدة زمنية محددة والتي يمكن الحصول فيه على أعلى إنتاج حيواني اقتصادي ممكن وبصفة مستمرة دون التأثير على الموارد الطبيعية. تكمن مشكلة تحديد الحمولة الرعوية في المناطق الجافة بالتباين في كمية الأمطار من سنة إلى أخرى وفي التباين في الغطاء النباتي في المراعي كذلك في نسبة النباتات المستساغة.

إن معظم أراضي المراعي الطبيعية تقع بيئياً في مناخات جافة أو شبه جافة. ولهذا فإن توازنها البيئي عادةً ما يكون غير ثابت إذ أن أقل تغيير في عناصرها يمكن أن يخلّ بهذا التوازن ولذلك فإنه من الصعب الجزم بأن مرعى في مكان محدّد يمكن أن يكون قادر في فترة من السنة وخلال كل سنة لاحقة على ضمان عدد ثابت من الحمولة الرعوية لذا فإن الحمولة الرعوية تتفاوت من سنة إلى أخرى. وعلى العموم لا توجد دراسات تحدد الحمولة الرعوية الفعلية والمستدامة لكافة المناطق البيئية الجافة.

بعد حساب الإنتاجية العلفية (ما يعادل 50% من كامل إنتاج المراعي) تحسب الحمولة الحيوانية من الوحدات الحيوانية أو ما يعادلها من الحيوانات الأخرى (أغنام، ماعز، إبل) وفق الخطوات التالية:

من المعروف أن 1 كغ علف جاف من الشجيرات الرعوية يعادل قرابة 0.3 وحدة علفية. في الجدول التالي نبين احتياجات أنواع الحيوانات المختلفة من الوحدات العلفية و العلف الجاف في اليوم الواحد و في العام في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط:

جدول 1. احتياجات أنواع الحيوانات المختلفة من الوحدات العلفية و العلف الجاف في اليوم الواحد و في العام في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وفقاً لـ (Le Houérou and Hoste, 1977)

نوع الحيوان	الوحدات العلفية التي يحتاجها الرأس الواحد في اليوم (UF)	الوحدات العلفية التي يحتاجها الرأس الواحد في السنة (UF)	كمية العلف الجاف التي يحتاجها الرأس الواحد في اليوم (كغ)	كمية العلف الجاف التي يحتاجها الرأس الواحد في السنة (كغ)
غنم	0.8	300	2.5	900
ماعز	0.7	250	2	750
إبل	8.2	3000	25	9000
أبقار	4	1500	12	4500

يستخلص عدد الوحدات الحيوانية أو عدد رؤوس الماشية التي تكفيها الإنتاجية العلفية الناتجة بالمعادلة التالية:

$$\text{عدد رؤوس الماشية} = \frac{\text{الإنتاجية العلفية (كغ)}}{\text{كمية العلف الجاف التي يحتاجها الرأس الواحد (كغ)}}$$



توازن الحمولة الرعوية

تحسب الحمولة الحيوانية بتطبيق ما يلي:

$$\frac{\text{عدد الوحدات الحيوانية}}{\text{مساحة المرعى (هـ)}} = \text{الحمولة الحيوانية (وحدة حيوانية/ لكل هـ)}$$

كما يمكن اعتماد طريقة التركيبة النباتية و استساغتها:

$$P = 1.5 \sum_{i=1}^s (PFI \times SCi) \times TPC / 100$$

= Total rangeland production in forage units (FU)/ha/year = P
القيمة الرعوية (إجمالي إنتاج المراعي من الوحدات العلفية)

