الفصل الثاني

العوامل الطبيعية المؤثرة على المراعي الطبيعية

أولاً

الظروف البيئية Environmental Conditions

تعريف علم البيئة :

لقد عرّف كثير من العلماء والباحثين علم البيئة واهتموا بدراسته، فمثلاً عرّفها الباحث (نقلاً عن رشيد 1971) Pierre aguesse (بيار آغيس) وهو من مشاهير العلماء الفرنسيين الذين اهتموا بعلم البيئة بأنه (علم معرفة اقتصاد الطبيعة ورصد علاقات حيوان ما بواسطة العضوي واللاعضوي، متضمناً بالإضافة إلى ذلك كل صلاته الطيبة والعدائية مع الحيوانات والنباتات التي لها علاقة مباشرة به).

ويعرّفه بومبار نقلاً عن (رشيد 1976 Alain Bombard) في كتابه الاستقصاء الأخير بما يلي:

(علم البيئة هو دراسة التوازن بين الأنواع الحيوانية والنباتية وأحياناً المعدنية)، ولقد شهد علم البيئة تطوراً كبيراً في الفترة الواقعة بين الحرب العالمية الأولى والحرب العالمية الثانية، في كل من إنكلترا والولايات المتحدة الأميركية والاتحاد السوفياتي وخاصة في حقول الزراعة والمكافحة البيولوجية. وفي وقتنا الحاضر تعطيه كثير من دول العالم اهتماماً كبيراً لمعرفة أسرار نظم البيئة والحياة واستثمار الطبيعة بطريقة تضمن للإنسان حاجاته الغذائية والاجتماعية (رشيد 1976).

تؤدي الظروف البيئية دوراً أساسياً في تحديد النباتات التي تنمو بصورة طبيعية في مناطق العراق المختلفة، وكذلك لها تأثير على نمو وإنتاج ونوعية النباتات الرعوية. ويتباين نوع وكثافة ونسبة الكساء النباتي الطبيعي بين الصحاري وأراضي المراعي والغابات والتندرا تبعاً لظروف المناخ (الحرارة ـ الرطوبة ـ الضوء ـ

الجفاف والرياح)، وصفات التربة (الملوحة ـ القلوية ـ العمق ـ ثقيلة أو خفيفة ـ ارتفاع مستوى الماء في الأرض ـ التهوية ـ الخصوبة الخ). وغيرها من العوامل الأخرى المؤثرة في نمو وتوزيع النباتات. تختلف العوامل المناخية والتربية لمناطق العراق المختلفة، ولهذا تعتبر الاختلافات في معدل كمية المحاصيل بين المناطق المتباعدة عن بعضها نتيجة للاختلافات المناخية أساساً. كما تعتبر الاختلافات في معدل كمية الحاصل في المناطق القريبة من بعضها نتيجة للاختلافات في عوامل التربة.

عوامل البيئة والمحيط:

ويقصد بالبيئة بأنها الوسط الذي ينمو فيه النبات، أو هي جميع القوى والمواد التي تؤثر على النمو (مرسي / 1972). أو لعوامل المحيط والبيئة الخاصة Environmental Factors and Habitat حيث يتألف المحيط من عدة عوامل كالتربة والرطوبة والرياح والحرارة... الخ. أما البيئة الخاصة Habitat فهي المحل أو المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي أو مجموعة من الكائنات الحية. وتكون هذه محدودة ومخصصة أكثر من المحيط كما في البيئة الخاصة بالكثبان الرملية والأراضي التي تغمر بمياه الفيضان والسطح المكون لقاع البحر أو الهور. (سركهية / 1971). وعوامل البيئة المختلفة تكون غير ثابتة بل متغيرة باستمرار من وقت لآخر حيث تتباين درجة الحرارة، سرعة الرياح، شدة الإضاءة والرطوبة الجوية خلال السنة لتعاقب الليل والنهار وتبادل الفصول المختلفة. كما تتغير في كثير من الأحيان صفات التربة مثل التغير في حموضة التربة التفاعلات الكيميائية الخصوبة تركيب المادة العضوية... الخ، وهذا يؤدي إلى اختلاف قوة نمو النباتات (مرسي / 1972). البيئة وسط معقد كل التعقيد وتتكون من عدة عوامل والتي تؤثر على نمو وإنتاجية النباتات حيث قسمت بعدة طرق مختلفة من عدة علماء، ومن أسهل التقسيمات التقسيم الذي قام به الباحث Tansley (عام 1923) حيث قسمها إلى أربعة عوامل هي: ـ.

1 ـ المناخية Climatic.

2 ـ الموقعية Physiographic.

3 ـ الترابية Edaphic.

4 ـ الحيوية Biotic.

وذكر (موسى / 1972) بان لثنجستون وشريفي Livingeston and Shreve قسموا البيئة من حيث الظروف الهامة المؤثرة على نمو النباتات وتوزيعها إلى: ـ

أ ـ الرطوبة.

ب ـ الحرارة.

جـ ـ الضوء .

د ـ العوامل الكيميائية .

هـ ـ الميكانيكية .

هناك تحليل آخر للعوامل البيئية للنباتات الذي يعتبر أكثر حداثة والمقدم من قبل الباحث Billing عام 1952 والذي يبين العوامل البيئية التي تشمل على القوى الخارجية والمواد المؤثرة على النمو والتركيب والإنتاج للنباتات حيث قسمها إلى خمس مجموعات هي :

المناخية ـ الترابية ـ الجغرافية ـ النارية ـ الحيوية . ولقد قسم كل مجموعة من هذه المجاميع إلى العديد من العوامل كما في الجداول التالية (Wilsie 1962) و(السنكري / 1975) .

