ART Schriftenreihe 17 | September 2012

مؤشرات التنوع البيولوجي في النظم الزراعية الاوروبية

دليل موجزللكتاب

المحررين : فيليكس هرتسوغ، بالاش كاتالين بلآزس, بيتر دنيس،
إلسي جيزندولفر ، يورغن ك. فريدل, فيليب جيناري، ماكس كينز، فيليب بواترو.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department
of Economic Affairs FDEA
Agroscope Reckenholz-Tänikon
Research Station ART

هذه الوثيقة تلخص الكتاب الخاص بمؤشرات التنوع البيولوجي الّتي وقع التعرف عليها فى نطاق مشروع البحث الأوروبى ف ب7 ***بيو بيو :*** *مؤشرات التنوع البيولوجي في النظم الزراعية الاوروبية " (KBBE 227661) .*
هذا الكتاب (بالأنجليزية) و هذه الـ*مؤشرات موجودة على الموقع التالي :* **www.biobio-indicator.or**

للاتصال:
INRGREF
Salah Garchi
salahgarchi@yahoo.fr

هذا الملخص متوفر ب:
العربية
البلغارية
الهولندية
الإنجليزية
الفرنسية
الألمانية
المجرية
الإيطالية
النرويجية
الأسبانية

تحت الطبع

الناشر	Research Station Agroscope Reckenholz-Tänikon ART CH-8046 Zürich Telefon +41 (0)44 377 71 11 info@agroscope.ch, www.agroscope.ch
التحرير	ART ,Susanne Riedel
بمساهمة	INRGREF ,Salah Garchi
تغطية صور	ART ,Gabriela Brändle
حقوق الطبع	2012 ART

محتوى

2.....مؤشرات التنوع البيولوجي في الأراضي الزراعية الأوروبية
3..... مؤشر المشروع بيوبيو
4..... دراسة الحالات في مشروع بيوبيو
6..... منظومة المؤشرات في مشروع بيوبيو
مؤشرات المحاصيل ومؤشرات التنوع الجيني للحيوانات.....7
تنوع الأصناف (CultDiv).....7
أصل الأصناف المزروعة (CropOrig).....7
عدد وقيمة السلالات المختلفة (Breeds).....7
النباتات الوعائية (Plants).....9
النحل و النحل البري(Bees).....9
ديدان الأرض (Earthworms).....9
مؤشرات الموائل.....10
ثراء الموائل (HabR).....11
تنوع الموائل (HabDiv).....11
حجم التصحيح (PatchS).....11
الموائل الشّجرية (TreeHab).....11
تكثيف / التوسع: المدخلات الإنفاق (IntExt).....12
مجال استخدام الأسمدة النيتروجينية المعدنية (MinFert).....12
العمليات الميدانية (FieldOp).....13
متوسط معدل التحميل (AvStock).....13
الرعي المكثف (Graze).....13
14..... فى الممارسة العملية : كيف تسجل المؤشرات ؟
مفهوم التنوع البيولوجي عند أصحاب المصلحة.....15
وبشكل عام يفضل اصحاب المصلحة (Stakeholder) المؤشر العام على المؤشرالنوعي.....15
كيفية تعزيز التنوع البيولوجي في المزارع ؟.....15
16..... التطبيق خارج أوروبا
17..... الاستنتاجات: من المسح إلي الرصد
The BioBio Project Consortium **18**

مؤشرات التنوع البيولوجي في الأراضي الزراعية الأوروبية

تهيمن الأراضي الصالحة للزراعة والرعي علي استخدامات الأراضي في أوروبا إذ تتجاوز 47% (195 مليون هكتار) و قرابة 50% من مجمل الأنواع الأوروبية تعتمد علي الموائل الزراعية من الاتحاد الأوروبي
ونتيجة لذلك، فإن بعض القضايا الأكثر أهمية تتعلق بالتغيرات في الممارسات الزراعية التي تؤثر بشكل مباشر على الحياة البرية والموائل في المزارع المجاورة.

الشكل 1: المكونات الثلاثة للتنوع البيولوجي في الأراضي الزراعية: (أ) الموائل في المشهد المتداول بلطف من أوروبا الوسطى، (ب) من الأنواع النباتية من مرج الجبلية في جبال الألب، و (ج) سلالات الخنازير التقليدية للبوسطا الهنغارية. المصدر: (أ) ج. براندل,(ب) ج. لوشر, (ج) ف. هرزوق.

ويتم تحديد التنوع البيولوجي في الأراضي الزراعية بالأعتماد علي الموائل والأصناف والتنوع الجيني (الشكل 1).و نظرا لتعقيده، لا يمكن أن يقاس التنوع البيولوجي على هذا النحو، ويفترض وضع مؤشر شامل للتنوع البيولوجي. ومن الناحية المثالية, تمثل مؤشرات التنوع البيولوجي، الظروف البيئية الشديدة الحساسية الناجمة عن استخدام الأراضي وممارسات الإدارة الزراعية.

تاريخيا، زادت الأنشطة الزراعية بشكل كبير على تنوع المناظر الطبيعية الأوروبية عن طريق إدخال الحقول الزراعية والمراعي وبساتين الفاكهة، وما إلى ذلك، وفي المقام الأول على حساب الغابات التي تسيطر سابقا في القارة الأوروبية. وفي الآونة الأخيرة، أدى التكثيف والتخصص الى تبسيط المناظر الطبيعية الزراعية وفقدان الموائل الشبه طبيعية. وفي الوقت نفسه، فإن الاتجاه الآن هو للأراضي الزراعية الهامشية التي يمكن التخلي عنها، الأمر الذي يؤدي أيضا إلى فقدان موائل الأراضي الزراعية والأنواع المرتبطة بها.

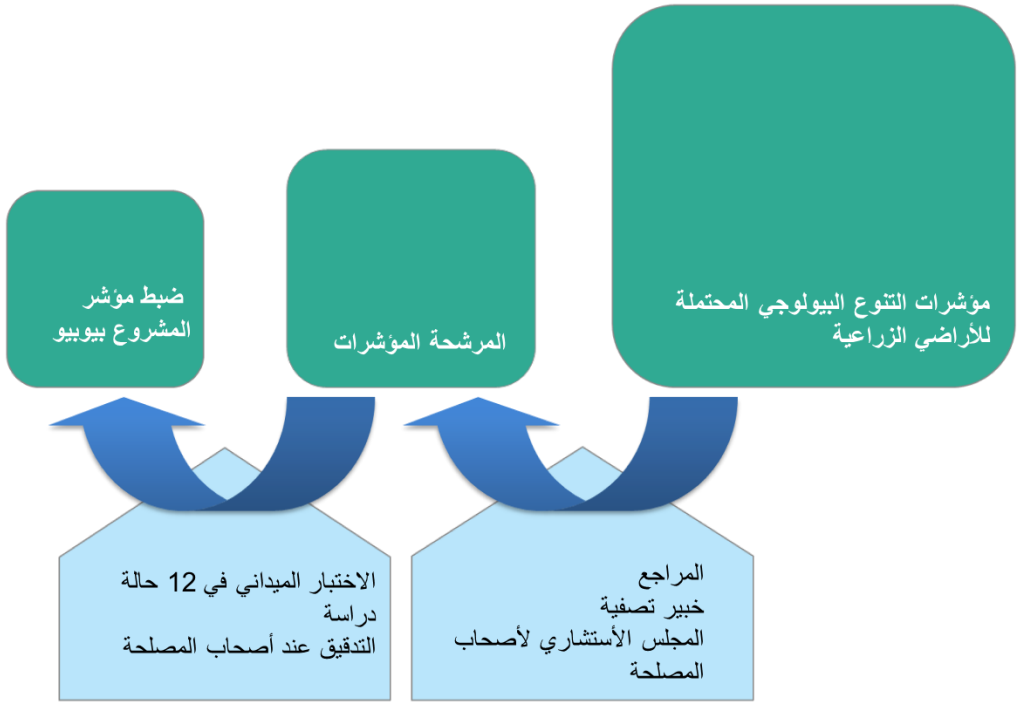
إن الاتحاد الأوروبي, يرصد المؤشرات البيئية الزراعية (إيرينا)، وحالة (SEBI) على الخصوص. وتستند معظم المؤشرات على بيانات إحصائية عن ممارسات إدارة التنوع البيولوجي للأراضي الزراعية المزرعة وعلى تقارير الدول الأعضاء حول وضع الأنواع النادرة أو المهددة بالانقراض والموائل المذكورة في توجهات الموائل. أما النوع الوحيد الأكثر شيوعا هو رصد طيور الأراضي الزراعية المشتركة والفراشات في الأراضي العشبية. وعلى الرغم من أن الأنواع الأكثر شيوعا هي تلك التي تتفاعل مع الممارسات الزراعية، وتوفير الخدمات أو تسبب ضررا لأنها من أكبر المساهمين في وظائف الأنظمة الإيكولوجية.

