الفصل الثالث والعشرون
علاقه الانتاج الحيوانى بنظم الحمايه البيئيه

١ ـ يعتبر نظام الـ Agroforestry من الأنظمة المعقدة حيث أنه يجمع بين نظم الزراعة والغابات معا وهو مصطلح شائع لتنظيم الاستغلال الأمثل للأراضى Land use system باستخدام التقينيات الحديثة فى استغلال الأشجار سواء كانت أشجار أو شجيرات أو الكتله الحيويه والتى تنمو تحت نفس الوحدة المساحية من الأرض مع المحاصيل الحقليه أو الحيوانات سواء كانت بصفة مستديمة فى نفس المنطقة أو تحت نظام إدارة معين ولو لفترة زمنية محدودة حيث يتواجد نوع من التداخل البيئى والاقتصادى بين الأشجار المستديمة والمكونات النباتية أو الحيوانية الأخرى التى يتكون منها هذا النظام .

وعموما يوجد مجموعتين تقع تحت الـ Agroforestry المصاحب لوجود الحيوانات وهى :ـ

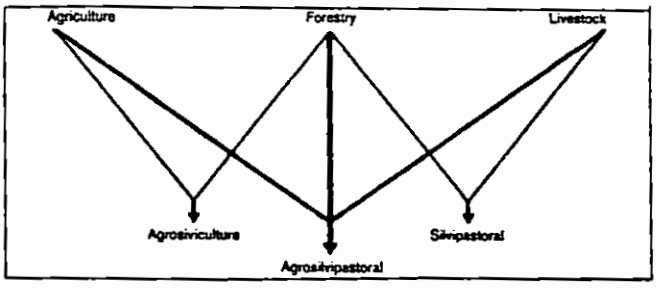
أ ـ Silvopastoral Systems

ب ـ Agrosilvopastoral Systems

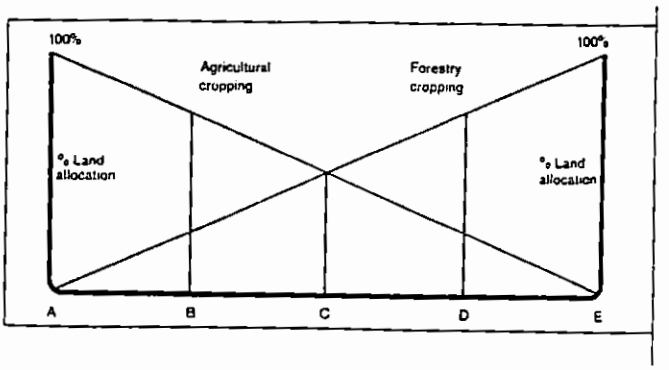
وفى الحالة الأولى نجد نظام لتربية وتنمية المراعى المصاحبه للأشجار والتى تلزم لرعى تلك الحيوانات أما فى الحالة الثانية فنجد تواجد للأشجار مع المحاصيل الحقلية ومحاصيل العلف الرعوية اللازمة للتواجد الحيوانى للرعى فيها انظر الشكل رقم (٩٣) والشكل رقم (٩٤) .

ففى الدول النامية نجد أن الحيوانات لا تعتبر فقط المصدر الوحيد لليروتين ولكن أيضا تستخدم فى العمليات الزراعيه المختلفة وعمليات النقل أى كحيوانات محتمله للعطش بالإضافة إلى أنها تكون المصدر الأساس لتوفير المواد الأوليه الخام اللازمه للصناعات المحلية مثل الصوف والجلود والقرون وغيرها من المواد الأولية بالإضافة إلى استخدام الروث فى الحريق وتسميد التربة لتحسين خواصها الطبيعية والكيميائية .

وكلا النظامين يعتبران من الأنظمة المهمة من حيث العمل على زيادة الثروة الحيوانية خصوصا فى المناطق الجافه وشبه الجافه أو الاستوائية حيث أن النظام الأول يعمل على توفير الأعلاف للحيوانات عند الحاجه أما النظام الثانى فهو بالإضافة إلى توفير الأعلاف فإنه يعمل على توفير بيئه مناسبه لرعى وتربيه وتكاثر الحيوانات وحمايتها من التقلبات الجوية الغير مرغوبه مثل درجات الحرارة العالية والبرودة الشديدة والرياح وأيضا نجد أن مشكلة توفير الأعلاف بكميات كافية تظهر فى المناطق الجافة (UNESCO , 1979) والجدول التالى يوضح مظاهر الحياة تحت أربع مناطق صحراوية حسب تقسيم منظمة اليونسكو جدول رقم (٤٩) شديدة الجفاف- hyper arid وصحراوية arid ونصف جافه semi - arid وتحت رطبه sub - humid موضحا النظم الرعوية ونظم الحمايه البيئيه تحت الأشجار المستخدمة فى كل منها وأيضا أنواع الحيوانات المستخدمة فى كل منطقة .



شكل رقم (٩٣) يوضح النظم المختلفة لأشجار الحمايه البيئيه



شكل رقم (٩٤) يوضح موضع المحاصيل الحقلية بالنسبة لنظم الحماية البيئيه

Correlation between the degree of aridity of a region and its pastoral and agroforestry systems

	Degree of aridity			
	Very high	High	Medium	Low
UNESCO classification (1979)	hyper-arid	arid	semi-arid	sub-humid
Annual rainfall in mm	0–200	200–400	400–600	600–900
Ratio of annual rainfall (mm) to potential evapotranspiration	<0.03	0.03–0.20	0.20–0.50	0.50–0.75
Growing period (days/year)	0–50	50–75	75–90	90–150
Agroforestry related to animal production	silvopastoral or (in oases) agrosilvopastoral	silvopastoral or (in oases, valleys) agrosilvopastoral	silvopastoral or agrosilvopastoral	silvopastoral or agrosilvopastoral
Type of pastoralism	nomadism	transhumance	agropastoralism	mixed farming
Movements of animals	long-range, irregular, erratic	long- or medium-range	short-range	very reduced
Main recommended animals	wildlife, camels (goats in oases)	wildlife, camels, goats and some desert sheep	sheep and goats	cattle
Animals found	camels and goats	camels, sheep, goats	cattle, goats, sheep	cattle

جدول رقم (٤٩)

٢ ـ علاقة الانتاج الحيوانى بنظم الحمايه البيئيه

Animal production and agroforesty technologies .

إن مقارنه أهمية الانتاج الحيوانى بالمحاصيل الحقليه نجدها تزداد من المناطق الرطبه إلى المناطق الجافه حيث نجد أن المناطق تحت الرطبه الاستوائية sub humid tropics تظهر زيادة مؤكدة من الناحية الاقتصادية فى تربية الحيوانات كما هو ظاهر من دراسة (carlowitz 1989) حيث قدر أن أشجار الحمايه البيئيه فى المناطق الرطبه humid توفر للحيوانات ما يوازى ٣٧٫٥ ٪ من إجمالى الأعلاف المستخدمة بواسطة الحيوانات تحت نظام الـ Multiple purpose Trees and shrubs (M.P.T.S) وأن هذا الرقم يرتفع إلى ٩٠ ٪ فى حاله المناطق الجافه والنصف جافه الرطبه . أما فى المناطق تحت الرطبه فإن كمية الأعلاف التى تؤخذ من الأشجار تعادل ١٤ ٪ فى حين أن هذا الرقم يرتفع إلى ٢٦ ٪ فى المناطق الجافه وشبه الجافه . كذلك نجد أن نظام أشجار الحمايه البيئيه فى المناطق الجافه وشبه الجافه يجب أن لا يتعارض مع عمليات إدارة المراعى أو يكون هناك تضاد بينهما حيث أن إدارة المرعى معروف قديما أنه هو العلم أو الفن الخاص بالحصول على أكبر عائد من المرعى أو النظام الرعوى بالنسبه للمجتمع المتواجد داخله من خلال النظام البيئى السائد فى المنطقة (Stoddart et al 1955) ولكن نجد أن هذا النظام أغفل أهمية وجود الأشجار والتى تستخدم جزء منها كعلف للحيوانات وأيضا نظام أشجار الحمايه البيئيه المستخدم حديثا حيث تتواجد الأشجار مع المحاصيل الحقليه أو محاصيل العلف الأخضر بالإضافة إلى تواجد حيوانات الرعى وهذا النظام يوصف على أنه Silvopastoral باستخدام التكنولوجيا الحديثة أما فى حاله وجود الأشجار فى صورة منعزلة وذلك لحمايه نباتات المراعى والتى تستخدم للرعى بواسطة الحيوانات توصف على أنها agrosilvo pastrol وهذا النظام يشاهد فى الـ gum gardens حيث تستخدم أشجار الحمايه البيئيه لانتاج الصمغ وفى نفس الوقت توفر حمايه بيئيه جيدة لنمو نباتات المراعى وبضا قد تسخدم أخشاب تلك الأشجار كأخشاب حريق (Baumer 1987) وعموما هناك ثلاث متغيرات يجب أن تتواجد فى حاله الـ Agroforestry وأن غياب أو تواجد أى عنصر من هذه العناصر الثلاثة هو الذى

يتوقف عليه الاختلافات فى نظم أشجار الحمايه البيئيه وهذه العناصر الثلاثة تشتمل على المكون الزراعى والمكون الحيوانى والمكون الغابى أو الشجرى . وعمليات التوافيق والتبـاديل بين هذه المكونات الثـلاثة هى التى تعطى الأصطلاحـات المختلفـة مثل agrosilvo pastoral system أو agrosilvicultural أو silvopastoral فنجد مثلا أنه فى نظام الـ pastoral system أن العنصر الأساسى القائم هو الانتاج الحيوانى ويشتمل بعد ذلك على العناصر الثانية أما فى حالة نظام الـ-agrosilvo pastoral sys tem فيشتمل على المكونات الأخرى وأن الانتاج الحيوانى يتواجد فقط داخل النظام فى وقت محدد أما الأشجار فتتواجد فى صورة hedgerows وأن المحاصيل العلفية تكون متداخلة أو تنمو فى ظل حماية تلك النظام أو قد يتم أيضا عمليات قطع وتحميل تلك الأعلاف إلى أماكن تواجد الحيوانات حيث أن الحيوانات لا تقوم بعمليات الرعى المباشر لأرض المرعى .