التغطية النباتية الإجمالية = Total plant cover (%) = TPC

مساهمة النوع النباتي في التغطية النباتية = Species i cover (%) = SCi

درجة الاستساغة النوع النباتي = Palatability factor of species i = PFI

7.5.6 الوفرة النباتية Floristic richness

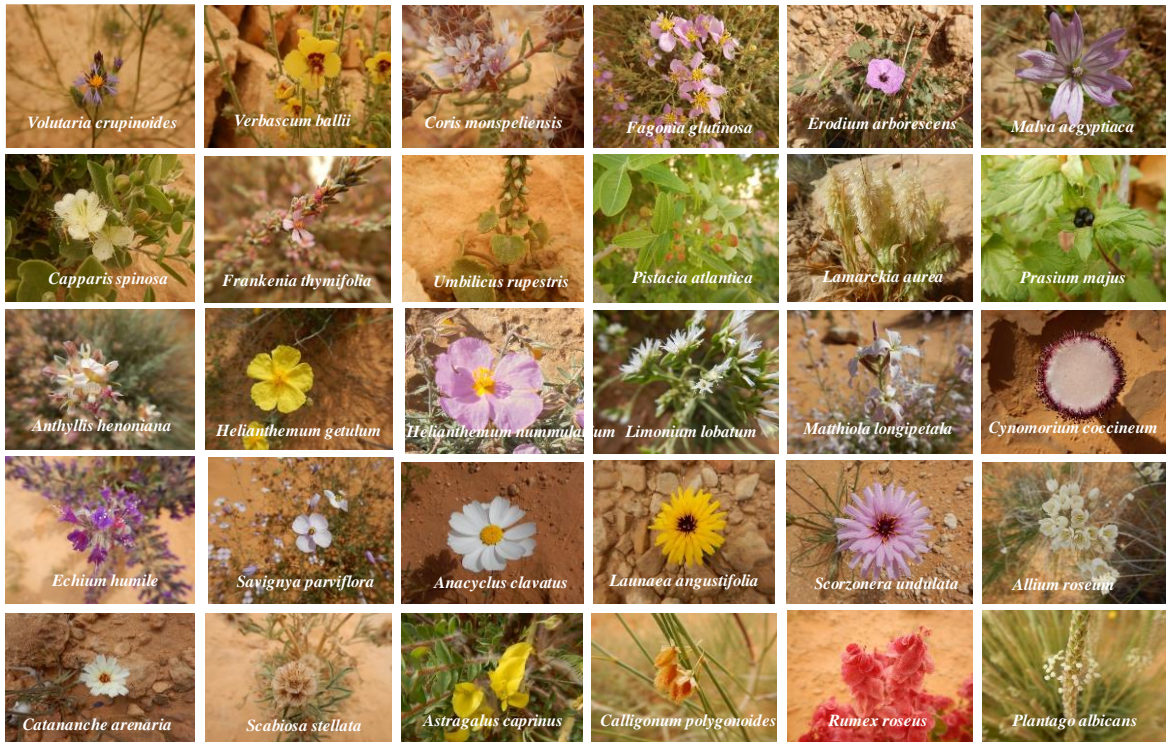
الوفرة تمثل عدد الأنواع الموجودة في العينة أو المجموعة النباتية التي تمت دراستها.



تحديد الوفرة النباتية في مكان الدراسة

8.5.6 التركيب النوعي Floristic composition

التركيب النوعي يمثل قائمة لكل الأنواع النباتية التي يتم حصرها في مساحة معينة أو مجتمع نباتي ما.



مثال يبين التركيب النوعي للنبات

9.5.6 دليل التنوع (H') Shannon-Weaver Diversity index

هو أفضل دليل يعبر عن التنوع.

يتم حساب قيمة التنوع حسب المعادلة التالية (Shannon and Weaver, 1949):

دليل شانون للتنوع (H') Weaver Shannon diversity index :

$$H' = - \sum_{i=1}^s (f_{si} \times \log^2 f_{si})$$

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

f_{si} = تردد النوع في العينة

n_i = عدد أفراد النوع المعين في العينة

N = العدد الكلي للنقاط

10.5.6 دليل التكافؤ/التوازن Evenness Index

هو حاصل قسمة دليل التنوع (H') على مؤشر التنوع الأقصى (H_{max})

يتم حساب دليل التكافؤ العددي من المعادلة التي وضعها (Pielou, 1977)

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

$H_{max} = \log_2 S$ دليل التنوع الأقصى

E = دليل التكافؤ

H' = دليل التنوع

S = عدد الأفراد الكلي

قيمة دليل التوازن تتغير بين 0 و 1، بحيث تؤول باتجاه الصفر عندما تكون شبه كلبية

و تتطابق مع نوع واحد، و تقتارب إلى الواحد عندما يكون كل نوع متواجد بنفس عدد

الأفراد.

6.6 التحليل الإحصائي

1.6.6 مفهوم التحليل الإحصائي

التحليل الإحصائي هو عبارة عن تحضير البيانات و تنظيمها بهدف القيام بمجموعة من عمليات التحليل والترتيب والمقارنة حيث يتم من خلال هذا التحليل الحصول على معلومات مفيدة عن طريق جمع عدد من البيانات التي لا تشكل أي فائدة لوحدها و لكن تقدم فائدة و معلومات قيمة في حال كانت مجمعة. يمكن استخدام هذه المعلومات للإجابة على أسئلة معينة.

2.6.6 أهمية التحليل الإحصائي

- للتحليل الإحصائي أهمية كبيرة في البحث العلمي، فهو يساعد الباحث على دراسة العينات الكبيرة، وبالتالي يتمكن الباحث من ضبط دقة نتائج البحث العلمي.
- يعد التحليل الإحصائي الطريقة المثلى لدراسة البيانات، وإعطاء نتائج دقيقة بالنسبة لكافة العلوم، لذلك فهو يستخدم في تحليل البيانات وإصدار النتائج.
- تعد نتائج التحليل الإحصائي دقيقة وصادقة ويمكن الاعتماد عليها بشكل كبير، بالإضافة إلى ذلك فإنه من الممكن أن يتم تعميم هذه النتائج على مجتمع الدراسة.
- وللتحليل الإحصائي دور كبير في العلوم الزراعية، وذلك نظراً للارتباط الوثيق بين أهداف التحليل الإحصائي وبين أهداف البحث.
- كما يلعب التحليل الإحصائي دوراً كبيراً في تحليل الظواهر البيئية، وتحديد مسبباتها، ليقوم بعد ذلك بتفسير هذه الظاهرة، وتحليل نتائجها، وتوقع النتائج المستقبلية لها.
- بالإضافة إلى ذلك فإن التحليل الإحصائي يقدم للباحث إجابات حول كافة الأسئلة التي يقوم بطرحها من أجل معرفة السلوك البيئي.
- كما كان تأثير التحليل الإحصائي واضحاً في مجال المراعي، وذلك من خلال القيام بتحديد العلاقة بين المراعي والبيئة.