ان المزارع الأوروبية متنوعة للغاية من حيث نوع وحجم الإنتاج. و معظم المزارع تتكون من العديد من الموائل (حقول المحاصيل والبساتين والأراضي العشبية، وغيرها) والعناصر شبه الطبيعية (كسياجات الشجيرات والمراعي على نطاق واسع)

وفي كثير من الحالات يتم فصل الحقول من مزرعة فردية من قبل حقول المزارعين الآخرين، أوعن طريق وضع الأراضي لعدم استخدامها في الزراعة (الشكل 2). عذد ئذ لا تشكل المزرعة وحدة ذات معنى من الناحية البيئية, ومع ذلك،فهي وحدة لصنع القرار (من قبل المزارع). وعلاوة على ذلك، فالسياسات الزراعية والزراعية البيئية معالجة في المقام الأول على نطاق المزرعة. هذا هو المبرر لتطوير مؤشرات التنوع البيولوجي على مستوى المزرعة.

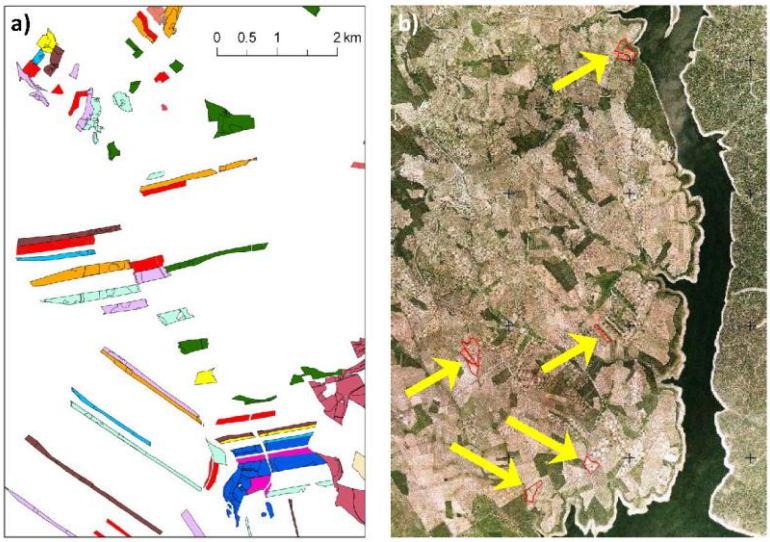
مؤشر المشروع بيوبيو

يهدف مشروع البحث بيو بيو (مؤشرات التنوع البيولوجي للأنظمة الزراعة العضوية ومنخفضة المدخلات, في الاتحاد الأوروبي فب7 كبح -227161,(2009-2012) ,إلي تحديد مجموعة من مؤشرات التنوع البيولوجي التي تكون : **(أ)** سليمة من الناحية العلمية, **(ب)** عامة على المستوى الأوروبي, **(ت)** مفيدة وذات صلة للا صحاب المصلحة. و يعتمد مشروع البحث بيوبيو على مرحلتين للتدقيق والتثبت من المؤشرات (الشكل3).



الشكل4: تتمثل الخطوة الأولى في دراسة المراجع العلمية والتشاور مع أصحاب المصلحة فيما يخص المئشرات. وتتمثل الخطوة الثانية، في اختبار المؤشرات المرشحة في 12 دراسة حالة في أوروبا. و تم تقييم قيم المؤشرات فيما يتعلق التكرار، التماسك وقابلية التطبيق في جميع أنحاء أوروبا.

وألغيت المؤشرات الغير ملائمة, كما تم التدقيق في المؤشرات المتبقية من طرف المجلس الاستشاري لأصحاب المصلحة.



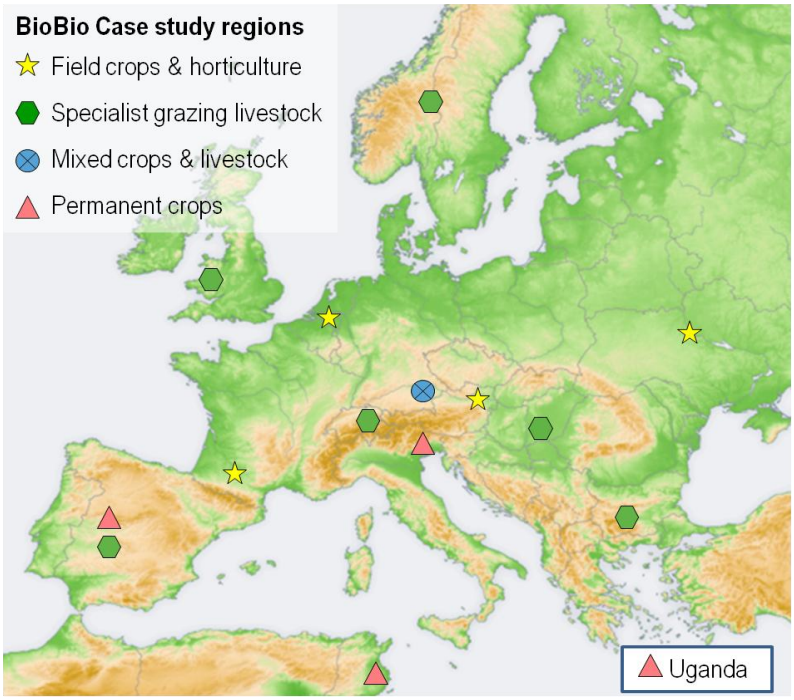
الشكل 2: (أ) الحيازات الصغيرة غير مجمعة في النرويج. حقول تابعة لمزرعة معينة هي نفس اللون. (ب) قطع متفرقة من مزرعة زيتون في إكستريمادورا، إسبانيا. على الرغم من أنها ليست وحدات ذات معنى للبيئة (من حيث التنوع البيولوجي)، والمزارع تمثل عملية صنع القرار للمزارعين، والهيئات الإدارية وصانعي السياسات.

المصدر: (أ) جورج فجيليستاد، (ب) ج. مورينو.

دراسة الحالات في مشروع بيوبيو

أما حالة المناطق المدروسة (الشكل4), فهي متجانسة من حيث الظروف البيوجغرافية, والأنواع الزراعية. كما تغطي هذه الدراسة الضيعات ذات الأستعمال المتدني والمتوسط للمواد العضوية والضيعات الزراعية التقليدية ذات الأستعمال الغير مكثف. أما الضيعات الزراعية ذات الأستعمال المكثف جدا,والإنتاج الحيواني الصناعي, إلخ., لم تغطي. وفي كل منطقة, تم إختيارمن 14إلي 20 مزرعة. وفي المناطق التي تحتوي على حد سواء من المزارع العضوية وغير العضوية, أخذت عينات عشوائية من المزارع من كلا النظامين. أما المناطق ذات *" القيمة الطبيعة الزراعية المرتفعة"* (غالبا المتخصصة في المراعي والمزارع المتخصصة في تربية الحيوانات), تم الفحص فيها علي عدد أكبر من المزارع, مع اختيار المزارع حسب كثافة الثروة الحيوانية. ووقع قياس المؤشرات وفقا ليروتوكول قياسي. أما التطبيق الواسع للمؤشرات وقع تنفيذه في ثلاثة دراسة حالة في كل من تونس وأوكرانيا وأوغندا.

Case study	N° of farms
Austria	16*
France	16*
Netherlands	14*
Bulgaria	16
Switzerland	19*
Hungary	18
Norway	12*
Wales	20*
Spain	10
Germany	16*
Italy	18*
Spain	20*
Tunisia	20*
Ukraine	6
Uganda	16*



* Organic and non-organic farms

الشكل 4: الموقع ونوع المزرعة (الصالحة للزراعة, البستنة, الأراضي العشبية, الدهيزا, الزراعات المختلطة, الزيتون, زراعة المحاصيل المختلفة) المزارع المدروسة في نطاق مشروع بيوبيو في 15 منطقة.

البستنة في هولاندا

الأراضي الصالحة للزراعة في فرنسا

الأراضي الصالحة للزراعة في النمسا

الأراضي العشبية في هنغاريا

الأراضي العشبية في سويسرا

الأراضي العشبية في بلغاريا

الدهيزا في إسباني

الأراضي العشبية في سويسرا

الأراضي العشبية في النرفيج

الزيتون في إسبانيا

الكروم في إيطاليا

الزراعة المختلطة في ألمانيا

منظومة المؤشرات في مشروع بيوبيو

أسفرت التجارب العلمية، ومراجعة الحسابات عند أصحاب المصلحة عن مجموعة متكاملة من 23 مؤشر مع الحد الأدنى من التكرار ضمن 16 مؤشرذات الصلة بجميع أنواع المزارع .وهناك سبع مؤشرات ليس لها معني إلا في أنواع معينة من المزارع. وعلى سبيل المثال تستخدم المحاصيل مؤشرات لا معنى لها في المزارع الخصبة ذات نسبة عالية من المحاصيل الزراعية. وتمتازالمراعي والمزارع الحيوانية بمؤشرات ذات الصلة لا يمكن أن تطبق على الرعي أو إختصاصي/ المحاصيل المختلطة ومزارع المواشي.