ومن ذلك يتـضح أن المكون الثـانى هو العنصـر الأسـاسى المكون لنظام الـ Agroforestry system حيث أنها تعمل كعامل محدد للانتاج الحيوانى عن طريق :ـ

١ ـ فى حالة النظام المختلط حينما يتم تشجيع نمو مجموعات النباتات المختلفة سواء فى نفس المنطقة أو فى مناطق أخرى مع الأشجار والشجيرات والمثال على ذلك نجده فى المناطق الجافه حيث يمكن باستخدام هذا التكنيك عزل الأشجار المستخدمه كعلف للحيوانات عن مناطق الحشائش الرعيوه .

٢ ـ أو فى حاله النظام النطاقى أو البيئى Zoneal system حيث نجد أنه طبيعيا أو طبقا للظروف البيئيه فى حاله وجود نظام حمايه بمصدات الرياح من الأشجار المتساقطة الأوراق أو الشجيرات حيث تتساقط الأوراق على الأرض فى فصل الخريف وتؤكل هذه الأوراق المتساقطة بواسطة الحيوانات .

والتقسيم التالى لمراحل تطور نظم الحمايه البيئيه وضع بواسطة (Muxley 1983) ويتلخص فى الخطوات الآتية :

1 - a Separated arrangement

2 - a Covering arrangement

3 - an interpolated arrangement

4 - a Concomitant arrangement .

ولقد أدخل (Torquebiau 1990) بعض الاقتراحات الأخرى على هذا النظام من الناحية التكنولوجية وذلك لحل مشاكل انتاج الأعلاف والمراعى وهى ، لنباتات المصاحبه لأشجار المراعى ، الأشجار الخاصه بالطرق فى المزرعه ، الأشجار المستخدمه لحمايه حيوانات المزرعه . أشجار الحمايه التى تستخدم للرعى بواسطة الحيوانات خصوصا الأجزاء العليا أو الطرفيه ، الأشجار التى تزرع من أجل العديد من الأغراض أو الاستعمالات Multipurpose trees فى أراضى المراعى .

٣ـ بعض الخصائص الاجتماعية الهامه التى تكون مصاحبه لعملية الانتاج احيوانى:
Some Sociological implications

نجد أن هناك دور مهم تلعبه الأشجار والشجيرات لحمايه البيئه فى فى عمليه الانتاج الحيوانى فى المناطق الاستوائية حيث أنها تتأثر بالدور الذى تلعبه أو تقوم به تلك الحيوانات فنجد على سبيل المثال أن تلك الحيوانات تكون مهمه لعمليات انتاج اللحم واللبن أو بعض المنتجات الأخرى والتى تقع فى المرتبه الثانيه بالنسبة للأهمية مثل انتاج الجلود والقرون والحوافر أو انتاج الشعر كذلك نجد أهمية تلك الحيوانات ينحصر فى عددها بغض النظر عن المنتجات التى تؤخذ منها . أيضا قد تستخدم تلك الحيوانات فى عمليات حرث الأرض ، النقل ، إدارة وسائل الرى مثل السواقى وغيرها كذلك زيادة خصوبه التربه عن طريق اضافة مخلفاتها العضوية خصوصا فى الأراضى الفقيرة . وعموما يمكن تقسيم المجتمعات السكانية المصاحبه أو التى تنشأ من تواجد تلك الحيوانات مع نظام أشجار الحمايه البيئيه إلى الأقسام الآتية :ـ

أ ـ The pastoral group

وهؤلاء نجد أن الحيوانات تمثل العنصر الأساسى فى حياتهم وهذه المجموعه تشتمل على الرحل وشبه الرحل وكذلك المتنقلين بحيواناتهم إلى أماكن تواجد المرعى وهؤلاء

الرعاة يختلفون تماماً عن الرعاه المقيمين فى القرى أو الأماكن الثابته مع حيواناتهم والتكيف مع تلك البيئه والاستمتاع بواسطة أدوات الترفيه الحديثة كاستخدام العربات فى توفير المياه للحيوانات وهذه الحالة متواجدة فى المملكة العربية السعودية فى قبائل البربر والجزائر . وعموما هذه المجموعة يمكن تقسيمها إلى قسمين :ـ

أ ـ truly pastoral group

ب ـ Silvopastoral sub group

والمجموعة الأولى تكون متأقلمه تماما مع البيئيه المتواجدة فيها .

ب ـ The agropastoral group

وهؤلاء الناس يعتمدون أساسا على الزراعة مع وجود الانتاج الحيوانى كشىء ثانوى ويلقون كل رعاية من الحكومات نظرا لما يقومون به أيضا هؤلاء الناس يقومون بأعمال الحمايه من جراء هجوم البدو الرحل فمثلا نجد أنهم خلال فصول الجفاف يشترون قطعان الماشية بأسعار رخصية من البدو الرحل وهذا ما حدث فى سنه ١٩٨٩ فى جنوب دارفور فى السودان ونجد أيضا أن أعداد هذه المجموعة تزداد بسرعه عن المجموعة السابقة . أيضا وجد أن هذه المجموعة تعمل على زيادة رقعه التصحر .

جـ ـ The Mixed farming group

وهذه المجموعة تشتمل على المزارعين المستقرين والذى يتركز اهتمامهم الأساسى فى انتاج محاصيل العلف اللازمه لتغذية وإدارة قطعان الماشيه الخاصه بهم ونجد أن استخدام التكنيكات المختلفة من نظم أشجار الحمايه البيئيه تفيدهم جيدا وذلك عن طريق الـ hedgerow التى تستخدم لحمايه الحيوانات وأيضا كمصدر للأعلاف أو استخدام أشجار المراعى لأشجار علفيه فى أوقات الحاجه fodder banks ولكن قد تظهر بعض المشاكل الناتجه عن عمليات رعى الحيوانات وهو فقد فى كميات التربه السطحيه الناتجه عن رعى تلك الحيوانات خصوصا فى وجود العواصف الصيفيه كما هو موجود فى الشكل رقم (٩٥) .

ء ـ Crop farmers

وهذه المجموعه تشابه المجموعه السابقه ولكن كل مجهودها يتركز فى انتاج المحاصيل الحقليه بالإضافه إلى أنها تمتلك بعض الحيوانات والتى قد تستخدم فى عمليات الخدمه المختلفه مثل حرث الأرض وبعض الأعمال الشاقة الأخرى بالإضافة إلى إنتاج المادة العضوية هذا بالإضافة إلى انتاجها العادى من اللحم واللبن لهذا فإننا نجد أن هذه المجموعة تعمل على توفير مساحات الأعلاف لتلك الحيوانات وبالتالى تحتاج إلى نظام الحمايه البيئيه لتحسين نوعيه انتاجية تلك الأعلاف بالإضافة إلى زياده انتاجية المحاصيل المنتجة عن طريق ما توفره تلك الأشجار من حماية بيئيه تساعد على زيادة انتاجية تلك المحاصيل وتحميها من المؤثرات البيئيه الخارجية الضارة انظر الشكل رقم (٩٦) .

هـ ـ Small animal production

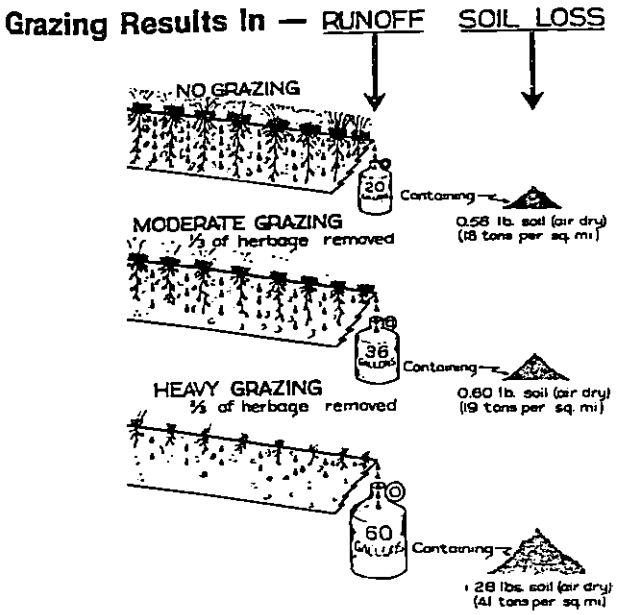
وهذه المجموعة تحتوى على أعداد بسيطة من الحيوانات وهذه الحيوانات تتمثل فى هوايه امتلاك تلك الأعداد البسيطة من الحيوانات مثل نحل العسل وبعض الحيوانات المتوحشة ، دود القز ، الفراشات ، الأسماك ، حيوانات الجلود وهذه المجموعات من الحيوانات لا تعتبر بمثابة انتاج حيوانى ولكن فقط كنوع من أنواع التربيه فى الحدايق الخاصه انظر الشكل رقم (٩٧) .