3.6.6 خطوات التحليل الإحصائي

- تحديد السؤال البحثي و الذي يحتاج للإجابة عليه من خلال البيانات التي يتم جمعها و تحليلها
- تحديد نوع البيانات التي سيتم جمعها والتي ترتبط بالمعاملات المطبقة بشكل مباشر
- تحديد نوع الاختبارات الإحصائية، هنا يجب ان نميز بين الاختبارات المعملية والاختبارات غير المعملية. تستخدم الاختبارات المعملية عندما تكون العينة التي يتم استخدامها لجمع البيانات مطابقة للمجتمع المدروس و هذه الاختبارات تستخدم لقياس البيانات التي يمكن قياسها بالتحديد ، في حين تطبق الاختبارات غير المعملية عندما يكون توزيع مجتمع الدراسة توزيعاً حرراً حيث تقتصر مهمة هذه الاختبارات على ترتيب البيانات فقط و هنا يمكن الاستنتاج أن الاختبارات المعملية هي اختبارات أقوى من غير المعملية حيث أن هذه الاختبارات تستخدم كافة البيانات كما أنها تعطي الباحث القدرة على دراسة الدلالات التي تتعلق بالاختلافات المهمة في مجتمع الدراسة.
- اختبار الفرضيات عن طريق عدد من الخطوات من ضمنها: تحديد فرض العدم وتحديد الفرض التجريبي الاحصائي و من ثم اختيار مستوى الدلالة المناسب. يتم تحديد مستوى الدلالة الاحصائية عن طريق تحديد مستويين و هما :
 - اتجاه الاختبار و هنا يمكن التمييز بين نوعين من الاختبارات و هو الاختبار ذو الاتجاه الواحد أو اختبار ذو اتجاهين.
 - درجة الحرية : حيث تمثل عدد القيم التي يمكن إجراء التغييرات المختلفة عليها ، و تحدد بطرق رياضية و لها معادلات خاصة بها
- استخلاص النتائج و تفسيرها حيث يتم الإجابة على سؤال البحث و يتم توضيح العلاقة بين النتيجة و المسبب للحالة أو الظاهرة المدروسة و من ثم التوصل لاستنتاج معين مبني على الحالة المدروسة. يجب أن يكون تفسير النتائج واضح و بسيط و سهل الشرح و العرض و هنا تكمن أهمية استخدام الجداول و الرسوم البيانية لعرض نتائج البحث .

4.6.6 أهمية استخدام البرامج الإحصائية في التحليل الإحصائي

أن استخدام البرامج الإحصائية قد سهل العمل على الباحثين من حيث سرعة استخراج البيانات وإجراء التحليل الإحصائي لها كما مكن تحليل كم كبير من البيانات المتعلقة بمتغيرات عديدة و سهل استخراج العلاقات بين هذه المتغيرات بحيث تتسم نتائج التحليل بدقة المخرجات و عدم وجود اخطاء فيها تتضمن خطوات التحليل الإحصائي إدخال البيانات للبرنامج الإحصائي على شكل أعمدة بحيث تتم تسمية كل عمود من أجل تمييز البيانات، بعد ذلك يتم تحديد المتغيرات وتحديد لها من أجل إجراء التحليل عليها. و من ثم تيم اختيار الاختبار الإحصائي الملائم للقيام بالتحليل الإحصائي. بعد ذلك يتم استخلاص النتائج و استخدامها لرسم الخطوط البيانية و الجداول و من ثم كتابة التقرير العلمي فيما يلي مثال لتحليل البيانات في برنامج SPSS :

نفرض أنه لدينا أربع مجتمعات نباتية و في كل مجتمع نباتي قمنا بثلاث قياسات للغطاء النباتي و نريد إختبار هل أن الغطاء النباتي يتغير بتغير المجتمع النباتي أم لا ؟ الحل يكمن في إجراء اختبار تحليل التباين في إتجاه واحد و اختبار التجانس و اختبارات المقارنات باستخدام برنامج SPSS يجب إتباع الخطوات التالية:

■ من قائمة Analyses نختار Compare means

■ من القائمة الفرعية Compare means نختار One-Way ANOVA

*Sans titre2 [Ensemble_de_données1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	Plantcommunity	Community	Cover	var
1	Ghezdir	1	45	
2	Ghezdir	1	48	
3	Ghezdir	1	42	
4	Baguel	2	47	
5	Baguel	2	46	
6	Baguel	2	43	
7	Sbatt	3	64	
8	Sbatt	3	67	
9	Sbatt	3	69	
10	Retam	4	77	
11	Retam	4	75	
12	Retam	4	79	
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

Data View Variable View

*Sans titre2 [Ensemble_de_données1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	Plantcommunity	Community	Cover	var
1	Ghezdir			
2	Ghezdir			
3	Ghezdir			
4	Baguel			
5	Baguel			
6	Baguel			
7	Sbatt			
8	Sbatt			
9	Sbatt			
10	Retam			
11	Retam			
12	Retam			
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