جدول 1: مجموعة مؤشرات مشروع بيوبيو. لقد إنتهت التجارب العملية والعلمية،ولقد تمت مراجعة هذه المؤشرات العلمية والعلمية الجهات المعنية وذلك في : (1) المحاصيل الحقلية والبساتين، (2) رعي الماشية، (3) المحاصيل المختلطة والثروة الحيوانية, (4) المحاصيل الدائمة.

مؤشرات المحاصيل ومؤشرات التنوع الجيني للحيوانات	
Breeds (2), (3)	عدد وكمية السلالات المختلفة
CultDiv	عدد وقدر من الأصناف المختلفة
CropOrig (1),(3)	مصدر المحاصيل

مؤشرات تنوع الأصناف	
Plants	النباتات
Bees	النحل
Spiders	العناكب
Earthworms	ديدان الأرض

مؤشرات تنوع الموائل	
HabRich	ثراء الموائل
HabDiv	تنوع الموائل
PatchS	متوسط حجم بقع الموائل في المزرعة
LinHab	طول /هكتار من العناصر الخطية
CropRich (1), (3)	محصول غنى
ShrubHab	النسبة المئوية من الأراضي الزراعية مع الشجيرات
TreeHab (1), (2), (3)	الغطاء الشجري
SemiNat	النسبة المئوية من الموائل شبه الطبيعية

مؤشرات إدارة المزرعة	
EnerIn	إجمالي مدخلات الطاقة المباشرة وغير المباشرة
IntExt	التوسع الإنفاق على المدخلات /تكثيف
MinFert	(Nمنطقة حيث يتم استخدام الأسمدة المعدنية)
NitroIn	إجمالي النتروجين المستعملة
FieldOp	العمليات الميدانية
PestUse (1), (3), (4)	استخدام مبيدات الآفات
AvStock (2), (3), (4)	متوسط معدل تخزين
Graze (2), (3)	كثافة الرعي

مؤشرات المحاصيل ومؤشرات التنوع الجيني للحيوانات

التباين الوراثي هو أساس الحياة. وقد وضع المزارعين والمربين العديد من أصناف المحاصيل والسلالات الحيوانية التي تتناسب مع احتياجاتهم، والعمل على استقرار وزيادة الإنتاجية.و تم إختبار المعلومات عن السلالات الحيوانية والمحاصيل المستخدمة في أصناف كل مزرعة كبديل للتنوع الجيني. هذه الأدوات هي في غاية البساطة، ومعالجة التنوع لا على مستوى الجينات أو التأثير البيئي.إن الطرق الوراثية الجزيئية هي تكنولوجيا مكلفة، وتتطلب مواصلة تطوير للتطبيق العام. لذلك، نقترح ثلاثة مؤشرات بسيطة على أساس صنف المحاصيل والثروة الحيوانية المتأتية من المعلومات التي تم جمعها في مقابلات مع المزارعين لتقييم الموارد الوراثية للمحاصيل والماشية.

تنوع الأصناف (CultDiv)

الصنف هو نوع من النباتات التي تم إنشاؤها أو إختيارها عمدا ويختلف عن الأنواع الأخرى. ويمكن المحافظة عليه من خلال التكاثر. ويستخدم مصطلح "صنف" لتمييز الانضمام بين الأنواع النباتية الزراعية. الوحدة هي متوسط عدد الأصناف في جميع الأنواع في المزرعة. واستعمال مختلف الأصناف في المزرعة يزيد من قوة ومرونة حتى بعد اللائحيائية (درجة الحرارة، والجفاف) والاضطرابات الحيوية (الآفات والأمراض). وعلى وجه الخصوص، إن النظم الزراعية التي يهيمن عليها صنف واحد تكون أكثر حساسية من أي نوع من الأضطراب

أصل الأصناف المزروعة (CropOrig)

أصل الأنواع المزروعة هو مؤشر على أساس الأصناف التي تزرع في المزارع. والصنف المحلي هو عبارة عن مجموعة متنوعة محلية من الأنواع النباتية المدجنة جيدا والتي تكيفت مع الظروف المحلية بسبب الانتقاء الطبيعي والعمليات التطورية.و مقارنة مع الأصناف النباتات الأصلية فإن السلالات غير متجانسة. الوحدة هي نسبة السلالات المزروعة في المزارع، وتقاس في جميع أنواع المحاصيل والأصناف. والنباتات الأصلية تلعب دورا هاما لتربية المحاصيل وكذلك للحفظ في الموقع للموارد الجينية. وزيادة في النباتات الأصلية في مزرعة يكون بسبب تفضيل المزارعين علي تعزيز تنوع المحاصيل، ولكن أيضا بسبب أخذ المسؤولية لحفظ الموارد الوراثية. كذلك انخفاض قدرة النباتات الأصلية في المزرعة قد يتسبب في خسارة غير متوقعة وهائلة من الجينات.

عدد وقيمة السلالات المختلفة (Breeds)

هذا المؤشر يقيم التنوع الوراثي لسلالات الماشية المستأنسة. وحدة القياس هو عدد الأنواع في سلالات كل مزرعة. وأدى التخصص في مزارع الماشية من الزراع المختلطة ، الى مزيد من التخصص في إنتاج الألبان أو اللحوم وانخفاض كبير في استخدام أنواع الماشية والسلالات المتعددة على مستوى المزرعة. وقد شكلت هذه العملية إنخفاض الموارد الوراثية الحيوانية. وقد تكون نتيجة وجود قيود في المستقبل على مدى القدرة على التكيف مع التغيرات البيئية التي يمكن أن تكون ولدت في السلالات الحديثة التجارية من الماشية المحلية. وغالبا ما تكون أفضل السلالات التقليدية المكيفة للرعي والحفاظ على الأنواع في الأراضي الهامشية والمراعي الغنية.

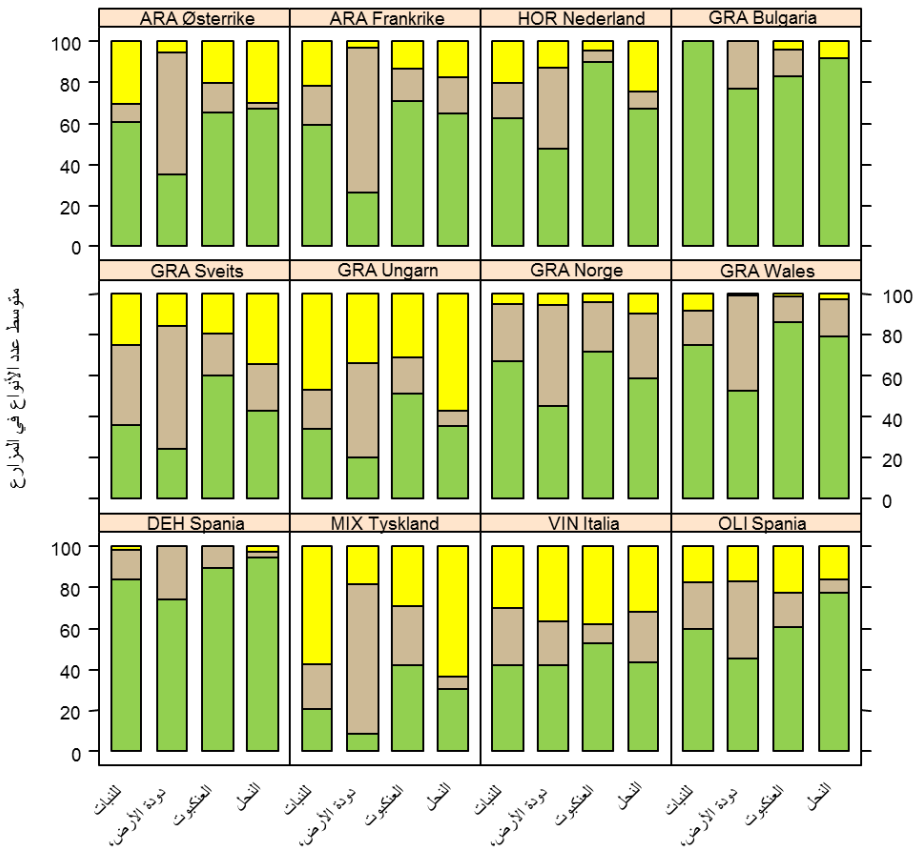
مؤشرات تنوع الأصناف

تعمل مؤشرات بيوبيو لتنوع الأصناف على جداول محلية وسطيّة وتغطي أربع وظائف رئيسية إيكولوجية ذات الصلة بالزراعة: الإنتاج الأولي (النباتات), وتدهور المواد العضوية (ديدان الأرض), والتلقيح (النحل والنحل البري) والأفتراس (العناكب). أمّا التركيز على اللافقاريات، بالإضافة إلى النباتات الوعائية، يعكس مساهمة اللافقاريات في تنوع الأصناف وعموما، المفصليات وحدها التي تشكل نحو 65٪ من عدد الأصناف من جميع الكائنات متعددة الخلايا. وعلاوة على ذلك، فهي سهلة نسبيا لرصد وتقديم المعلومات ذات الصلة على الظروف البيئية العامة، وتشمل رمزية الأنواع ،التي تتفاعل بسرعة مع التغيرات البيئية، ومجموعات البيانات الكبيرة المتوفرة في مختلف البلدان الأوروبية.