وعموما نجد أن هناك تداخل كبير بين الأشجار والحشائش وأيضا بين الأشجار والحيوانات وهذه الأمور تحتاج إلى شىء من العناية وذلك لأهمية انتاجية الأعلاف وكمياتها وجودتها ونوعيتها ودرجة الاستساغه من قبل الحيوانات كذلك فصول تواجدها وكل هذه الأمور من الأمور المهمه التى تظهر أهمية نظم الحمايه البيئيه ودرجة ارتباطها بعمليات الانتاج الحيوانى واستخدام التقنيات الحديثه فى إدارة تلك المناطق للحصول على أكبر عائد مادى وأجود منتج

٤ ـ العلاقه بين أشجار الحمايه البيئيه والانتاج الحيوانى

Ecology , animal production and agroforesty

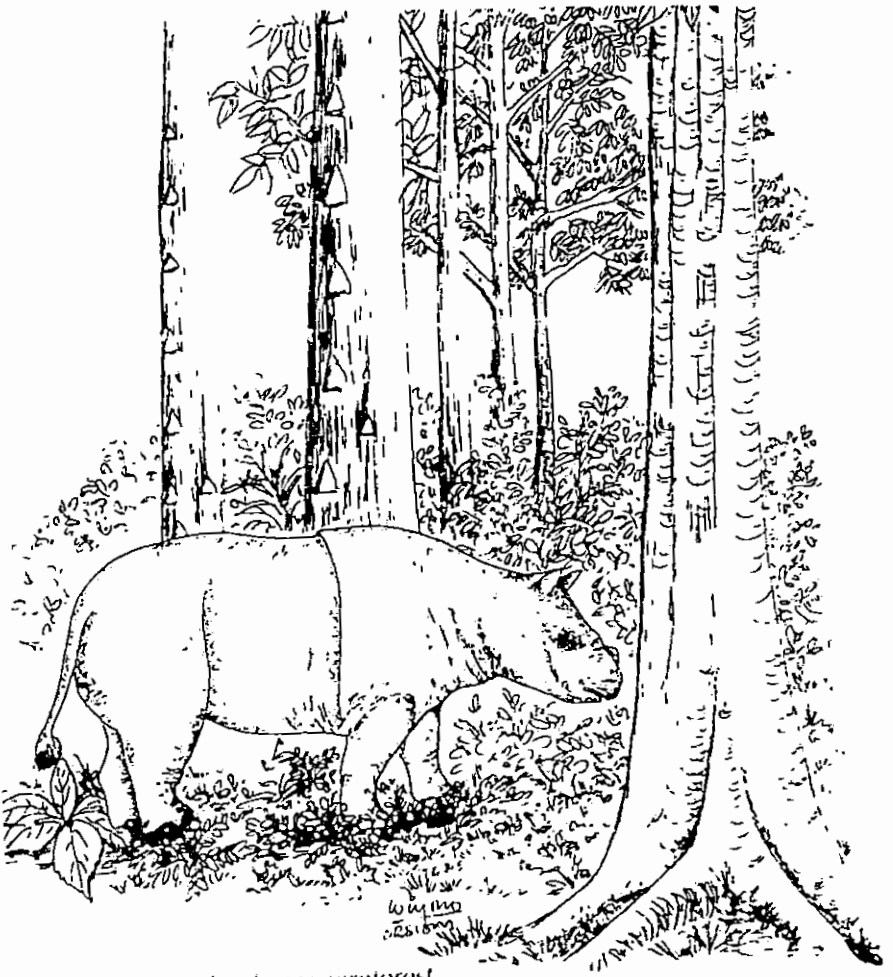
نجد أن الدور الذى تلعبه لانتاج الحيوانى يختلف حسب طبيعه الظروف الجويه بالمنطقة . فمثلا فى المناطق الرطبه وتحت الرطبه يعتبر إنتاج اللحم هو المكون الأساسى



—Average soil loss and surface runoff from the model summer storm of 0.96 inches (Love and Johnson, 1952).

شكل رقم (٩٥)

شكل رقم (٩٦)



mratan rhino in the damar agroforest

شكل رقم (٩٧)

وهذا يتوقف على طبيعه القدرة الانتاجية للحيوان (Baumer 1981) أما البيئه الشبه جافه فهى المكان الأساسى لتوالد الحيوانات والتى يقضى فيها فتره نموه الأولى قبل أن يذهب إلى البيئه تحت الرطبه حيث ينمو وتحدث عمليات التسمين ثم يذهب بعد ذلك إلى المنطقة الرطبه ليكمل فيها دورة حياته .

كذلك نجد أن عمليات قطع الأشجار فى البيئه الرطبه من أجل تحويل الأراضى إلى أراضى بناء أو أراضى مراعى تعتبر من العوامل الرئيسيه التى تحدث تغيرات فى المصادر الحيويه والتى تؤثر بالتالى على البيئه بالإضافه إلى قدرتها على تقليل خطر الفيضانات وعوامل التعريه والتصحر والتغيرات فى كميه سقوط الأمطار التى يمكن أن تحدث فى المناخ نتيجة لقطع الأشجار فى المنطقة (Hamilt on 1985) ولقد حدث هذا فى غابات الأمزون عندما قطعت أشجارها من أجل توفير الأعلاق للحيوانات والنتيجة ظهور أشجار وشجيرات فى المنطقة لم تكن مستساغه من قبل الحيوانات كأعلاف خصوصا فى فترة الجفاف بالإضافة إلى أن الأشجار المقطعوه كانت توفر مصدر لحمايه الحيوانات وتظليلها بالإضافة إلى حمايه التربه من الانضغاط نتيجه تساقط الأمطار بشدة وزيادة خصوبه التربه عن طريق الأوراق والأفرع المتساقطه والتى تحول فيما بعد إلى مادة عضوية .

أيضا نجد أن أهمية أشجار الحماية البيئية تظهر فى المناطق الرطبه الاستوائية فبالإضافة إلى التقنيات المختلفة الى تستخدم لحمايه الحيوانات نجد أن هناك منافع أخرى مثل الحدائق المنزليه Home garden للفلاحين والتى تمدهم باحتياجاتهم المنزليه من خضروات وزهور وغيرها كذلك الـ Hedgerow واستخداماتها العديدة فى حمايه المحاصيل والزراعات المتداخلة معها سواء كانت محاصيل حقليه أو محاصيل خضر خصوصا لو استخدمت الزراعه الكنتوريه فى المناطق الجبليه والمنحدرات الشديدة .

أما فى المناطق شبه الجافه فيمكن تقسيمها إلى قسمين :ـ

أ ـ المنطقة شبه الجافه الرطبه نسبيا .

ب ـ المنطقة شبه الجافه .

ففى المنطقة الأولى نجد أن عمليات الزراعه تكون ممكنه ولكن تكون غير ممكنه فى المنطقة الثانية أيضا نجد فى المنطقة الأولى عمليات الانتاج الحيوانى ممكن أن تنجح نظرا لتوافر أشجار علفيه بجانب المحاصيل كذلك. توفير اسوار الحيوانات نتيجة توافر أخشاب الوقود بالإضافة إلى أن الأشجار توفر نوعيه جيدة من الأعلاف لتلك الحيوانات خصوصا فى أشجار مصدات الرياح المكونه من الأشجار والشجيرات العلفيه كذلك ممكن أن تكون تلك الأشجار العلفيه متواجدة فى الـ Hedgerow وكذلك فى حاله تداخل لزراعات المختلفه مع الأشجار . أما فى المنطقة الثانية فنجد إمكانية توافر الـ Live fences والأشجار الرعويه وأيضا الـ fodder banks والتى تكون عادة شائعه التواجد فى تلك المناطق نتيجه لسهوله حمايتها

٥ ـ أهمية الأشجار والشجيرات بالنسبة للانتاج الحيوانى فى أراضى المحاصيل

Trees and shrubs for animal production in cropped Land .

فى العادة نجد أن الانتاج الحيوانى يتواجد عادة طالما كان هناك زراعه وهذا قد يدخل تحت نظام الـ Silvo pastoral system أو الـ agrosilvo pastoral system أما فى المناطق التى تقل فيها كميات الأمطار عن ٤٠٠مم / سنه فنجد أن نظام الـ Agroforestry يكون هو المناسب أو قد يستخدم الـ silvo pastoralism وهذه المناطق تكون مناسبه للتواجد الحيوانى أيضا . انظر الشكل رقم (٩٨) .