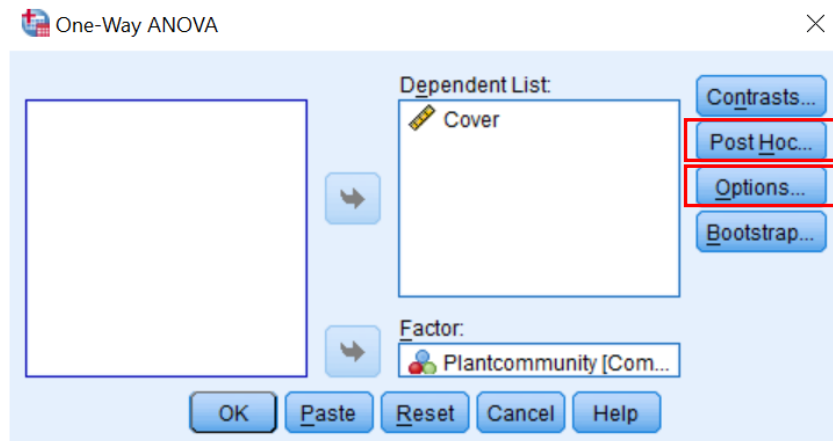
Data View Variable View

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Neural Networks
Classify
Dimension Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Forecasting
Survival
Multiple Response
Missing Value Analysis...
Multiple Imputation
Complex Samples
Quality Control
ROC Curve...

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA...

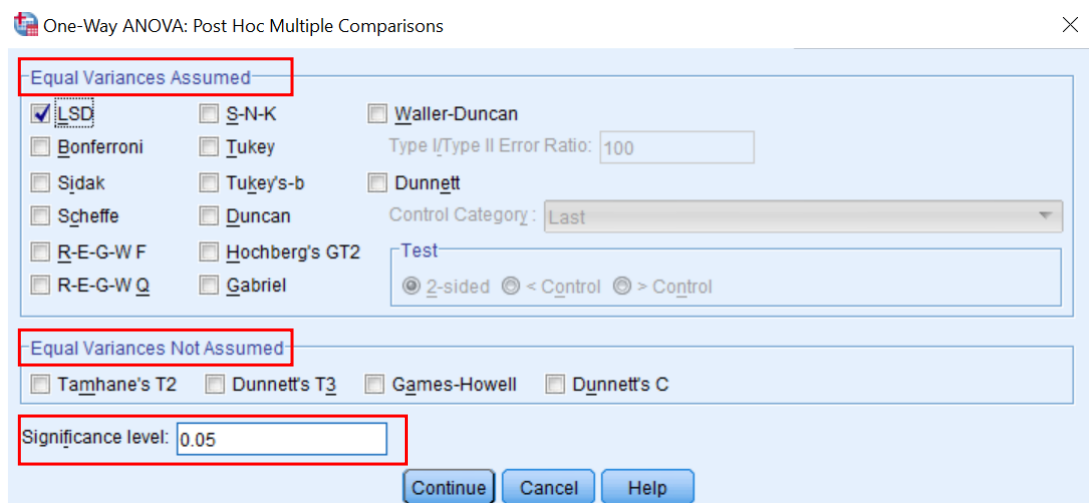
- عند اختيار One-Way ANOVA تظهر لنا شاشة جديدة تحمل عنوان One-Way ANOVA، في هذه الشاشة ننقل المتغير Cover لقائمة Factor و ننقل المتغير Plant Community لخانة Dependent List:



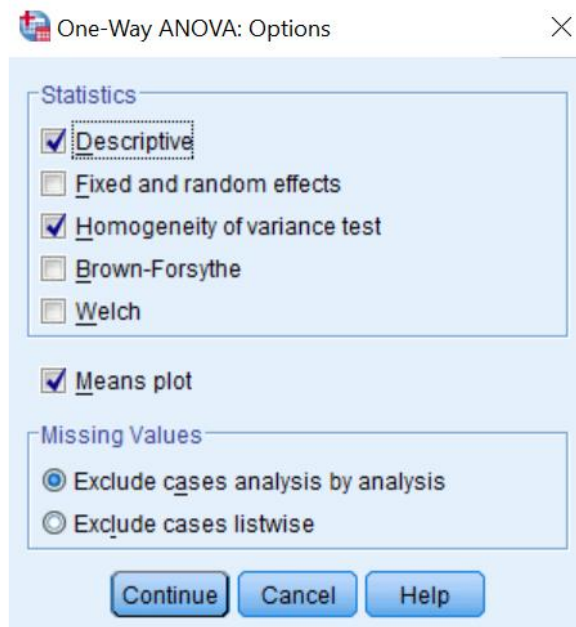
- نضغط على الإختيار Post Hoc تفتح لنا شاشة جديدة تحمل عنوان One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons لإجراء إختبار للمقارنات المتعددة عند رفض فرضية العدم و قبول الفرضية البديلة.