في منهج بيوبيو، يتم أخذ عينات الأنواع على موقع ممثل واحد من كل نوع موئل. وهناك عدة طرق لتقدير ثراء الأنواع في المزرعة. ويتم استخدام *"تنوع جاما"* ، الذي يتكون من مجموع عدد الأنواع الموجودة في المزرعة (جميع أنواع الموائل المترجمة) في الأصناف.

تفسير مؤشرات ثراء الأنواع واضح ومباشر.ويرتبط عادة بقيمة أعلى مؤشر لارتفاع التنوع البيولوجي. ومع ذلك، لا توجد أية معلومات عن التركيبة السكانية وتركيبة الأنواع. هذا يعني أنه لا يوجد معلومات عما إذا كانت زيادة في مؤشر ربما بسبب قدرة قيمة الأنواع المتوطنة أو الموائل أو العموميين أو الأنواع الغازية. ولأستخلاص المعلومات على نوعية القيم أو حفظ القيم ، وما إلى ذلك, هناك مؤشرات فرعية أو تحاليل أخرى تحتاج للاستخدام.

بالنسبة لمعظم الأنواع في مختلف مناطق دراسة الحالة لعدد كبير من الأنواع تعتمد حصرا على الموائل شبه الطبيعية (الشكل5). يبدو أن ديدان الأرض لديها أقل من الاعتماد على الموائل شبه الطبيعية.وفي بعض مناطق دراسة الحالة (المجر وألمانيا وإيطاليا). هناك أيضا, حصة كبيرة من الأنواع التي تعتمد حصرا على الموائل المزروعة.



الشكل 5: النسبة المئوية للنبات ، دودة الأرض، العنكبوت والنحل الأنواع الموجودة حصرا في الموائل شبه الطبيعية (الكومة الخضراء)، والمحاصيل العلفية والغذائية المزروعة الحقول (الكومة الصفراء) أو في كل من (الكومة الرمادية).الأراضي الصالحة للزراعة، البساتين، المراعي، الديهيزا، الزراعة المختلطة، الكروم، مزرعة زيتون.

النباتات الوعائية (Plants)

النباتات الوعائية هي التي تهيمن على المنتجين الأوليين في النظم الإيكولوجية الأرضية ، وتكون بيئتنا وكذلك تشكل أساس السلسلة الغذائية. وهي تكون جزءا هاما من التنوع البيولوجي للطبيعة الزراعية وتوفير الغذاء والمأوى وأماكن تكاثر، ملاجئ، وما إلى ذلك للحصول على مجموعة واسعة من الكائنات الحية الأخرى.و معظم الثدييات والطيور واللافقاريات والحشرات بصفة مباشرة أو غير مباشرة تعتمد على نوع واحد أو أكثرمن النباتات وكذلك علي تنوع النباتات الوعائية الذي قد يشير كذلك علي التنوع عند الكائنات الحية الأخرى.

النحل و النحل البري(Bees)

النحل البري هو الملقح للمحاصيل المختارة والنباتات المزهرة البرية وعلى هذا النحو حساسة للتنوع واستمرارية إمدادات اللقاح والرحيق في جميع فترات الربيع والصيف. وهناك قلق بشأن الانخفاض،الذي سجل مؤخرا بصفة كبيرة لهذه المجموعة,التي قد تتعرض للمخاطر الهامة اقتصاديا وخدمات النظام الإيكولوجي المرتبطة بها من تلقيح المحاصيل والبساتين. ويمكن لانخفاض في قيمة المؤشرأن يعكس كثافة الزهورفي الزراعة المكثفة، وكثافة تخزين عالية من الماشية أو زيادة المدخلات من الأسمدة النيتروجينية. ومساهمة التغيرات المواتية قد يكون أيضا استجابة لمثل عناصر خطية تتألف من النباتات المزهرة العشبية والثدييات الصغيرة حيث قد تكون نشطة وتترك الثقوب في المواقع للأعشاش المحتملة للنحل.

العناكب (Spiders)

العناكب هي الحيوانات المفترسة في المحاصيل والمراعي وجميع أنواع الموائل شبه الطبيعية في الأراضي الزراعية. والأنواع الحالية من العناكب تعتمد على توفرالحشرات الفريسة,والهندسة المعمارية للأنواع النباتية، وتوفير مرسى للشبكات التي تنتجها العديد من الأنواع.

إن الزيادة في انخفاض في قيمة المؤشر يمكن أن تعكس حدوث انخفاض الموائل شبه الطبيعية، والتوحيد في الغطاء النباتي الناجم عن كثافة التخزين العالية من الماشية أو الوفيات الناجمة عن زيادة المدخلات من المبيدات الحشرية. ومساهمة التغيرات المواتية قد يكون أيضا استجابة لمثل العناصر الخطية والمراعي التي تنص على فرصة أكبر لبناء الشبكة العنكبوتية

ديدان الأرض (Earthworms)

تساهم ديدان الأرض في العماليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، مما يؤثر على إنتاجية المزرعة.

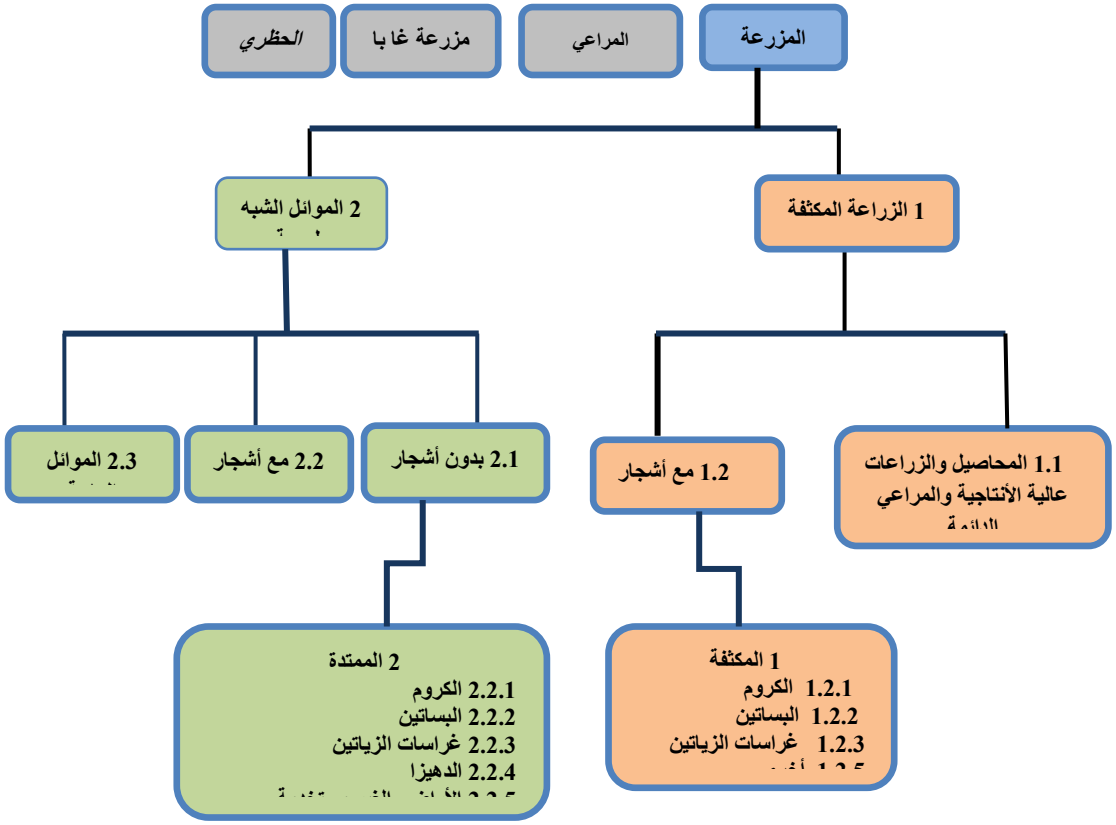
التربة الرئيسية، ضرورية لخدمة سماد المواد العضوية للتربة وإعادة تدوير المغذياتومن ثم تعزيز خصوبة التربة وتساهم في بناء بنية التربة وتهوئتها وتسرب المياه.