أما تحت نظام الـ Agropastoral system نجد أن هناك نوع معين من التفضيل أو التنافس بين الانتاج الحيوانى والمحاصيل الحقليه . فقد نجد أن الحيوانات قد تستخدم فى الأعمال المزرعيه مثل الحرث والنقل وإدارة الطواحين وآلات الرى أو لزيادة خصوبة التربه بإضافه المادة العضوية . أيضا قد نجد أن هناك تنافس من نوع آخر بين الانتاج الحيوانى والمحاصيل فالحيوانات تحتاج إلى محاصيل العلف من أجل الغذاء والتى تستغل نفس المساحات التى تستغل فى الزراعه (زراعه المحاصيل الحقليه) من أجل غذاء الانسان ولكن هذه الأفضليه تحكمها الحاله الاقتصادية والاجتماعية للمنطقة وفى مثل هذه الحالات فإن تطبيق التقنيات المختلفه لنظم الحمايه البيئيه يكون من الأهميه بمكان لإمكانيه التوافق بين جميع الاحتياجات سواء كانت الحيوانيه أو الانسانيه مثل

الـ Live fences ، hedges أو الـ barriers أو الـ windbreaks لحمايه مناطق الرعى وكذلك الـ isoiated trees أى الأشجار الفرديه التى توفر نوع من الظل والحمايه فى مناطق الرعى أو فى حاله الزراعات التحميليه مع المحاصيل العلفيه الأخرى . كذلك يمكن استخدام تلك الأشجار فى الـ home gardens لعمل ما يسمى بالـ food forest (Arkcoll 1982) الذى أضاف أنه يمكن انتاج كل من المواد الكربوهيدرائيه والبروتين والفيتامينات والأملاح المعدنية التى تلزم للعائله كلها بالإضافه إلى توفير الأعلاف للحيوانات الموجودة من الأشجار .

وعموما يمكن تلخيص التقنيات المختلفه لنظم الحمايه البيئيه تحت أى ظروف مناخيه فى النقاط الآتية :ـ

1 - Live fences , shelterbelts

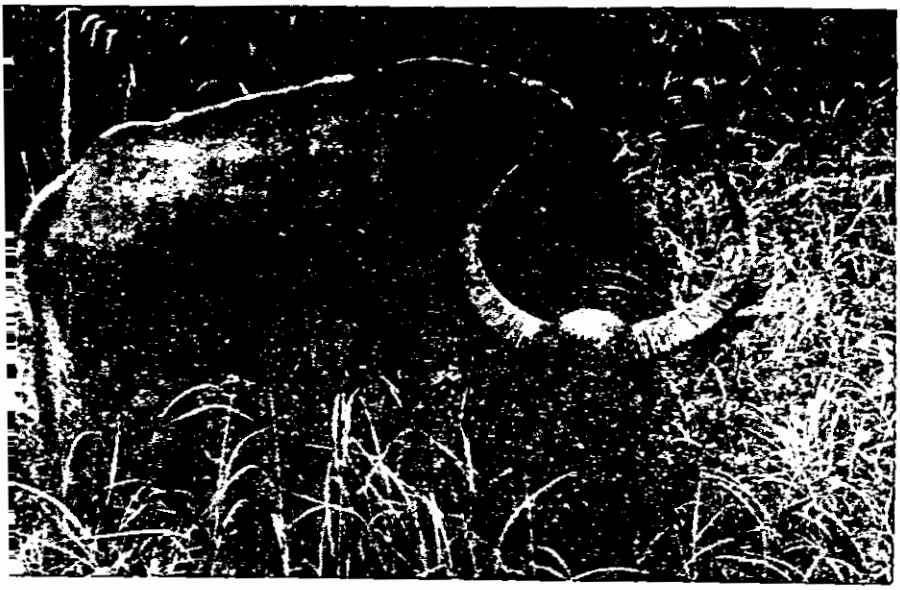
2 - Silvopastoral systems (trees in pastures , grazing in forests)

3 - plantation crops with multiple - use trees

4 - tree fallows

5 - alley cropping

وفى كل التقنيات السابقة نجد أن دور الأشجار والشجيرات الرعويه يكون له أهميه واضحة ومهمه . وعموما نجد أن الدور الرئيسى الذى تلعبه الحيوانات على الأشجار وأيضا على الزراعات المختلفه فى المناطق الزراعيه ينحصر فى زيادة خصوبه الأرض عن طريق إضافه المادة العضوية وعموما نجد أن ذلك يساعد على زيادة فى كمية الانتاج المحصولى للمحاصيل الزراعية بحوالى ٢٠ ٪ وكذلك الأشجار وهذا ناتج من تواجد الحيوانات تحت الأشجار المورقة خصوصا فى فترات الجفاف للحمايه من شدة الشمس فى مناطق غرب افريقيا (charreau and vidal 1975) كذلك نجد أن الحيوانات لها دور أساسى فى عمليات نقل البذور إلى الأماكن المختلفة سواء كانت بذور نباتات أو حشائش . أيضا نجد أن بعض الأشجار والشجيرات يزداد معدل إنبات بذورها بعد مرورها داخل القناة الهضمية للحيوانات مثل الـ Aeacia sengal كما هو الحال فى منطقة وسط امريكا .



شكل رقم (٩٨)

أيضا هناك تأثير سلبى للحيوانات على التربه مثل عمليات انضغاط التربه . وقد يؤثر ذلك على نمو بعض الأشجار والنباتات المصاحبه لها . كذلك قد تحدث الحيوانات بعض الأضرار أو التلف للأشجار كما هو الحال فى منطقة وسط أمريكا المنزرعه بأشجار الـ Alnus acuminata التى تزرع مع محاصيل العلف والمحاصيل الحقليه والشجيرات لتحسين خواص التربه ولكى تستخدم كأشجار رعويه (Combe 1979) أيضا فى شمال شرق اسيا فإن الحيوانات يجب أن ترعى خارج منطقة الـ home gardens لأن الحيوانات تأكل قلف الأشجار المنزرعه فى الحديقة وتتلفها .

والجدول التالى رقم (٥٠) يوضح أهمية نظام الحمايه البيئيه فى توفير الأعلاف أثناء فترات الجفاف وأيضا يقنن استخدام تلك المصادر العلفيه بالإضافه إلى الزيادة فى المحصول نتيجه الحمايه البيئيه التى توفرها الأشجار لتلك المحاصيل سواء العلفيه أو الحقليه .

Causes of lack of fodder and the potential of agroforestry to alleviate these in semiarid zones

Causes	Agroforestry potential
Increase in human population, with consequent increase of livestock and reduction of grazing lands	No direct impact on this fundamental cause, but perhaps a long-term effect because farmers who practise agroforestry acquire a better economic sense and become more able to evaluate the limits of growth
Cutting and pruning of woody plants either excessively or incorrectly	Primordial impact; one of the important targets in the practice of agroforestry. Research is needed to find the optimal way to manage woody plants for sustained production of the associated grassland
Lack of proper range and grazing management, which encourages degradation	Positive, by multiplication of fodder trees and shrubs in pastures for their role as fodder producers, and also as protection against wind and sun, as improvers of soil fertility, and as contributors to erosion control
Lack of management of watering points and their surrounding areas which causes concentric zones of degradation	Potential, by creation of woody fodder/protein banks near watering points which may also provide shade
Pests, diseases and drought, which eliminate or reduce some species of plants	Positive, by increasing the number of well-selected species, but in some cases there is also a risk of a negative effect (e.g. in irrigation schemes if nesting grounds for grain-eating birds are increased)
Weakness of investments in range, forest and environment sectors	One of the advantages of the agroforestry approach is the non-requirement of large inputs other than manpower
Sites occupied by poorly producing species	Agroforestry offers a great opportunity with the possibility of exploiting many multipurpose tree species

جدول رقم (٥٠)

٦ـ استخدام الأشجار والشجيرات فى الأغراض الرعوية وأراضى المراعى للحيوانات

Trees and shrubs for animal production in ranges and pastures .

تتميز النباتات الرعويه بعده مميزات وذلك لمقاومه الرعى الجائر منها على سبيل المثال :ـ

١ ـ نظرا لأن تلك النباتات تتمتع بوجود مجموع جذرى قوى وكبير وعميق مما يتيح لها الفرصه لاستغلال العناصر الغذائية والماء من الأرض بطريقة أكبر وأفضل انظر الشكل رقم (٩٩) .

٢ ـ فى نهاية فصول الجفاف فى المناطق الجافه نجد أن تلك النباتات تنتج خلفات

بكميات كبيره في [illegible] الأمطار وبالتالى تعتبر كمصدر للأعلاف لتلك الحيوانات خلال تلك الفتره انظر الشكل رقم (١٠٠) .

شكل رقم (٩٩)

٣ ـ بعض الأجزاء الخضريه من تلك الأشجار مثل البراعم الخضرية تتميز بأنها تحتوى على كميات كبيره من البروتين أكثر بكثير مما تحتويه تلك الأعشاب الرعويه وبالتالى ممكن أن تعتمد عليها الحيوانات خلال فترة الجفاف أيضا .

٤ ـ تعتبر الأشجاز كعلامات أو دلائل للرعاه يهتدون بها خصوصاً فى المناطق الجبليه والصخرية الوعره .