- في حالة تجانس المجتمعات من قائمة Equal Variances Assumed نختار الإختبار LSD لإجراء الإختبارات المتعددة كما توجد مجموعة أخرى الإختبارات لكن في حالة عدم تجانس المجتمعات نختار أحد الإختبارات من

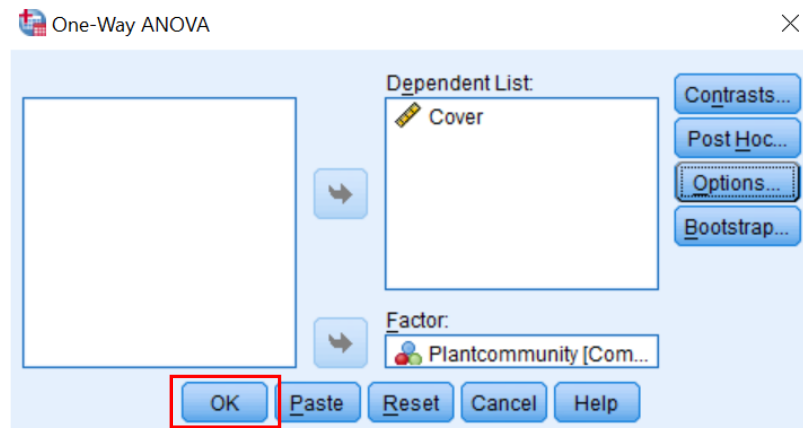
قائمة Equal Variances Not Assumed



- مستوى المعنوية Significance level هي عادة 0.05 و يمكن تغييرها.
- نلاحظ اننا سوف نستخدم الاختيار Post Hoc اذا كان اختبار تحليل التباين معنوي بمعنى رفض فرضية العدم و قبول الفرضية البديلة.
- نضغط على Continue لنعود للشاشة السابقة.
- نضغط على الاختيار Option لتظهر جديدة بعنوان One-Way ANOVA: Option و نختار منها الاحصاءات الوصفية Descriptive و اختبار التجانس Homogeneity of variance test و رسم متوسطات العينات Means plot و موقفنا من القيم المفقودة و بعض الخيارات الاخرى.



- نختار Continue لنعود للشاشة السابقة ثم نضغط على Ok



عندها تظهر لنا النتائج التالية:

الجدول الاول بعنوان Descriptives و الذي يعرض:

- تقدير متوسطات الغطاء النباتي للمجتمعات عن طريق التقدير بفترة و قد قام بتعيين 95% فترة ثقة لمتوسط المجتمعات كلا عن حده.
- عدد الحالات و الوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الخطأ المعياري و أقل و أكبر قيمة لكل عينة

الجدول الأول: Descriptives :

Cover								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	3	45.00	3.000	1.732	37.55	52.45	42	48
2	3	45.33	2.082	1.202	40.16	50.50	43	47
3	3	66.67	2.517	1.453	60.42	72.92	64	69
4	3	77.00	2.000	1.155	72.03	81.97	75	79
Total	12	58.50	14.588	4.211	49.23	67.77	42	79

الجدول الثاني بعنوان Test of Homogeneity of Variances و الذي يعرض اختبار التجانس بين المجتمعات النباتية اعتمادا على اختبار Levene. من خلال هذا الجدول نلاحظ ان Sig.=0.927 وهي أكبر من $\alpha=0.05$ ، و في هذه الحالة نقبل فرضية العدم و هو تجانس المجتمعات النباتية. لذلك يمكن مواصلة استكمال اختبار تحليل التباين.

الجدول الثاني: Test of Homogeneity of Variances

Cover			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.149	3	8	.927

الجدول الثالث و الذي يحمل عنوان ANOVA مبينا اختبار تحليل التباين في اتجاه واحد. اذ نلاحظ ان قيمة $\text{Sig.}=0.000$ وهي اقل بكثير من $\alpha=0.05$ لذلك سنقوم برفض فرضية العدم القائلة ان المتوسطات متساوية (الاختبار غير معنوي) و نقبل الفرضية البديلة القائلة انه على الاقل اثنين من المتوسطات غير متساوية (الاختبار معنوي). لذلك يجب ان نقوم بإجراء الاختبار المتعدد.

الجدول الثالث: ANOVA

Cover					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2293.667	3	764.556	129.221	.000
Within Groups	47.333	8	5.917		
Total	2341.000	11			

الجدول الرابع وهو يحمل عنوان Multiple Comparisons معرضا الاختبارات المتعددة

الجدول الرابع: Multiple Comparisons

Dependent Variable: Cover

LSD

(I) Plantcommunity	(J) Plantcommunity	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.333	1.986	.871	-4.91	4.25
	3	-21.667*	1.986	.000	-26.25	-17.09
	4	-32.000*	1.986	.000	-36.58	-27.42
2	1	.333	1.986	.871	-4.25	4.91
	3	-21.333*	1.986	.000	-25.91	-16.75
	4	-31.667*	1.986	.000	-36.25	-27.09
3	1	21.667*	1.986	.000	17.09	26.25
	2	21.333*	1.986	.000	16.75	25.91
	4	-10.333*	1.986	.001	-14.91	-5.75
4	1	32.000*	1.986	.000	27.42	36.58
	2	31.667*	1.986	.000	27.09	36.25
	3	10.333*	1.986	.001	5.75	14.91