ويمكن لانخفاض قيمة المؤشر أن يعكس ***(أولا)*** خفض قمامة التربة والمواد العضوية في التربة الناجمة عن الحرث، وتطبيق المبيدات ومبيدات الأعشاب، وفقدان الخصوبة البيولوجي للتربة (وفرة الكائنات الحية الدقيقة) ...، ***(ثنيا)*** زيادة انضغاط التربة الناجمة عن تعاطي آلات و / أو الكثافة العالية للماشية.

تشير التغييرات المواتية إلى زيادة في محتوى المادة العضوية وإعادة التدوير، وصحة التربة والتنوع البيولوجي للتربة العام الناجم عن التحول من المعادن إلى السماد العضوي، وصيانة بدون حراثة أو غير منتجة للموائل (مثل عناصر خطية, والمراعي الصالحة للزراعة في المزارع ...)، والحفاظ على المناطق الرطبة.

مؤشرات الموائل

اقترح بيوبيو نظام تصنيف الموائل الزراعية (الشكلان 5 و 6). لا يتم استخدام أراضي المشاع والغابات والموائل المائية وتستبعد الأراضي الحضرية التي لا تستخدم لأغراض زراعية . وتنقسم منطقة زراعية في زراعة (1) مكثفة، بما في ذلك جميع الحقول والمراعي التي تدار لحساب الهدف الأساسي من الإنتاج الزراعي، و (2) الموائل شبه الطبيعية. وتنقسم الفئتين وفقا لوجود الأشجار. ويتم تصنيف الموائل المائية كموائل شبه طبيعية.



الشكل 6: يتم تصنيف أنواع الموائل في مزرعة إلي فئات. غالبية اللأراضي الزراعية في معضم المزارع تتكون من فئة -1الأرض- "الزراعية المكثفة" – تتخللها الموائل الشبه طبيعية. (الفئة 2) تتكون أساسا من عناصر خطية أو بدون الأشجار أو الشجيرات.

الشكل 7 : خريطة الموئل لدراسة الحالة في مزرعة في فرنسا. تم مسح الموئل وفقا للمنهج الأوروبي مع الأستناد إلي فئات الموئل العامة الذي يدل علي الموائل الخطية والمساحية. الموائل الماحية تتكون أساسا من أنواع المحاصيل المختلفة "إختيار المناطق" يشيرإلي الموائل التي تم إختيارها لأخذ عينات الأنواع.

مؤشرات الموائل في بيوبيو هي مجموعة من : **(أولا)** أربعة مؤشرات تهتم بتكوين الموائل الزراعية (غنى الموائل, تنوع الموائل, مدي إتساعها, الموائل الخطية), **(ثانيا):** ثلاثة مؤشرات تتعلق بأنواع محددة **من** الموائل (غنى المحاصيل، الموائل الشجيرية ، الغطاء الشجري), **(ثالثا)** :مؤشرمعياري يتمثل في حصة الموائل شبه الطبيعية.و يمكن أن تؤدي جميع المؤشرات إلى مؤشرات فرعية أكثر تفصيلا.

ثراء الموائل (HabR)

عدد أنواع الموائل المثالية الموجودة في مزرعة. والموائل المأخوذة بعين الأعتبار هي المزروعة بصفة مكثفة و المزورعة على نطاق واسع والموائل الشبة طبيعية. وحدة القياس هي عدد من الموائل لكل هكتار من مساحة المزرعة. كذلك الطاقة المحتملة للأنواع الموجودة في المزرعة.

تنوع الموائل (HabDiv)

تنوع الموائل المتاحة في المزرعة، بما في ذلك الموائل الخطية، مع الأخذ في الاعتبار عدد الموائل من كلا النوعين حين يتم التوزيع بالتساوي مجال المزرعة..وحدة القياس هو مؤشر شانون. ونسبها في المساحة المزروعة الإجمالية, وعندما تكون مختلف أنواع الموائل موزعة علي كامل المجال تصبح ذات قيمة عالية من التنوع في المزارع التي يهيمن فيها واحد أو اثنين من الموائل.

حجم التصحيح (PatchS)

متوسط حجم بقع الموائل في مزرعة . وحدة القياس هي الهكتار.
متوسط حجم بقع الموائل في مزرعة,يكمل ثراء مؤشرات الموئل و تنوع الموئل.

الموائل الخطية (LinHab)

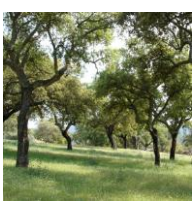
طول السياجات من الشجيرات، والشرائط العشبية، والجداول، والجدران الحجرية وغيرها والتي هي في المزرعة أو المجاورة مباشرة. وحدة القياس هي متر لكل هكتار. يتم تصنيف الموائل الخطية كشبه طبيعية نظرا لأهميتها المؤكدة للحفاظ على الحياة البرية الأراضي الزراعية.

ثراء المحاصيل (CropRich)

عدد المحاصيل المزروعة في المزرعة. وحدة القياس هو عدد أنواع المحاصيل لكل هكتار من مساحة المزرعة. غنى المحاصيل مشابهة لغنى الموئل ولكن يقتصر على المحاصيل الزراعية والفاكهة والخضروات. وقد تبين أن هناك ربط إيجابي بين ثراء المحاصيل مع تنوع المفصليات في الأراضي الصالحة للزراعة.

الموائل الشجيرية (ShrubHab)

قسم من مساحة المزرعة الإجمالية التي تغطيها الشجيرات. وحدة القياس هي النسبة المئوية من مساحة المزرعة. ويمكن لحصة معينة من الموائل الشجيرية أن تكون مفيدة لتنوع الأصناف في الأراضي الزراعية, ولكنها أيضا مؤشرا على التخلي عن الأراضي. تفسير ذلك يتطلب النظر في سياق أوسع للمناظر الطبيعية.



الموائل الشّجرية (TreeHab)

تتعلق بالأشجار المثمرة وأشجار الزينة، الكروم والغابات فضلا عن السياجات من الشجيرات والشجيرات الحراجية الشبه طبيعية. وحدة القياس هي النسبة المئوية من مساحة المزرعة. الأشجار والشجيرات الدائمة، والنباتات وموائل الإشتاء لمختلف المفصليات والطيور والثدييات الصغيرة. المؤشر هو من مصلحة المزارع الصالحة للزراعة في الغالب و المراعي، والتي ليس لها سوى حصة منخفضة نسبيا من الموائل الشجرية.

الموائل الشبه طبيعية (SemiNat)

حصة الموائل شبه الطبيعية في المزرعة. وحدة القياس هي النسبة المئوية من مساحة المزرعة. قيمة الشبه طبيعي تعتمد على تصنيف الموائل الطبيعية كشبه طبيعية أم لا. في مشروع بيوبيو تمت دراسة وتصنيف الموائل في 12 دراسة الحالة وفقا لفئات الموئل العام, العناصر الخطية والموائل المرفق الأول تأهل أيضا كشبه طبيعية. هذا هي محاولة لتصنيف الموائل على المستوى الأوروبي.
قد تكون التصنيفات الوطنية أكثر أهمية وفائدة للمزارعين وأصحاب المصلحة.

المؤشرات المتعلقة بالإدارة

تؤثر إدارة المزرعة في التنوع البيولوجي للأراضي الزراعية. المؤشرات المتعلقة بالأدارة, هي ثمانية: وتتعلق بالطاقة والمغذيات (الطاقة الكلية، والإنفاق على المدخلات، استخدام النيتروجين المعدنية، إجمالي مدخلات النيتروجين)، وتطبيقات المبيدات (إستخدام المبيدات)، والاضطرابات من العمليات الميكانيكية (العمليات الميدانية) والضغط من قبل الثروة الحيوانية (معدل متوسط التخزين كثافة الرعي). أنها تسمح لتقييم شدة إدارة المزارع، ويمكن ربطها مباشرة بالموائل و مؤشرات الأنواع. تأثير مؤشرات الإدارة على مؤشرات الأنواع تصبح مرئية عند فحص مجموعة كاملة من شدة الزراعة. غطت دراسة الحالة في بيوبيو مجموعة واسعة ومتوسطة وكثيفة. لذلك، فإن العلاقة بين مؤشرات الأنواع والإدارة ليست دائما قوية جدا. وعلاوة على ذلك، تختلف العلاقات المتبادلة بين إدارة المزرعة ومؤشرات حالة التنوع البيولوجي من دراسة حالة لدراسة حالة أخري. ولكل دراسة حالة، كشفت التحاليل مجموعات مميزة من المؤشرات لإدارة المزارع التي ترتبط مباشرة بمؤشرات التنوع البيولوجي.