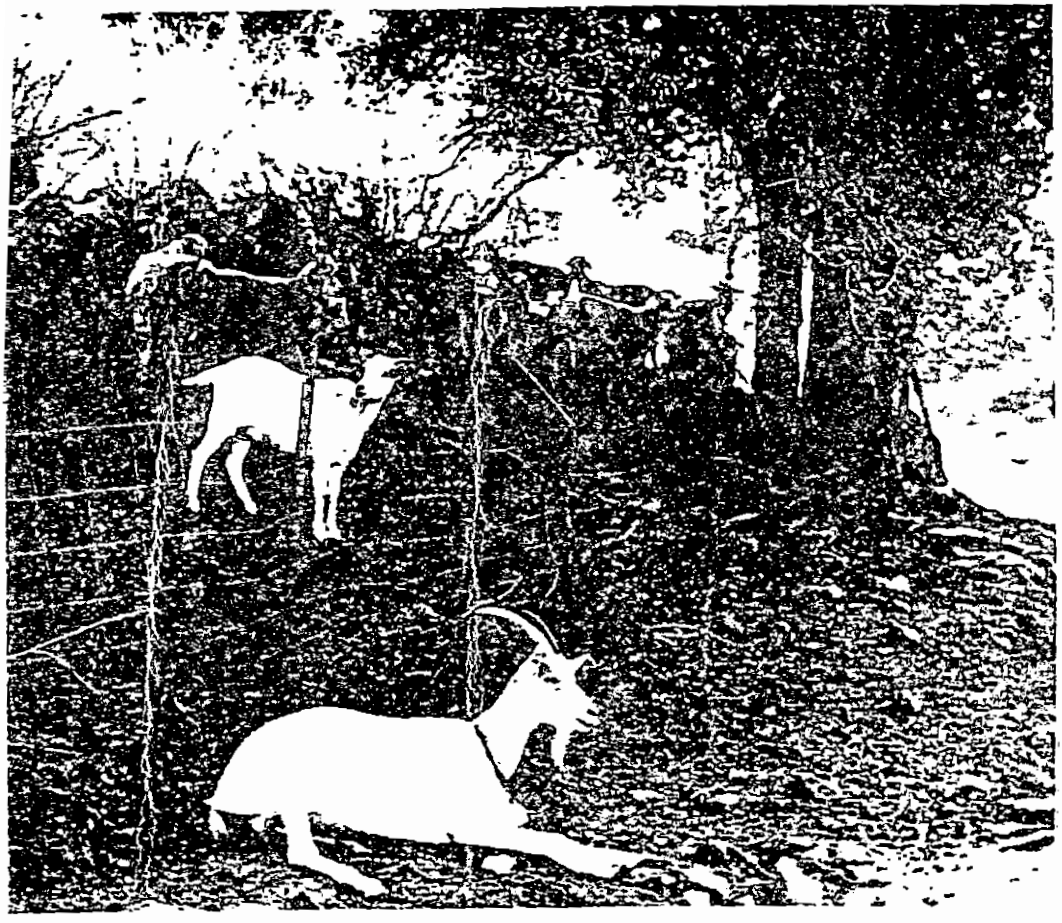
٥ ـ تعمل الأشجار على خفض سرعة الرياح بالإضافه إلى توفير نوع من الحمايه والظل للحيوانات .

٦ ـ نظرا للتأثير المفيد على المناخ الدقيق للمنطقة مما يهيء الظروف المناخية المناسبه لنمو نباتات الحشائش بصورة أسرع وأفضل عن تلك المناطق المفتوحه أو الخاليه من الأشجار (Vacher 1984, Belsky et al 1989).

٧ ـ تعمل الأشجار على توفير حمايه للبادرات الصغيرة سواء لنباتات المراعى أو لأى نباتات أخرى مما يساعد على نجاحها واستقرارها فى المنطقة .

بالإضافة إلى ذلك فلا يجب أن نغفل أهميه الأشجار فى نظم الحمايه البيئيه وتأثيرها الفعال على عملية سقوط الأمطار وتأثيرها على المناخ وعمليات تنظيم جريان الفيضانات وأيضا على عمليات تعريه التربة (Hamilton and peacle 1987) ولكن يعيب تلك الطريقة أنها تستخدم كميات قليله من الأشجار وتحتاج إلى درايه فى عمليات إدارتها حتى يمكن عمل توازن بين عدد الأشجار الموجوده واحتياجاتها وأيضا ما هو المطلوب منها عن طريق تأثيرها المفيد حتى لا يحدث تدهور للموقع كما حدث فى منطقة وادى عزوم بالسودان والذى تعرض لنوع من الجفاف الشديد بعد أن تم تدمير الغطاء النباتى بفعل الحيوانات. كذلك كما هو معروف فإنه ينتج عن عمليات الرعى الجائر تدهور للمراعى وأيضا لكل أنواع النباتات الموجودة فى المنطقة ثم تأتى المرحله التى تلى ذلك وهى عمليه التصحر والتى يصاحبها ما يحدث بفعل الانسان عن طريق تحويل الأراضى الزراعيه إلى أراضى للبناء نتيجة الزحف السكانى على تلك المناطق وكل هذا يحدث لعدم الدراية بطرق إداره تلك المناطق بالإضافة إلى تقطيع الأشجار بغرض الحريق ومن هنا تأتى الصعوبة فى دور الـ Silvopastoral system عن الـ agrosilvopastoral system أو الـ agrosilvo cultural system وذلك لتواجد النوع الأول فى المناطق الصحراوية أو على الأراضى الحديه حيث تكون الكثافه السكانية منخفضة وبالتالى تكون درجات التحكم فيها أصعب بالإضافة إلى أن أراضى المراعى

عموما لا تحظى بالاهتمام سواء من الناحيه إدارية أو المادية بالمقارنه بالأراضى الزراعيه الأخرى أما فى حاله وجود الأشجار والشجيرات فى أراضى المراعى خصوصا بالمناطق الجافه بالرغم من أنها تعمل على حمايه المرعى من التدهور نجد أنها توفر أيضا حمايه وأمان ومصدر دائم للبروتين العلفى للحيوانات خصوصا فى المناطق الجافه فى فصول الجفاف بالإضافه إلى أن الأشجار تعمل على حمايه البادرات الصغيرة لنباتات المراعى مما يعمل على زيادة أعدادها نتيجه تلك الحمايه بالإضافه إلى أن الأشجار تعمل على زيادة خصوبه التربه عن طريق إضافه مادة عضوية بصفه مستمرة أو عن طريق تثبيت النتروجين الجوى بواسطة العقد البكتيرية أو عن طريق الميكوريزا وكل هذا يعمل



شكل رقم (١٠٠)

على تحسين حاله نباتات المراعى (Ibnottya , 1984. Ovalle, 1987) كذلك نجد أن هناك تأثير سلبى بسيط على تلك النباتات وهو ناتج أما عن طريق التظليل الشجرى أو منافستها على المواد الغذائية والماء الأرض (Reynolds 1988).

أيضا يجب أن نأخذ فى الاعتبار أن هناك علاقه بين كثافه الأشجار وكثافه النباتات الرعويه خصوصا فى المناطق الرطبه وشبه الرطبه حيث أنه يوجد علاقه طرديه بين كثافه المرعى وعدد الحيوانات فكلما زادت كثافه المرعى زادت أعداد الحيوانات وبالتالى زادت خصوبه التربه وبالتالى زادت للمره الثانيه انتاجيه المرعى كما حدث فى غينيا تحت أشجار جوز الهند فى ساحل أيفورى وكانت النتيجه زيادة فى اعداد وانتاجيه حيوانات الرعى وأيضا زيادة فى محصول جوز الهند بحوالى ١٠ ٪ .

٧ ـ انتاجيه المرعى The production of browse

إن أهمية استخدام توفير نوع من الأعلاف عن طريق الأشجار والشجيرات يكون له أهميه تنحصر فى إمكانيه تواجد تلك الأعلاف فى أى وقت من السنه ولكن نجد أن هذا يتوقف على الأنواع الشجريه الموجودة فى المنطقة . فعلى سبيل المثال نجد أن الـ Cadaba farinosa المتواجدة فى شمال كوردوفان بالسودان تعطى أعلى انتاج ورقى لها خلال شهر أغسطس فى منتصف موسم الأمطار بينما نجد أن الـ Combretum aculeutum تعطى هذا الانتاج خلال شهر أكتوبر بعد موسم الأمطار والـ Faidherbia albida خلال شهر يناير أى خلال أشهر البرد والجفاف وكل هذا يساهم بدرجة فعاله فى تواجد أعلاف مناسبه للحيوانات فى حاله قله حشائش الرعى .

أيضا نجد أن الأشجار الخشبية المستديمه فى التجمعات النباتيه تختلف فيما بينها فى درجة انتاجيتها أو مدى مساهمتها كمادة علفيه فعلى سبيل المثال فى ليبيا وجد (Houérou et al 1982 فى المناطق الرعويه أن ١٦ نوع من تلك الأشجار انتجت حوالى ١٣٦٥ كجم / هكتار كمادة علفيه خضراء فى السنه ولكن أحد هذه الأنواع وهو Periploca Loevigata كانت مساهمة فى تلك الكمية بحوالى ١٠ ٪ من إجمالى تلك الكمية . أيضا أظهرت دراسات أخرى أنه تحت نفس الظروف المناخية السابقة فإن الـ Acacia cyclops أنتجت ٣٢٤٣ كجم / هكتار مادة خضراء سنويا .

أيضا نجد أن كميات الأوراق الساقطه من تلك الأشجار تزيد بزيادة معدلات تقليم تلك الأشجار . فعلى سبيل المثال وجد (Russo 1983) أن أشجار الـ Erythrina poeppigiana ذات الأعمار الثمانى سنوات المقلمه زادت من كميات المادة العضوية الناتجة عن تساقط الأوراق بحوالى ٦ مرات كما هو مشاهد فى الجدول التالى رقم (٥١) .