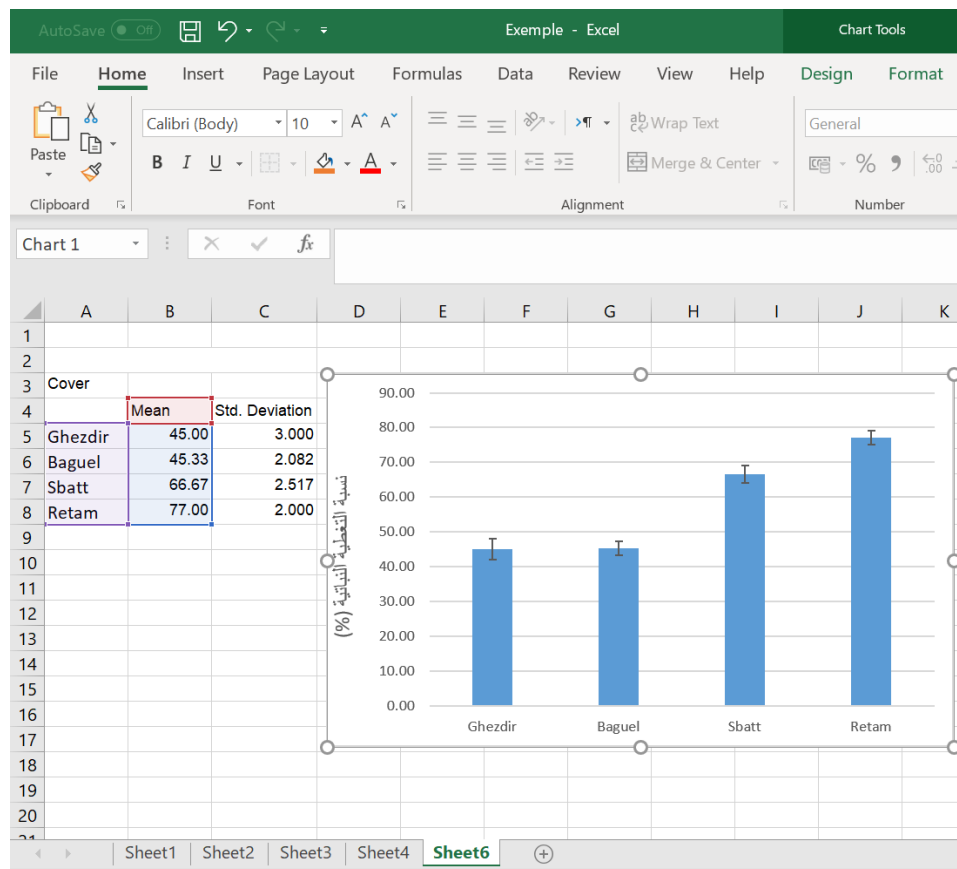
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

♦ و من الملاحظ في هذا الجدول أن:

- الفرق بين المجتمع النباتي الاول و الثاني غير معنوي
- الفرق بين المجتمع النباتي الاول و الثالث معنوي
- الفرق بين المجتمع النباتي الاول و الرابع معنوي
- الفرق بين المجتمع النباتي الاول و الثالث معنوي
- الفرق بين المجتمع النباتي الثاني و الثالث معنوي
- الفرق بين المجتمع النباتي الثاني و الرابع معنوي
- الفرق بين المجتمع النباتي الثالث و الرابع معنوي

5.6.6 رسم البيانات في برنامج Microsoft Excel

الرّسوم البيانية (تسمى المخططات البيانية أيضًا) هي أدوات مفيدة للغاية يسهل إضافتها في جداول بيانات إكسل بغرض عرض البيانات بشكل مرئي، وإنشاء هذه الرسوم البيانية سهل للغاية في برنامج إكسل. في الحقيقة، يُنشئ برنامج إكسل الرسوم البيانية بفعالية شديدة، لدرجة أنها تعتبر خاصية بسيطة في البرنامج، لذا فإنه من المهم تعلّم كيفية إنشاء الرسوم البيانية إن كانت الرغبة لتحقيق أقصى استفادة من البرنامج.



مثال لرسم البيانات في برنامج Microsoft Excel يبين متوسطات التغطية النباتية لأربع مجتمعات نباتية

7 مصطلحات*

أراضي المراعي الطبيعية Rangelands : الأرض التي تكون فيها النباتات الأصلية (ذروتها أو إمكاناتها الطبيعية) و هي في الغالب أعشاب أو نباتات شبيهة بالأعشاب أو الشجيرات. وتدار كنظام بيئي طبيعي. إذا تم إدخال نباتات جديدة إلى هذا النظام فإنها تدار بالمثل). تشمل المراعي: المراعي الطبيعية والسافانا والشجيرات والعديد من الصحاري والتندرا والمجتمعات الألبية والمستنقعات والمروج.

معدل الحمولة الحيوانية Stocking Rate: العلاقة بين عدد الحيوانات ووحدة إدارة الرعي المستخدمة خلال فترة زمنية محددة. يمكن التعبير عنها كوحدة حيوانية لكل وحدة مساحة أرض (وحدات حيوانية خلال فترة زمنية محددة / مساحة أرض).

الحمولة الرعوية Carrying capacity: متوسط عدد الماشية و / أو الحياة البرية التي يمكن أن تستمر في وحدة إدارة معينة بحيث تكون متوافقة مع أهداف الإدارة للوحدة الكاملة في المراعي الطبيعية. كمية العلف التي يتم إنتاجها سنوياً في وحدة الإدارة ليست سوى عامل واحد يستخدم لتحديد القدرة الاستيعابية يضاف إلى هذا العامل خصائص الموقع و وظيفة أهداف الإدارة وإدارة كثافة الرعي. علاوة على ذلك يجب معرفة كمية العلف المتاح للحيوانات في المرعي. في العديد من المراعي ، قد تكون القدرة الاستيعابية أقل مما يشير إليه إنتاج العلف لأن أجزاء من هذه المراعي التي يتوفر فيها العلف لا يمكن الوصول من قبل حيوانات الرعي. باختصار، العلف موجود ولكنه غير متوفر. و هذا ما يجب اخذه بعين الاعتبار.