المجموع المباشر والغير مباشر للطاقة المضافة (EnerIn)

تقييم استهلاك الطاقة المباشرة (وقود، كهرباء) والطاقة غير المباشرة (الأسمدة الاصطناعية والمبيدات والأعلاف وآلات) لإنتاج المحاصيل والثروة الحيوانية.
الوحدة : GI بالهكتار في الأراضي الزراعية.
بدلا من ذلك: ما يعادل لتر من الوقود لكل هكتار الأراضي الزراعية. يجب أن يفسر المؤشر إلى جانب مؤشرات أخرى فيما يتعلق تأثيرها على التنوع البيولوجي. إذا كانت تعزى هذه الزيادة إلى التوسع في الآلات، وهذا قد يؤثر سلبا على الأنواع عن طريق التغييرات في هيكل الموئل ("حجم *البقعة* "على سبيل المثال،" ثراء الموئل"). والإدخال المتزايد للطاقة غير المباشرة عن طريق تطبيق الأسمدة والمبيدات, يؤثر بشكل مباشر على تنوع الأنواع.

تكثيف / التوسع: المدخلات الإنفاق (IntExt)

تحسب من الإنفاق السنوي على الأسمدة، وحماية المحاصيل والتركيز تغذية الاشياء (المؤشر IRENA 15).
وحدة القياس هي اليورو (€) لكل هكتار من الأراضي الزراعية. يجب أن تفسر بحذر،ويؤخذ بعين الاعتبارالعوامل النقدية (سعر الصرف، والتضخم). الزيادة في نفقات المدخلات الخارجية تشير إلى الاتجاه أكثر نحو كثافة الزراعة. تقريبا في جميع دراسات الحالة في بيوبيو , أظهرت مؤشرات الإنفاق واستهلاك الطاقة واتجاهات مماثلة كانت مرتبطة بشكل إيجابي.و تم العثور على الارتباطات السلبية مع مؤشرات تنوع الأصناف في عدة دراسات الحالة.

مجال استخدام الأسمدة النيتروجينية المعدنية (MinFert)

على أساس نسبة من الأراضي الزراعية حيث يتم تطبيق الأسمدة النيتروجينية غير العضوية القائمة على المعادن.
وحدة القياس: هي النسبة المؤية من الأراضي الزراعية التى تستخدام الأسمدة النيتروجينية المعدنية. ويشير إلى أن انخفاض نسبة الأراضي المغطاة مع النيتروجين القابل للذوبان بسهولة أخذ في النقصان. في المناطق الهامشية، قد تعامل مع مساحات أقل من الأراضي الأسمدة المعدنية إشارة إلى التخلي عن الزراعة. وترتبط زيادة في مؤشر على التوسع في استخدام الأسمدة المعدنية. و يشير هذا إلى الاتجاه نحو الزراعة المكثفة والتوسع في الأراضي الصالحة للزراعة في المناطق ذات الأدارة والتنظيم الواسعة.

النيتروجينات المدخلة (NitroIn)

تقدير كمية النيتروجين المدخلة (الكلي ومؤشرات فرعية: والمعدنية العضوية، والتثبيت التكافلي).
وحدة القياس هي متوسط مدخلات النيتروجين على مستوى المزرعة (كجم من الأزوت لكل هكتار من الأراضي الزراعية).
ارتفاع قيم النيتروجين تشير إلى أن تكثيف الزراعة جارية. بالاشتراك مع المؤشرات الأخرى لإدارة المزرعة أو مؤشرات الموائل, يمكن تتبع الأسباب المحتملة (على سبيل المثال: معدلات التحميل العالية، والتغيرات في استخدام الأراضي) وتقييم التهديدات للتنوع البيولوجي.

استخدام مبيدات الآفات (PestUse)

هذا المؤشر يقيس وتيرة تطبيق المبيدات في المزرعة. وحدة القياس هو المتوسط المرجح لعدد المناطق في استخدام مبيدات الآفات. مؤشرات فرعية تتعلق بمبيدات الأعشاب، والفطريات واستخدام مبيدات الحشرات. ورغم أن هذا هو مقياس بسيط جدا، لوحظ الارتباط مع تنوع الأنواع في العديد من المراجع العلمية وكذلك دراسات الحالة في دراسات الحالة في مشروع بيوبيو.

العمليات الميدانية (FieldOp)

تحديد عدد العمليات الميكانكية الميدانية في الحقول المزروعة والمروج والمراعي. وحدة القياس هو عدد من المتوسط المرجح لمنطقة العمليات الميدانية. المؤشرات (الفرعية) هو تردد القص وتوقيت القص وحراثة الأرض.
سوف تتسبب في تعطيل وزيادة اضطراب النباتات والحيواناة على العينة. حدث الارتباطات المختلفة مع مؤشرات تنوع الأنواع في حالة الدراسات في مشروع بيوبيو.

متوسط معدل التحميل (AvStock)

ويقيس المؤشر عدد من الماشية في المنطقة فيما يتعلق بالعلف المتاح. وحدة القياس هو عدد وحدات الماشية في الهكتار الواحد. مؤشرات فرعية تتعلق إما مجمل الأراضي الزراعية أو الأعلاف في المنطقة. معدلات التحميل تميل إلى أن تكون أقل في المزارع العضوية إلى الحد الأقصى الذي تسمح به اللوائح والقيود العضوية على المدخلات والأدوية البيطرية التي غالبا ما تستخدم لدعم مستويات المخزون العالي بشكل مصطنع و يكون لها تأثير ضار على التنوع البيولوجي.

الرعي المكثف (Graze)

هذا المؤشر يقييم شدة الرعي. الوحدة : هو عدد وحدات الثروة الحيوانية في مناطق الرعي في الهكتار. الأرتفاع في قيمة المؤشر يشير إلى ضغط أقوى على الأرض. وهذا يعني زيادة مستويات العناصر الغذائية على المراعي مما قد يؤدي إلى انخفاض التنوع عند أنواع النباتات وإدخال المنافسة، وتزايد الأنواع للمواد العضوية بقوة.

فى الممارسة العملية : كيف تسجل المؤشرات ؟

يتم قياس الفئات الأربعة من مجموعة مؤشرات بيوبيو باستخدام ثلاثة مناهج يكمل بعضها البعض (الشكل8):

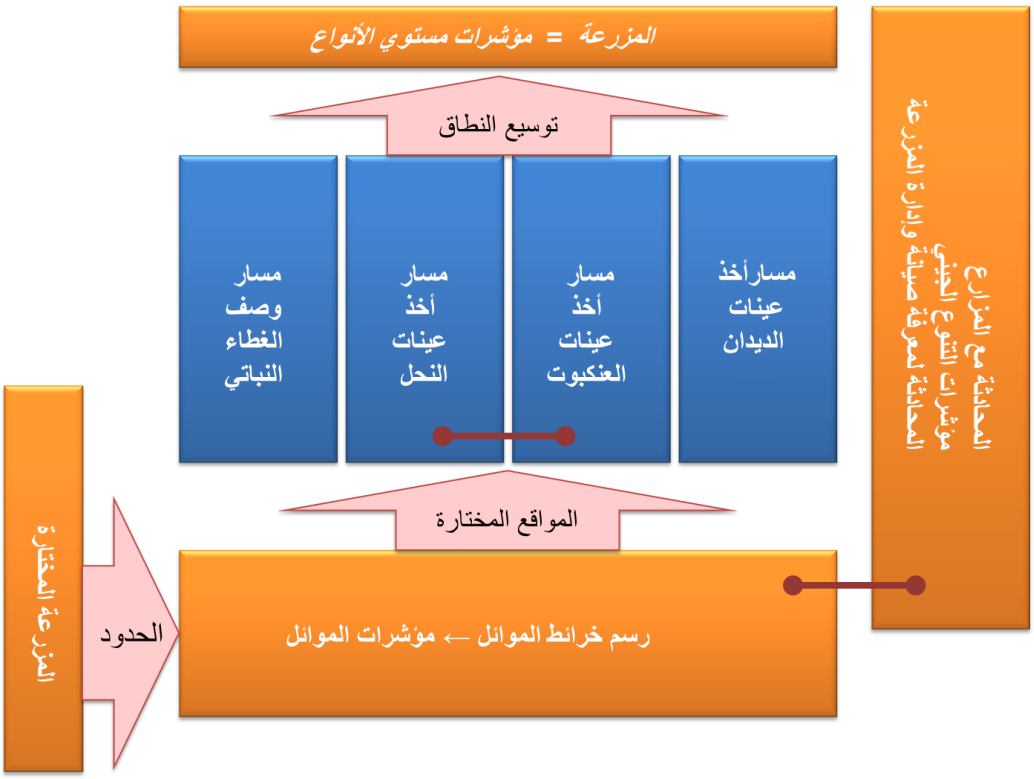
- يمكن الحصول على مؤشرات التنوع الموئل عن طريق رسم الخرائط على نطاق واسع في المزرعية.
- يتم الحصول على مؤشرات تنوع الأنواع من الأساليب المحددة للتسجيل الميداني.
- يتم الحصول على المحاصيل والثروة الحيوانية، مؤشرات التنوع الوراثي ومؤشرات إدارة المزرعة من خلال مقابلات مع المزارعين.