Average cumulative production of leaves (g DM) for three species in the Sudano-Sahelian zone (Mali), in relation to on frequency of harvesting

	Combretum aculeatum	*Cadaba farinosa*	*Feretia apodanthera*
Control (total production on through growing season without harvesting)	655	183	334
Total harvesting every 15 days	190	125	280
Total harvesting every 30 days	275	140	444
Partial harvesting every 30 days	135	122	581

Source: Cisse 1980

جدول رقم (٥١)

أيضا نجد أن انتاجية المرعى يتوقف على التكنولوجيا المستخدمه فى عمليات القطع للمرعى مثل القطع المباشر أو استخدام الفأس أو المنجل أو القطع اليدوى أو إلى آخره من طرق القطع المستخدمه لذلك . أيضا ارتفاع القطع من العوامل المهمه التى تؤثر على الانتاجيه فمثلا وجد (Mendoza et al 1976) أنه فى حاله Leucaena Latisitiqua أو L. Léucocephala المزرعه بكثافه ٦٦٠٠٠ نبات / هكتار أن المحصول اختلف حيث كان ١٠٫٧ طن / هكتار عندما كان القطع عند ١٥ سم فوق سطح الأرض ، ١٨٫٨ طن / هكتار عندما كان القطع ١٥٠ سم ، ٢٣٫٦ طن / هكتار عندما كان طول القطع ٣٠٠ سم فوق سطح الأرض والجدول رقم (٥٢) يوضح تأثير تلك العمليات على كميه المحصول حيث أن لها تأثير سلبى وخصوصا على النموات الخضرية الحديثه فى السنه التاليه لعمليه القطع وفى إحدى التجارب لـ (Cissé 1980) أن هذا الانخفاض تراوح من ٣١ إلى ٧٧٪ من مجموع المحصول الكلى الذى كان يحصد كل ١٥ يوم وأيضا كانت كميه النقص تراوحت من ٢٢ إلى ٥٥٪ فى حالة المحصول الذى كان يحصد كل ٣٠ يوم وأيضا من ٣٣ إلى ٦٥٪ فى حاله القصع الجزئى للمحصول .

Average c... ...ative production (g DM, as a function of date of first stripping) of three mature browse species in the Sudano-Sahelian zone (Mali) harvested every 15 days

	Combretum aculeatum	*Cordyla pinnata*	*Feretia apodanthera*
Control plot (total production through growing season without harvesting)	655	19[illegible]	[illegible]
First cut at t_0 (July)	190	123	[illegible]
First cut at t_0 + 30 days	329	1[illegible]	[illegible]
First cut at t_0 + 60 days	605	100	35[illegible]
First cut at t_0 + 90 days	689	83	351
First cut at t_0 + 120 days	442	12	260
First cut at t_0 + 150 days	284	—	256

Source: Cissé 1980.

جدول رقم (٥٢)

٨ ـ دور الأشجار الخشبية فى انتاجية الأعلاف

The contribution of trees to fodder production .

نجد أن هناك اختلافات بين الحيوانات فى درجه الاستساغه عند التغذية على أجزاء الأشجار الخشبيه فمثلا وجد (Blancou et al 1977) فى السنغال أنه عندما استعمل Jastric fistulas وجد أن حيوانات الـ Zebu استفادت بكميات تراوحت من ٢٠ .. ٦٠ ٪ من كميات الغذاء المهضوم وعندما تغذت على تلك الأوراق خلال فصل الجفاف من مارس ـ يونيو . كذلك وجد أن نسبه الغذاء الممتص بواسطة الحيوانات تزداد مع زيادة الجفاف . وفى بوركينافاسو وجد كل من (nebout and Toutain 1978) أن الأشجار الخشبية ممكن أن توفر حوالى ٥٠ ٪ من كميه الأعلاف للحيوانات ولكن عموما نجد أنه قد تقل هذه الكميه ويمكن إرجاع ذلك إلى قله عدد الأشجار أو قدرتها . وفى دراسة أخرى أجريت فى شمال كينيا حيث يوجد أكثر من ١٠٫٠٠٠ نوع من هذه الأشجار وأن الكميات التى يمكن أن تستغل من هذه الأشجار والحشائش بواسطة الحيوانات المختلفة يمكن ملاحظتها فى الجدول التالى رقم (٥٣) .

Percentage of woody and herbaceous species utilized by different livestock

	Camels	Cattle	Goats	Sheep
Trees, shrubs and bushes	30	0	30	9
Sub-shrubs	48	2	23	24
Non-grassy plants	11	11	22	30
Grasses	11	87	25	37

Source. Lusigi 1981

جدول رقم (٥٣) يوضح النسبه المئويه للأشجار الخشبيه والأعشاب المستخدمه بواسطة الحيوانات

وعموما يمكن القول أن الأشجار تلعب دور هام خصوصا فى المناطق الجافه وشبه الجافه فى توفير حمايه ونوع معين من الأعلاف للحيوانات خصوصا لو كان هناك تنافس بين زراعه المحاصيل وتربيه الحيوانات فى المناطق التى تتعرض لعمليات التصحر فإنه يمكن حل تلك المشكله عن طريق استخدام نظم أشجار الحمايه البيئيه لحل الكثير من هذه المشاكل أو الصعاب . عن طريق عدة طرق نذكر منها :ـ

أ ـ يجب أن تكون زراعه الأشجار مصاحبه لزراعه محاصيل الأعلاف . فعلى سبيل المثال يمكن زراعه أشجار الكافور مع الشوفان لغذاء الانسان وعند زيادة نمو الكافور بتقدمه فى العمر يمكن استبدال الشوفان بالذره الخضراء (الدراوه) التى تستخدم فى تغذيه الأبقار المنتجه للبن وهكذا .

ب ـ يجب جلب أو زراعه الأشجـ ذات الأغراض المتعدده.Multipurpose tree spp ـار فى مناطق زراعه الغابات لأنه حسب أعتقاد (Houérou wrote 1980) يمكن فى المستقبل أن تنتج هذه الأشجار والشجيرات كميات كافيه من النموات الخضريه التى تستخدم كعلف للحيوان وبالتالى تتحول المنطقه من مناطق رعويه فقط إلى agrosilvpastoral أو إلى silvopastoral من الناحيه الانتاجيه .

جـ ـ عند جلب أنواع شجريه لزراعتها فى المناطق الرعويه فيجب اختيار تلك الأشجار بدقه وكذلك يجب اختيار مسافات الزراعه المناسبه وذلك حتى لا تتنافس مع الغطاء النباتى الرعوى فى النطقة وبالتالى قد تؤثر عليه . فعلى سبيل المثال وجد أن زراعة

أشجار الـ Acacia sengal فى صفوف لانتاج الصمغ وأيضا كعلف للحيوانات كما هو الحال فى السنغال وتونس (Floret 1990) .

د ـ يجب تنظيم عمليات القطع والخف وجمع الأعلاف وتجفيفها وعمل السيلاج من تلك المخلفات العلفيه والشجريه التى تستخدم كعلف للحيوانات وكل هذه المخلفات يجب تجميعها من داخل الغابه واستخدامها فى حظائر الحيوانات أو الأماكن الخلويه خارج منطقة الأشجار وعموما الأبحاث القليله فى هذا الشأن وكل هذه الأمور تتوقف على الخبره المحليه . وفى حاله حساب انتاجيه المرعى فقط أعطى (Torres 1983) مثال لحساب هذه الانتاجيه على النحو التالى عن طريق العلاقه التى وصفها (Bille 1980) من دراساته العديدة فى مناطق المراعى حيث تتوافر كميات من المطر تتراوح من ٢٥٠ ـ ٦٠٠ملم / سنه حيث أوجد علاقه بين قطر (C) الأشجار وكميه الطاقه الحيويه للأشجار (m) biomass والتى تشتمل على الأوراق والفروع والأزهار والثمار وربط كل هذه العوامل بالمعادلة الآتية : ـ

$$\text{Log } m = a \text{ Log } C + b$$

حيث أن : ـ

$$C = \text{diameter}$$

$$a = 2 \text{ and } b = 1$$

ويجب الأخذ فى الاعتبار عدة عوامل منها : ـ

١ ـ طرق الادارة المتبعة والتى ينتج عنها زيادة فى إنتاجيه الأشجار الفرديه وأيضا عن طريق استزراع بادرات جديده عن طريق اتباع طرق الزراعه الجيدة واختيار البذور ذات الحيويه العاليه .

٢ ـ كثافه الأشجار المنتجه للأعلاف تتوقف على كميات المطر فى المنطقة وأيضا نوعيه التربه وعدد الأشجار فى الهكتار وهناك قله فى المعلومات عن طبيعه نمو جذور تلك الأشجار خصوصا فى المناطق الجافه وكميه الأشجار المثلى التى يجب الإبقاء عليها فى الهكتار الواحد .

٣ ـ اختيار الحيوانات المناسبه وذلك لإمكانيه الاستغلال الأمثل للمرعى وممكن أن يوجد أو لا يوجد تنافس بين الحيوانات كما هو مشاهد فى الجدول التالى رقم (٥٤) فى منطقة Rajasthan حسب دراسة (Ghosh et al 1987) حيث وجد أن هناك تنافس بين الأغنام والتى ترعى معظم النباتات حسب تفضيلها لها كما هو مبين بالجدول رقم (٥٤) .