المنحى المرعي/اتجاه المرعي Trend range: ينبغي وصف الاتجاه في حالة النطاق أو الحالة المتتالية بأنه أعلى (متصاعد) أو أسفل (متنازل) أو غير ظاهر. يمثل الاتجاه المتصاعد تغييراً نحو الذروة أو المجتمع الطبيعي المحتمل ؛ الاتجاه نحو الأسفل يمثل تغييراً بعيداً عن ذروتها أو المجتمع الطبيعي المحتمل ؛ والاتجاه غير الظاهر هو الذي يشير إلى عدم وجود تغيير معترف به. غالباً ما يتم تسجيل هذه الفئة على أنها ثابتة أو مستقرة. لا يوجد أي ارتباط ضروري بين الاتجاهات في تصنيفات قيمة الموارد ، وحالة إدارة الغطاء النباتي ، والاتجاه في حالة النطاق أو الحالة المتعاقبة.

المرعي المشاع Common use: رعي إنتاج العلف في المرعي الطبيعي للعام الحالي بواسطة أكثر من نوع من حيوانات الرعي إما في نفس الوقت أو في مواسم مختلفة.

الرعي المستمر Continuous grazing: رعي وحدة أو جزء معين من المرعى معينة بواسطة الماشية على مدار عام أو خلال الجزء من السنة الذي يكون فيه الرعي مجدياً. المصطلح ليس مرادفاً بالضرورة للرعي الذي يستمر لمدة عام ، نظراً لأن الرعي الموسمي قد يكون من ضمن الرعي المستمر.

الرعي الجائر Heavy grazing: مصطلح مقارن يشير إلى أن معدل تخزين المرعى أكبر نسبياً من معدل المراعي الأخرى. كثيراً ما تستخدم عن طريق الخطأ بمعنى فرط الاستخدام

الرعي المعتدل (الاستغلال المثالي) Moderate grazing: مصطلح مقارن يشير إلى أن معدل تخزين المرعى هو بين معدلات المراعي الأخرى. كثيراً ما تستخدم عن طريق الخطأ بمعنى الاستخدام السليم

الرعي الخفيف Light grazing : مصطلح مقارن يشير إلى أن معدل تخزين مرعى واحد أقل نسبياً من معدل المراعي الأخرى. كثيراً ما تستخدم عن طريق الخطأ يعني قيد الاستخدام.

رعي انتقائي/تفاضلي Selective grazing: رعي أنواع نباتية معينة أو نباتات فردية أو أجزاء نباتية على المدى البعيد لاستبعاد الأنواع الأخرى من الرعي.

رعي قصير المدة Short-duration grazing: إدارة الرعي حيث يتم تطبيق فترات قصيرة نسبياً (أيام) من الرعي وما يرتبط به من رعي على وحدات المراعي أو المراعي. تعتمد فترات الرعي وعدم الرعي على خصائص نمو النبات. الرعي قصير المدة لا علاقة له بكثافة استخدام الرعي

مرعى محمي Protected rangeland: استبعاد جميع حيوانات الرعي من منطقة ما ، عادةً لفترة طويلة من الزمن..

تأجيل الرعي Deferment grazing: تأجيل الرعي في دورة غير منهجية مع الوحدات الأرضية الأخرى

ضغط الرعي Grazing pressure: علاقة بين عدد الحيوانات وكمية الأعلاف تقاس من حيث الوحدات الحيوانية لكل وحدة وزن الأعلاف في أي لحظة ، أي AU / kg أو طن.

توقيت الرعي Grazing timing: هو تحديد و اختيار التوقيت الجيد و المناسب للرعي بحيث لا تتضرر الأدلة النباتية في المرعى.

إدارة الرعي Grazing management: التحكم برعي الحيوانات في السعي لتحقيق هدف محدد

إدارة المراعي Rangelands management : يقصد بها تحويل مكونات المراعي للحصول على أفضل مجموعة من المنتجات والخدمات وفق أسس مستدامة لنفع المجتمع الإنساني.

تحسين المرعي Rangeland improvement: أي نشاط أو برنامج على أو يتعلق بالمراعي مصمم لتحسين إنتاج الأعلاف ، وتغيير تكوين الغطاء النباتي ، أو التحكم في أنماط الاستخدام ، أو توفير المياه ، أو استقرار ظروف التربة والمياه ، أو توفير موائل للماشية والحياة البرية.

علف المرعي Rangeland forage: استهلاك وجمع الأعشاب المتاحة والتي قد توفر الغذاء لرعي الحيوانات أو يمكن حصادها للتغذية.

رعي دوري مع الراحة Rest-rotational grazing: هو نظام مخطط لإدارة الرعي يتم فيه دمج فترات الراحة للمراعي الفردية أو أحواض الرعي أو وحدات الرعي ، بشكل عام لموسم النمو الكامل ، في دورة الرعي.