تبدأ حملة المؤشرات باختيار المزارع. واعتمادا على الهدف من الحملة، لا بد من تطبيق معايير الاختيار بعناية للتأكد من أن العينة ممثلة لكافة العينات. ثم يتم الاتصال بالمزارع وبعد موافقتة يمكن إجراء أول مقابلة عامة، حيث يجب أن يتم الحصول على موافقة المزارع، وغيرها من المعلومات الضرورية، وخريطة للمزرعة.

الخريطة تحدد المنطقة التي يتم تعيين الموائل وفقا لمنهج BIOBIO / EBONE

ويستند اختيارمواقع عينات الأنواع على خريطة الموائل، مع عينة واحدة عشوائية لكل نوع من الموائل. هذا يعني أن أخذ العينات لا يمكن إعتماده إلا بعد الأنتهاء من رسم خرائط الموائل. وفي بيوبيو ، استغرق تسجيل البيانات في مجملها عام، لكن يمكن تسجيل البيانات على مدى عامين, وهو أيضا خيارآخر.

في المزارع الصالحة للزراعة فإن خريطة الموئل تتطلب تحديث الحقول في الدورة الزراعية. وينبغي إستخدام الأساليب التقليدية في بيوبيو لتسجيل الأنواع. في حين يمكن بسهولة تسجيل الغطاء النباتي جنبا إلى جنب مع رسم الخرائط, وأخذ عينات المفصليات في ثلاث مرات, وذلك في الربيع والصيف وأواخر الصيف - لتغطية موسم كامل. ويختتم المسح بتحقيق مفصل عن التنوع الجيني للمحاصيل والماشية، وإدارة المزارع.



الشكل 8: سير العمل في حملة وصف مؤشرات بيوبيو.

الجهود المبذولة لتقييم مؤشرات المزرعة تبلغ حوالي 15 يوما للشخص، بالتساوي مع العمالة الماهرة وغير الماهرة. يشكل العمل نحو 75٪ من إجمالي التكاليف، والباقي المواد الاستهلاكية (المعدات والمركبات، وما إلى ذلك) والتكلفة التصنيفية لتحديد اللافقاريات والقبض عليها. وهناك اختلافات مهمة، في العمل والجهد, فإن التكاليف تختلف بين مناطق دراسة الحالة لمشروع بيوبيو، اعتمادا على حجم المزرعة، ونوع المزارع، و تعقيد المزارع ، الخ.

مفهوم التنوع البيولوجي عند أصحاب المصلحة

لقد تم إختيار مؤشرات التنوع البيولوجي بعد التشاور والأتفاق بين الباحثين وأصحاب المصلحة. وأصحاب المصلحة (الهيئات الإدارية الوطنية) ,المهتمين في مجال التنوع البيولوجي وتتشكل من ممثلين عن الهيئات العامة والإقليمية ومنظمات البحوث والتعليم والمستهلكين وجمعيات المزارعين والمنظمات الغير حكومية العديدة المهتمة بالحفاظ على الطبيعة والبيئة.

تييري فابيان يريد إجراء تقييم للفوائد البيئية لانتاج الاجبان الفرنسية وعصير التفاح مع مؤشر جغرافي. ويمكن استخدام مؤشرات التنوع في النمسا السفلى في إطار Ecopointالبيولوجي لوصف منطقة لحماية منشأ المتوج. ومنذ عام 1991، قام *بيتر مايرهوفر*بتطوير نظام الخطط الزراعية والبيئية. انه معني بقياس بالتأثير المباشر على التنوع البيولوجي من هذا المخطط البيئي. من أجل تقييم مدى الاستفادة من التدابير الزراعية البيئية على التنوع البيولوجي في والونيا، *تييري والو* يحتاج المؤشرات المباشرة التي تتطلب نفقات معتدلة من جهد للتطبيق. *كلاوديو دي باولا* يحتاج لمؤشرات التنوع البيولوجي من أجل مقارنة تجربته في حديقة تيسينو الاقليمية الايطالية مع الآخرين. *باتريك ريبول* يرغب في تقديم مزارعي المنتجات العضوية في بلجيكا مع أداة لقياس استدامتها. *وتركز إيفا كورال* على قياس جهود المزارعين الأوروبيين لدعم التنوع البيولوجي على مستوى المزرعة.وفي اسبانيا، *إدواردو دي ميغيل* يريد مؤشرات التنوع البيولوجي التي تعكس الآثار الحقيقية لممارسات زراعية. يورغ سكيبوت يحتاج لمؤشرات التنوع البيولوجي الوراثي لقياس الآنخفاض في أصناف الفاكهة في ألمانيا، وتعزيز الحفاظ عليها. *سيميون مارين* يريد تقييم أثر التخلي عن الأراضي الزراعية في الجبال البلغارية.

وبشكل عام يفضل اصحاب المصلحة (**Stakeholder**) المؤشر العام على المؤشرالنوعي.
وهناك مؤشرات ذات سعة عالية من مؤشر واحد أو اثنين من المؤشرات المجمعة. وتحضي مؤشرات الموائل وإدارة المزرعة بدرجات عالية من قبل الجهات المعنية، كما أنها أسهل للتسجيل وغالبا ما تستخدم في عملهم.

كيفية تعزيز التنوع البيولوجي في المزارع ؟

الشكل 9:تركيز اجتماعات المجموعة : المجر
المصدر : *Á. Kalóczkai,).*)

كشفت مجموعات التركيز (الشكل9) مجموعة واسعة من الفوائد للمزارعين تتعلق بالتنوع البيولوجي: ذكرت الأخلاقيات والقيم الاجتماعية والاقتصادية والبيئية , تقريبا في جميع الفئات. وهذه النتائج تشير إلى أنه بالإضافة إلى الحوافز النقدية، والاستجابة العاطفية للمزارعين, فهي تشكل محركات مهمة لصالح التنوع البيولوجي الزراعي.
وتوفير معلومات واضحة (أي التي يمكن أن يفهم من قبل أقل الناس تعليما) والتدريب - في تدريب جماعي خاص حيث يمكن تبادل الخبرات - من المهم لتزويد المزارعين مع الحد الأدنى الضروري لفهم القضايا المتعلقة بالتنوع البيولوجي. وهكذا يمكن أن تسمح لهم بالقيام بأعمال أفضل "تحليل التكاليف والفوائد" لمزارعهم، وليس فقط من الناحية المالية. وقد يكون من الممكن لتشجيع المزارعين لحماية التنوع البيولوجي مع أدوات السياسة الناعمة، مثل رفع مستوى الوعي وزيادة مشاركة المزارعين في تصميم السياسات المؤيدة للتنوع البيولوجي.

التطبيق خارج أوروبا

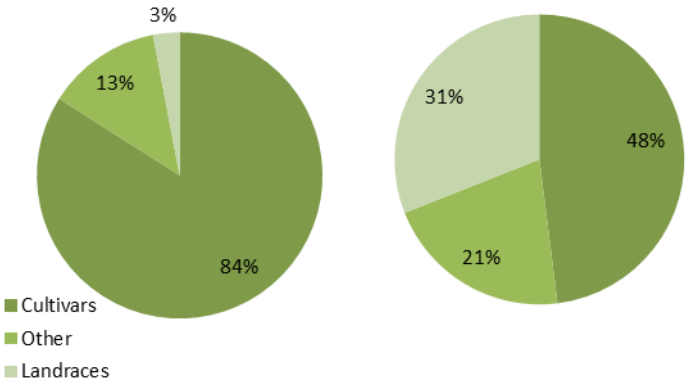
كنشاط توعية, تم الأختيار على نطاق أوسع لتطبيق مؤشرات التنوع البيولوجي في المناطق الزراعية الإيكولوجية الأخرى وفي سياق السياسات المختلفة. ودراسات الحالة الثلاث تغطي الفرق المتزايد على دراسات الحالة الأوروبية :

- المدخلات منخفضة العضوية وغير العضوية في غراسات الزياتين في تونس، تشبه إلى حد كبير غراسات الزياتين في إكستريمادورا، (إسبانيا) ؛
- المختلطة، منخفضة المدخلات والنظم الزراعية الصالحة للزراعة المكثفة في أوكرانيا وقابلة للمقارنة إلى حد ما نظام الزراعة المختلطة في ألمانيا ولكن مع الحقول والمزارع أكبر من ذلك بكثير.
- زراعة الكفاف العضوية وغير العضوية في أوغندا، مختلف تماما من دراسات الحالة الأوروبية