Choice of grazing plants by sheep and Indian antelope in Rajasthan

	In summer	In winter
Antelope and sheep	*Cynodon dactylon* *Desmostachya bipinnata*	*Cynodon dactylon* *Desmostachya bipinnata* *Dactyloctenium aegyptium* *Eleusine compressa*
Antelope only	*Mollugo* sp., pods of *Prosopis cineraria* and *P juliflora*	*Eleusine compressa*
Sheep only	*Sporobolus marginatus*	*Cyperus* sp

Source: Ghosh *et al.* 1987

جدول رقم (٥٤)

من هذا الجدول يتضح أنه يجب اختيار الحيوانات فى حاله نظام الحمايه البيئيه بعنايه تامه بحيث تتوافق مع البيئه الموجوده وأيضا حتى يمكن استغلال المرعى الاستغلال الأمثل بصورة اقتصادية .

٩ ـ العلاقه بين الأشجار والحشائش الرعويه Tree / grass interactions

من المعروف أن للأشجار فوائدها ومضارها . فعلى سبيل المثال الأشجار والشجيرات العلفيه لها دور كبير فى كلا النظامين الـ Silvo pastorral والـ agrosilvo pastoral كذلك نجد أن أهم مشكله تواجه تلك الأشجار والشجيرات هى عميه توفير الحمايه لهم خصوصا فى المراحل الأولى من نموهم حينما تقل مجموعات الحشائش العلفيه وتكون تلك الأشجار والشجيرات هى المصادر العلفيه الرئيسيه فى المنطقة . كذلك نجد أنه فى حاله الأشجار والشجيرات الصغيرة فإن الحيوانات تستطيع الحصول منها على غذائها بطريقة مباشرة أو ترعاها مباشرة عكس ما يحدث فى حاله الأشجار العاليه أو المتعددة السيقان حيث يتطلب الأمر وجود عمال لتقطيع الأفرع والأوراق من

تلك الأشجار والشجيرات لتغذية الحيوانات وهذا عامل آخر يضاف إلى تكاليف الإداره وبالتالى تزداد الكلفه الانتاجية نتيجة تواجد تلك العماله خصوصا إذا كانت الحيوانات تتغذى على البراعم الخضرية أو ثمار تلك الأشجار وفى هذه الحاله نجد أن الحيوانات تقبل على الشجيرات مما يؤدى إلى تواجد هذه الثمار على الأشجار لفترة طويله وهذا قد يؤدى إلى إقلال أثمار تلك الأشجار فى السنين المقبله . أيضا قد نجد علاقه بين الأشجار والشجيرات والحشائش المصاحبه لهم عن طريق المنافسه أو التظليل أو قد يكون لها تأثير جيد على نمو تلك الحشائش خصوصا فى فترات الجفاف حيث تحافظ على حيويه جنين البذره مما يساعد على نموها فيما بعد . كذلك نجد أن بعض الحشائش قد تفضل النمو تحت الظروف الجويه العادية حيث أن الظل الكثيف قد يؤثر على انتاجيتها من المجموع الخضرى والبذر فى نفس الوقت وعموما نجد أن كل من الأشجار والشجيرات يمكنها تقديم الأعلاف للحيوانات عن طريق أوراقها والأفرع الخضرية أو عن طريق البراعم الخضرية وأحيانا ربما تكون الأشجار أفضل من الشجيرات للأسباب التاليه :ـ

١ ـ فى حاله الشجيرات نجد أنه من السهوله بالنسبه للحيوانات الحصول على أحتياجاتها الغذائيه منها مباشره وقد يؤدى هذا إلى ما يسمى بالرعى الجائر overbrowsing وعكس هذا نجده فى الأشجار حيث تحصل الحيوانات على احتياجاتها الغذائيه منها حسب احتياجاتها الغذائيه فقط .

٢ ـ نجد أن هناك اختلاف بين الأشجار والشجيرات المنتجه للثمار حيث تحمل الأشجار كميات أكبر من الثمار بالمقارنه بالشجيرات ولكن هناك أيضا عامل آخر وهو أن الأشجار تحتاج لمدد طويله لكى تثمر بالمقارنه بالشجيرات .

٣ ـ الثمار التى تسقط من الأشجار تكون مستساغه أكثر من قبل الحيوانات بالمقارنه بتلك التى تسقط من الشجيرات .

٤ ـ نجد أن الأشجار توفر حمايه أكبر من الشجيرات للحيوانات خصوصا إذا زرعت فى صورة مصدات رياح أو أشجار حمايه وهذا يوفر مناخ جيد أيضا لنمو محاصيل العلف أو الحشائش العلفيه عن طريق تقليل البخر من المنطقة المحميه .

٥ ـ يوجد مثال جيد لتأثير الأشجار وهو يتمثل فى جنس البرسوبس وهو من الأجناس شديدة المقاومة للجفاف ـ جذوره تعمل على تثبيت النتروجين الجوى ـ ثماره مستساغه من قبل الحيوانات . ولكن هناك نوعان من هذا الجنس هما، P. chilensis P. Juliflora حيث يوجد اختلاف بينهما فى القدرة على تثبيت النتروجين لجوى حيث يمتاز جنس P. Juliflora بقدرة أكبر على تلك العمليه بينما نجد أن P. chilensis فى امريكا اللاتينيه تؤكل ثمارة كذلك تستعمل كعلف للحيوانات وذلك قبل وصول الأوربيين إليها . كذلك نجد أن هذا الجنس مازال يزرع فى المناطق ذات الأراضى الفقيرة والتى تتعرض لكميات مطر أقل من ٢٥٠مم / سنه وحسب تجارب (Bene et al 1977) فإن الهكتار الواحد من تلك الأشجار المزروعه تحت كثافه مختلفه من المحتمل أن تنتج أكثر من ٤ طن من المادة الجافه للبراعم فى السنه والتى تحتوى على ٩٠٪ بروتين ، ٤٧٪ مستخلصات غير نتروجينيه ، ٦٪ دهون ٢٥٪ سيللوز وأن القيمه الغذائيه لتلك البراعم ممكن أن تعادل فى قيمتها الغذائيه للشعير . ونظرا لقوة المجموع الجذرى لتلك الأشجار لذلك نجد أن النموات الخضرية من الأوراق والبراعم تكون فى متناول الاستعمال كعلف بعد حوالى من ٣ ـ ٤ سنوات وفى بعض المناطق النصف أو الشبه جافه فى كينيا نجد تلك الأشجار ممكن اسغلالها بعد فترة أقصر من ذلك أى حوالى ٢ر٥ سنه . أيضا هناك مشكله تواجه المشتغلين على هذا النوع وهو كثره الهجن بين الأنواع وعدم القدرة على التعرف على النوع المحدد نظرا لأن التلقيح يكون خلطى بين الأنواع مما ينتج عنه هجن جديده يكون من الصعب تحديد نوعها . أيضا قد تنتج بعض الأنواع فى مناطق ولا تنجح فى مناطق أخرى وكل هذه بعض المشاكل التى يجب التغلب عليها .

هناك أيضا مثال آخر على هذا الجنس وهو Khejre (Prosopis cineraria) tree وهو يعتبر من الشجيرات فى الحجم وينتج حوالى ٥ كجم / سنه براعم جافه فى المناطق ذات مطر يتراوح من ٣٥٠ ـ ٥٠٠ مل وهى مناسبه للحيوانات من سن ١٠ ـ ٣٠ سنه ولكن غير مستساغه من قبل الانسان وقد يتراوح انتاج الشجرة من ٢ ـ ٣ كجم سنه (Mann and Saxenal 1980) كذلك نجد أن هذا النوع من الأشجار لم

بدمر بواسطة الهود حيث أنهم يعلمون جيدا قيمته وأهميته كشجرة منتجه لعلف الحيوانات ، وخشاب الحريق وأيضا تستخدم أخشابها فى بعض الصناعات الخشبيه بالإضافة إلى فوائده كمصد للرياح والعمل على زياده خصوبه التربه عن طريق تثبيت النتروجين الجوى . أيضا فإن المزارعين يزرعون تحت أشجارة العديد من المحاصيل مثل الشوفان ، الذره ، الذرة الرفيعه ، القمح ، الخردل ، اللوبيا أيضا وجد أن تقليم تلك الأشجار يعمل على زيادة محصولى الـ moong (vigna radiata) ومحصول guar (cyamo psis - tetragonoloba) كما هو مشاهد فى الجدول التالى رقم (٥٥)

Yield of dry pods (kg per hectare) of *Cyamopsis tetragonoloba* and *Vigna radiata* under *Prosopis cineraria*

		Non-pruned	Pruned
Vigna radiata	grain	٩٤	35.6
	fodder	28.0	183.0
Cyamopsis tetragonoloba	grain	29.1	81.2
	fodder	29.1	70.0

Source: Paroda & Muthana quoted by Kaul *et al* 1964

جدول رقم (٥٥)

١٠ ـ الفوائد أو الدور الذى يمكن أن تقوم به الأشجار والشجيرات

The service role of trees and shrubs .