إراحة المراعي Rest rangeland: لتترك مساحة من أراضي الرعي غير مستغلة أو غير محصودة لفترة محددة ، مثل سنة أو موسم نمو أو فترة محددة مطلوبة في إطار ممارسة إدارة معينة.

الاستساغة Palatability : المذاق الذي يستهلك على أساسه حيوان ما نوعاً معيناً أو جزءاً من النبات أو نوعين نباتيين أو أكثر أو أجزاء مختلفة من نفس النبات أو المحصول.

التفضيل Preference: (1) اختيار نباتات معينة ، أو أجزاء نباتية و تفضيلها على النباتات الأخرى برعي الحيوانات. (2) اما في إدارة الأراضي العامة ، فهي تحدد ع أسس إصدار التصاريح والتراخيص لاستخدام الرعي.

***المصدر للمصطلحات: (Society for Range Management. 1998.)**

8 المراجع

- Bolle, H.L. 1995. Climate and desertification. In: Desertification in a European Context: Physical and Socio-economic Aspects. Eds. R. Fantechi, D. Peter, P. Balabanis and I.L. Rubio. pp. 15-26. European Commission, DG-XII, Brussels.
- Boykin, C.C., Gray J.R., Caton D.P. 1962. Ranch production adjustments to drought in eastern New Mexico. New Mexico Agricultural Experiment Station Bulletin 470.
- Colville, F.J. 1898. Forest growth and sheep grazing in the Cascade Mountains of Oregon. U.S. Department of Agriculture Forest Division Bulletin 15.
- Dale, V.H. 1997. The relationship between land-use change and climate change. Ecological Applications 7:753-769.
- Kennedy, P. B., Doten, S.B. 1901. A preliminary report on the summer ranges of western Nevada sheep. Nevada Agricultural Experiment Station Bulletin 51. Reno, NV: University of Nevada. 57 p.
- Le Houerou H.N., Hoste C.H. 1977. Rangeland production and annual rainfall relations in the Mediterranean basin and in the African Sahelo-Sudanian zone. Journal of Range Management 30:163-178.
- Louhaichi, M., Johnson, M. D., Woerz, A. L., Jasra, A. W., Johnson, D. E. 2010. Digital charting technique for monitoring rangeland vegetation cover at local scale. International Journal of Agriculture and Biology 12:406–410.
- Louhaichi, M., Hassan, S., Clifton, K. Johnson, D.E. 2018. A reliable and non-destructive method for estimating forage shrub cover and biomass in arid environments using digital vegetation charting technique. Agroforestry Systems. 92 (5) 1341–1352.
- Nelson, A. 1898. The red desert of Wyoming and its forage resources. U.S. Department of Agriculture, Division of Agrostology Bulletin 13.
- Pielou, E.C. 1977. Mathematical ecology. 385 pp. John Wiley, New York.
- Royan, M., Sepehry, A., Salman Mahiny, A. 2016. Estimating Rangeland Vegetation Frequency & Density Using Low-altitude Aerial Photographs. Iranian Journal of Applied Ecology. 5 (17):1–10.
- Serrano, J., Sales-Baptista, E., Shahidian, S. Marques da Silva J., Ferraz de Oliveira I., Lopes de Castro J., Pereira A., Cancela d'Abreu, M., de Carvalho M. 2018. Proximal sensors for monitoring seasonal changes of feeding sites selected by grazing ewes. Agroforest System 1:1–15.

University Illinois, Varbana, 117 pp.

Smith, J. G. 1895. Forage conditions of the prairie region. In: USDA Yearbook of Agriculture-1895. Washington, DC, USA: US Department of Agriculture. p. 309–324

Smith, J.G. 1899. Grazing problems in the southwest and how to meet them. U. S. Department of Agriculture, Division of Agrostology Bulletin 16:1-47.

Society for Range Management. 1998. Glossary of terms used in range management, fourth edition. Edited by the Glossary Update Task Group, Thomas E. Bedell, Chairman. Used with permission.
<https://globalrangelands.org/glossary/>

أنشئ المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) في عام 1977 وهو مركز أبحاث CGIAR لا يهدف إلى الربح ويركز على تقديم حلول مبتكرة للتنمية الزراعية المستدامة في المناطق الجافة غير الاستوائية في العالم النامي. نحن نقدم حلولاً مبتكرة قائمة على العلوم لتحسين سبل عيش المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة الذين يفتقرون إلى الموارد وقدرتهم على الصمود. نقوم بذلك من خلال الشراكات الاستراتيجية ، وربط البحوث بالتنمية ، وتنمية القدرات ، ومراعاة المساواة بين الجنسين ودور الشباب في تحويل المناطق الجافة غير الاستوائية

www.icarda.org



CGIAR هي شراكة بحثية عالمية من أجل مستقبل آمن للأغذية. أبحاث CGIAR مكرسة للحد من الفقر ، وتعزيز الأمن الغذائي والتغذوي ، وتحسين الموارد الطبيعية وخدمات النظام الإيكولوجي. تنفذ أبحاثها من قبل 15 مركزاً من مراكز CGIAR بالتعاون الوثيق مع مئات الشركاء ، بما في ذلك معاهد البحوث الوطنية والإقليمية ، ومنظمات المجتمع المدني ، والأوساط الأكاديمية ، ومنظمات التنمية والقطاع الخاص

www.cgiar.org