في حين أن المنهج المتبع في بيوبيو ينطبق عموما ، فإنه يحتاج إلي تعديلات ومزيد من التطوير للتنفيذ خارج أوروبا:

- تصميم العينة: لا بد من تكييفها وفقا لمزارع واسعة النطاق والمناظر الطبيعية في أوكرانيا (على سبيل المثال هناك حاجة إلى مزيد من الأنواع في حقل من 100 هكتار أو أكثر)؛
- مؤشرات الموئل:لا يمكن لمفتاح الموائل فهم تنوع البينية أصحاب الحيازات الصغيرة في أوغندا ويحتاج إلى مزيد من التطوير للتطبيق في المناطق المدارية.
- أنواع المؤشرات: الخبرة التصنيفية لتصنيف النحل والعنكبوت غير موجود في تونس وأوغندا, و ديدان الأرض من الصعب وجودها في تونس بسبب الجفاف الذي طال أمده.
- الحفاظ على التنوع الجيني للمحاصيل والثروة الحيوانية: مؤشرات أداء وبالمثل كما هو الحال في المناطق (دراسة الحالة الأوروبية. وكانت أوغندا دراسة حالة فقط مع جزء كبير من النباتات الأصلية (الشكل10).
- مؤشرات الإدارة والتنظيم : السياق الاجتماعي والاقتصادي، ومستوى التعليم المزارعين والتكنولوجيا تختلف في تونس وأوغندا مقارنة بدراسات الحالة الأوروبية والاستبيان سوف يحتاج إلى تتكيف وفقا لذلك.

لتنفيذ العملية سوف يكون من الضروري تكييف مجموعة المؤشرات إلى مستويات أدنى من الموارد المتاحة (التمويل, والمعرفة, والبنية التحتية, والمؤسسات).



الشكل12 : أصل مؤشر المحاصيل يبدو أكثر فائدة في زراعة الكفاف التقليدية في أوغندا مما كانت عليه في الزراعة الأوروبية الحديثة الأوربية.

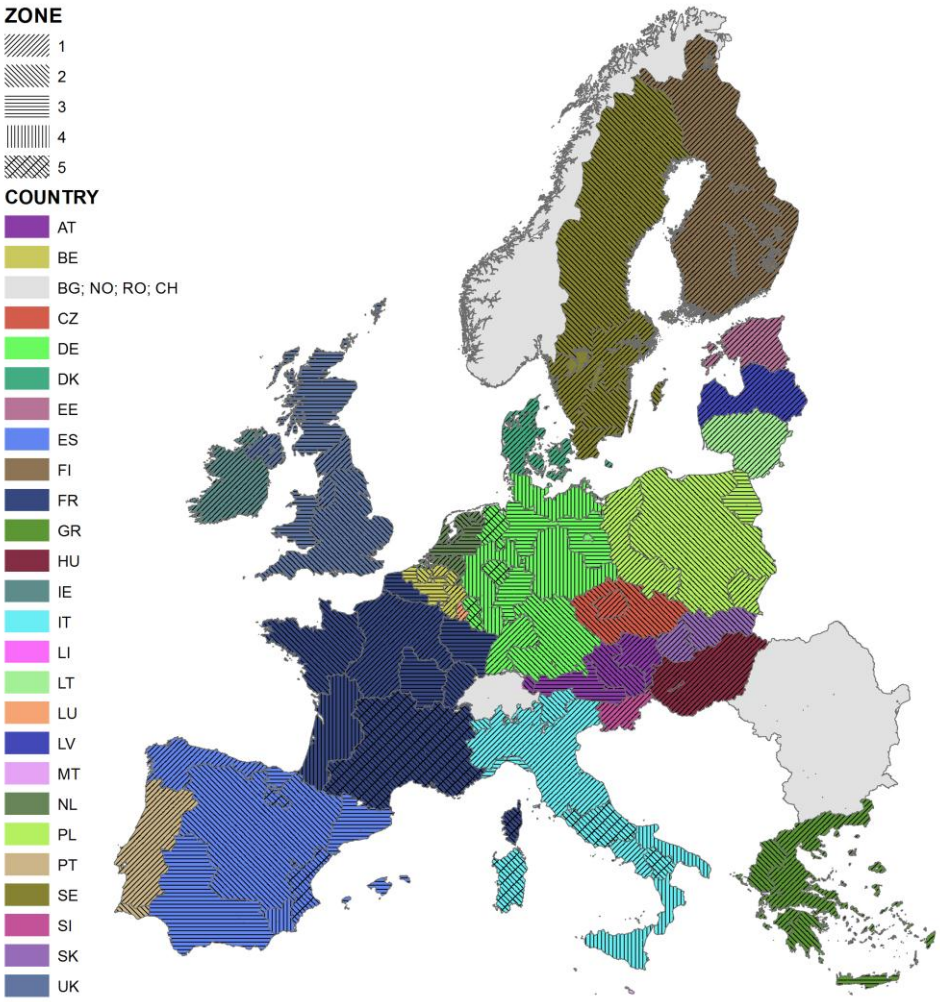
الشكل 11: نظم الزراعة علي نطاق واسع في الأراضي الصالحة للزراعة في أوكرانيا و الزراعات البينية في غراسات الزياتين في تونس و الزراعات البينية في أوغندا,

Photo: S. Yashchenko, BTNAU, S. Garchi, INRGREF, Ch. Nkwiine, Makarere

الاستنتاجات: من المسح إلي الرصد

نوصي باستخدام نسبة معينة من الميزانية الأوروبية المشتركة للسياسة الزراعية لتقييم الآثار المترتبة عن السياسات الزراعية . ويمكن استخدام مجموعة مؤشرات بيوبيو لتقيم الآثارعلى التنوع البيولوجي في الأراضي الزراعية. ولقد وضع تصنيف إقليمي للمزارع الأوروبية (الشكل 12), وتسمح 0,25 ٪ من الميزانية لأخذ عينات لعدد معقول من المزارع في تلك المناطق.

الشكل 12 : يستند بيوبيو علي إحصائيات المزرعة (نوتس 2) والعوامل البيئية للمناطق. في كل منطقة يتم تمييز ثمانية أنواع من المزارع. ويمكن أن يتم عرض النتائج لكل نوع مزرعة في المنطقة.



مشروع بيو بيو هو مشروع بحث. واستنادا إلى النتائج التي توصلنا إليها في المرحلة التجريبية، ينبغي أن يتم اختبارعدد اخر من المناطق التي لم تقع التجربة فيها. وعلى وجه الخصوص، ينبغي دراسة أنواع المزارع, والزراعة التقليدية المكثفة حسب مقاربة بيو بيو. وتسمح النتائج بالتكيف مع زيادة مجموعة المؤشرات وبلورة ووضع المنهجية. بعد ذلك يمكن أن تبدأ المرحلة الروتينية التي نقترح فيها دراسة استقصائية (كل 5 أعوام).

تتصل مؤشرات بيو بيو بنطاق المزرعة، و تتميز بقدرتها على الربط مباشرة لإدارة المزارعة مع حالة تنوع المؤشرات البيولوجي. ومع ذلك، فالعديد من المزارع ليست موحدة (قطع متناثرة) وهي دينامية مع مرور الوقت. لذلك فإننا ننصح لاستكمال نطاق المزرعة ورصد التنوع البيولوجي للطبيعة من أجل الحصول على معلومات شاملة ومتناسقة عن حالة التنوع البيولوجي للأراضي الزراعية الأوروبية.

The BioBio Project Consortium

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation
Agroscope Reckenholz-Tänikon
Research Station ART
Zurich, Switzerland

Institute of Environmental & Landscape Management SZIE-KTI
Gödöllö, Hungary

Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences
Wales, UK

Norwegian Forest and Landscape Institute
Ås, Norway

University of Natural Resources & Life Sciences
Division of Organic Farming
Vienna, Austria

Wageningen UR, Netherlands

Chair for Organic Agriculture, Centre of Life and Food Science
Weihenstephan, Germany

University of Extremadura
Forestry School
Plasencia, Spain

Padova University
Department of Biology
Padova, Italy

SOLAGRO – initiatives and innovations for energy, agriculture and environment
Toulouse, France

Institute of Plant Genetic Resources
"K. Malkov" IPGR
Bulgaria

Alma Mater Studiorum – University of Bologna
Department of Agricultural Economics and Engineering DEIAGRA
Bologna, Italy

UMR 1201 DYNAFOR
Toulouse, France

Bila Tserkva National Agrarian University
Bila Tserkva, Ukraine

Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêt
Tunis, Tunisia

Makerere University
Soil Science Department
Kampala, Uganda