إن الدور الذى تقوم به الأشجار والشجيرات العلفيه فى نظام أشجار لحمايه البيئيه وأيضا الدور الذى تلعبه الأشجار فى تحسين نمو الحشائش الرعويه عن طريق تلطيف الجو أو تحسين المناخ الدقيق للمنطقة وقد سبق تناول هذا الموضوع فيما سبق ولكن هناك فوائد أو دور آخر تلعبه الأشجار والشجيرات . فعلى سبيل المثال نجد أنه فى كل من تشاد والنيجر يقوم الأهالى بالحصول على مستخلصات أوراق الـ sesbania aculeata وذلك لاستخدامها فى دهان الحيوانات لوقايتها من الإصابه بذبابه التيس تيس tsetse flies بالإضافه إلى فوائد تلك الأشجار فى عمليات التظليل والأسوار

والوقايه من خطر الرياح وأيضا حسب ملاحظات (Robinson 1983) حيث وجد أن تأثير تلك الأشجار على المناخ الدقيق ومما تحدثه من تحسن فيه يؤثر بطريقة مباشرة على انتاجيه تلك الحيوانات عن طريق تلطيف الجو أو حمايتها من الحرارة المرتفعة أو بطريقة غير مباشرة عن طريق تقليل الاحتياجات المائيه أو عدم تعرضها للعطش خصوصا فى أراضى المراعى الحارة . وأيضا على صحة الحيوانات وبالتالى تؤثر على حركة الحيوانات وتنقلها من مرعى إلى آخر . كذلك نجد أن لأشجار الحمايه البيئيه فوائد أخرى لحميه تلك الحيوانات خصوصا فى المناطق التى تتعرض للصقيع وعلى العكس من ذلك نجد أنه فى المناطق الحاره والاستوائيه تظهر مضار الأشجار وفى هذه الحاله يحبز الرعى المفتوح حيث أن تلك الأشجار تتسبب فى تجمع الحشرات والذباب الذى قد يصيب رؤوس الحيوانات ويسبب لها نوع من الإزعاج وهذه الحاله منتشرة فى قطعان الأغنام والأبقار .

كذلك فإن استخدام الأشجار لحمايه الحيوانات كمصدات للرياح من الأشياء المألوفه ولكن قد تواجه هذه العمليه بعض المشاكل مثل اتلاف بعض الأشجار من قبل الحيوانات كذلك فى مناطق الغابات نجد أن الحيوانات تتسبب فى تلف اليادرات الصغيرة فى السن أما فى المناطق التى يوجد بها غابات السافانا حيث كون الادارة المتبعه إدارة سليمه فقد وجد كل من (Mckinnell 1979) ، (Robinson 1983) أن عمليات الرعى المنظم للحشائش الموجودة اسفل أشجار الـ Pinus radiata فى شمال غرب الولايات المتحدة الأمريكية فقد وجد أن هذه الحشائش توفر كميات لا بأس بها من الأعلاف للحيوانات خصوصا فى موسم الجفاف وبالإضافة إلى ذلك فإن رعى تلك الحشائش يحسن من نمو أشجار الصنوبر ويقلل أيضا من خطر نشوب الحرائق نظرا لقله تواجد تلك الحشائش الجافه نتيجة عمليات الرعى المنظم وقد توجد بعض الأضرر التى تصيب بعض أنواع الحيوانات من إفرازات الأشجار فمثلا وجد أن أنواع أشجار الصنوبر تفرز بعض المواد التى تؤدى إلى حدوث اجهاض بدرجة شديدة فى الأبقار ولكن لا تظهر هذه الظاهرة فى الأغنام وبالتالى يجب مراعاه ذلك عند زراعه أشجار مصدات الرياح بأن تكون غير سامة للحيوانات وأن تتوافق مع أنواع الحيوانات التى سوف تقوم

بحمايتها . إن الدور الذى تلعبه أشجار الحمايه البيئيه للحيوانات فى المناطق الحارة يشابه الدور فى المناطق الباردة حيث أنه فى المناطق الحارة فإن الأشجار تحمى الحيوانات من الموجات الاشعاعيه سواء القصيرة أو الطويله وكل هذه العوامل توثر على صحة الحيوانات وعلى معدل عميلات التغذية والاحتياجات المائيه (Kelly et al 1957) كذلك وجد أن شكل اشجار المصد لها تأثير على الحمايه من تلك الاشعاعات وأيضا من الموجات الهوائيه شديدة الحرارة حيث وجد أن ذلك يزيد من كفاءه معدل استخدام الأعلاف بواسطة الحيوانات كذلك يعمل على زيادة نسبه خصوبه الحيوانات وحمايه الحيوانات الصغيرة وبالتالى تقل نسبه الوفيات بينهم هذا بالإضافة إلى أنه وجد فى ساحل كينيا أن معدل النمو وأيضا انتاج اللبن والصوف قد زاد بمعدل ٢٠ ٪ فى الأبقار الـ Jersey

أيضا توجد فوائد أخرى للأشجار خصوصا لو استخدمت كأسوار للحيوانات مثل الـ Live fences أو hedges وهذه الأسوار تستخدم لحمايه المناطق المتزرعه بالمحاصيل الحقليه أو لمنع دخول تلك الحيوانات إلى مناطق تحتوى على نباتات سامه أو خطيره ولتنظيم عمليات الرعى فى القطع المختلفه التى تكون قد رعيت من قبل وهذه الأسوار شائعه الاستعمال فى المناطق الجافه والرطبه خصوصا فى الواحات . كذلك هذه الأسوار قد تتكون من مجموعات من الأشجار والشجيرات وهذه بالإضافه إلى توفيرها لنوع من الحمايه من الحيوانات فقد تكون ملجأ للعديد من الحيوانات الصغيره مثل الأرانب والسناجب التى تفضل أن تعيش فيها فى ظل حمايه الحيوانات الرعويه بالإضافة إلى ذلك فإن تلك الأشجار تضيف لمسه جماليه للمنطقة يستفيد منها الانسان أيضا .

١١ ـ استخدام آخر لأشجار الحمايه البيئيه Agroforestry system

لتوفير حمايه لحيوانات الرعى تحت أشجار الصنوبر والكافور فى شمال اسبانيا من هذه الدراسة وجد أنه لا يوجد أى تأثير سلبى على نمو تلك الأشجار نتيجه لرعى الحيوانات تحتها وإن كانت قد انحصر تأثير الحيوانات على خواص التربه فى العوامل الآتية (Silva Pando 1988)

ـ حدوث تغير بسيط فى خواص التربه نتيجه لدهس الحيوانات وأيضا تقليم وإزاله بعض النموات الشجريه الحديثه والنتيجة نمو العديد من الحشائش الرعويه المستساغه من

قبل الحيوانات وهذا ساعد على زيادة اعداد الحيوانات الرعويه فيما بعد .

- زيادة طفيفه فى الـ Ph بمقدار وحدة واحدة .
- انخفاض أو نقص فى كميه النتروجين كنسبه مئويه وأيضا فى المادة العضوية فى الأرض .
- لا يوجد أى تغير آخر فى محتوى الأرض من الفوسفور ، الكالسيوم ، المغنسيوم ، البوتاسيوم أو نسبه الكربون / للنتروجين (Andersen and Batini 1983) حصل على نفس هذه النتائج فى استراليا حينما كانت ترعى الأغنام تلك الغابات تحت أشجار الصنوبر لمدة أربع سنوات . أيضا لم تظهر أى تأثيرات ميكانيكيه على نمو الأشجار أو معدلات النمو نتيجة لرعى تلك الحيوانات بل على العكس أظهرت النتائج أن هناك زيادة فى النمو القطرى لتلك الأشجار نتيجة استهلاك الحشائش بواسطة تلك الأغنام مما قلل عمليات التنافس بينها وبين الأشجار الموجودة . أيضا من نتائج تلك التجارب أنه عندما يراد ترك حيوانات الرعى ترعى تحت أشجار الحمايه لبيئيه فإنه ينصح أن نبدأ فى أول الأمر بالماعز والخيول والخنازير ثم يلى ذلك الأغنام وذلك تبعا لزيادة نمو الحشائش فى المنطقة ويجب أن تكون هذه الزيادة زيادة تدريجيه وفى النهاية يمكن إطلاق الأبقار فى المرحلة النهائية .

والجدول التالى رقم (٥٦) يوضح أنواع الحشائش التى نمت تحت أشجار الصنوبر والكافور فى شمال غرب اسبانيا والقيمه الغذائية لكل منها .

Species	Digestibility (%)	Acid Detergent Fibre (%)	Lignin (%)	Cellulose (%)	Nitrogen (kg/ha)	Crude Pro (kg/ha)
Rubus sp. (blackberry)	38.11	35.65	7.91	24.58	13.72	85.73
Hedera helix (ivy)	68.86	28.12	7.13	20.82	12.27	76.67
Erica ciliaris (Dorest heath)	29.00	55.27	13.92	41.04	9.96	62.25
Erica arborea (urce blanca[a])	34.27	50.57	15.75	34.64	11.64	72.78
Vaccinium myrtillus (blueberry)	42.50	45.69	18.31	27.55	11.63	72.69
Agrostis capillaris (common bentgrass)	44.50	38.19	7.08	26.23	16.81	105.06
Ulex europaeus (gorse)	45.60	54.50	49.00	49.50	16.97	106.00
Calluna vulgaris (heather)	34.25	49.23	11.06	37.89	12.95	80.94
Daboecia cantabrica	35.40	41.40	10.38	30.60	16.52	103.25
Asphodelus albus (gamión[a])	81.00	28.27	6.28	21.56	30.70	191.85
Pteridium aquilinum (bracken)	34.50	50.65	11.80	38.35	14.67	91.69
Cytisus striatus (broom)	54.00	41.27	6.76	34.39	24.50	153.12

[a]Popular name in Galicia.

Nutritive value of several species of undergrowth in pine and eucalyptus plantations in northwestern Spain

جدول رقم (٥٦)