جدول (1) يبين المجموعات الداخلة في عوامل البيئة الرئيسية

المجموعات	العوامل	نحت العوامل	الأوجه الخاصة بنحت العوامل
مناخية	إشعاع	إشعاع كوني	أطوال الموجات الشدة الضوئية الفترة الضوئية وغيرها من الدورات
		إشعاع كوني	أطوال موجات، شدة دورات
		إشعاع أرض	أطوال الموجات، شدة دورات
	حرارة	حرارة الهواء	درجة دورات تغير أفقي تغير عمودي
		حرارة التربة	درجة
			دورات
			تغير أفقي
			تغير عمودي
		حرارة صخر الأم	درجة
			دورات
			تغير أفقي
			تغير عمودي
	ماء	بخار مائي	كميات
			ضغط بخاري
			نقص في الضغط البخاري
		ماء متكاثف	تبخر

(*) أخذت المعلومات في الجداول (تقاسيم المجوعات) نقلاً عن (السنكري / 1975 من صفحة 174 ـ 1979) .

المجموعات	العوامل	نحت العوامل	الأوجه الخاصة بنحت العوامل
			نتح
			غيم
			ضباب
		هطول	طرز
			كميات
			تردد
			الثلج
		ماء التربة	رطوبة تربة
			ماء هيغر وسكوبي
			ماء شعري
			مستوى ماء أرضي
			بخار
غازات الجو		التركيب	محتوياتها من الغازات الأخرى
		ضغط جوي	الارتفاع عن سطح البحر
			الاختلافات الموضعية في الضغط
			أعاصير
		الريح	تردد
			قوة
			اتجاه
			عوامل النحت
ترابية	مادة الأصل	المواد الحامضية	المعادن الصخرية
		(أو القلوية)	القابلية للتجوبه
	تربة	الخواص الفيزياوية	القطاع
			التركيب
			البناء
			رطوبة التربة
			هواء التربة
		الخواص الكيميائية	معادن الطين
			خواص تبادل القواعد
			الشوارد السالبة
			المركبات العضوية
		الخواص الحيوية	المجموعة النباتية للتربة
			بقايا النباتات والدبال

المجموعات	العوامل	نحت العوامل	الأوجه الخاصة بنحت العوامل
			تأثير مضادات الحيوية
جغرافية	جاذبية أرضية	تأثيرات داخلية	تأثيرات هورمونية
			انتقال
		تأثيرات خارجية	Lsostasy
			انتقال الثمار والبذور
			الجريان السطحي
			الانجراف الأرضي
	تأثيرات دورية	قوة Coriolis	تعمل خلال العوامل الأخرى
	الموضع الجغرافي	خط العرض	
		خط الطول	تعمل خلال العوامل الأخرى
		البعد والإتجاه من الشاطئ	
	البركانية	تأثيرات حرارية	راجع الحرارة
		تأثيرات آلية	التغطية بالرماد
			سيلان الطفح البركاني
			انفجارات غازية
		تأثيرات كيميائية	إيجاد مادة أصل جديدة
	Diastrophism	التثني Folding	تعمل خلال العوامل الأخرى
	التعرية والترسيب	ماء	يمكن تؤثر على النباتات
		ثلج	مباشرة أو خلال
		جليد	التأثير على
		ريح	العوامل الأخرى
	التضاريس	اتجاه الانحدار	تعمل خلال العوامل
		زاوية الانحدار	الأخرى
		الارتفاع	
نارية		تأثيرات مناخية	حرارة (هواء وتربة)
			شديد
			تأثيرات بعد الحريق على المناخ الموضعي
		تأثيرات ترابية	تحطيم المادة العضوية
			تغيرات في بناء التربة
			تعرية
		تأثيرات حيوية	تغيرات في المكونات النوعية النباتية

المجموعات	العوامل	نحت العوامل	الأوجه الخاصة بنحت العوامل
			تغيرات في المجموعات الحيوانية
			إعادة التعاقب في الدورات النارية
حياتية	النباتات الأخرى	منافسة	منافسة من أجل الضوء
			منافسة من أجل الماء
			منافسة من أجل العناصر الغذائية
			مضادات الحيوية
			تأثيرات التسمم الذاتي
		تعايش	تثبيت النيتروجين
		تأثيرات معتمدة	بقايا النبات والدبال
			تأثيرات فيزيائية
			تأثيرات كيميائية
			التغطية النباتية
		تطفل	استعمال النبات كمصدر غذاء
	تأثيرات الحيوانات	تأثيرات هدامة	استعمال النبات كغذاء
			تأثير الحيوانات على التربة
			نقل بذور ووحدات تكاثر الأعشاب
		تأثيرات نافعة	توزيع الثمار والبذور
			تأثيرات تسميدية
	تأثير الإنسان		مساعدة على دفن بعض البذور

يستطيع الإنسان تغيير أي عامل من العوامل المذكورة وعلى الأقل محلياً

ثانياً

العوامل المناخية: Climatic Factors

علم المناخ:

هو العلم الذي يبحث في مميزات وحالة الظروف الجوية المختلفة المرتبطة بالعوامل الجغرافية لفترة طويلة من الزمن، ولهذا فإنه يكون أحد المميزات الطبيعية الجغرافية للمواقع الأرضية. وعلى ذلك فإنه يؤثر تأثيراً مباشراً على شتّى النشاطات البشرية على سطح الكرة الأرضية ومنها الزراعة. تختلف ظروف الطقس (حالة الجو) خلال السنة الواحدة في أي بقعة في بقاع الكرة الأرضية، وهكذا فخلال الأيام المختلفة والشهور وحتى السنين يمكن

تمييز أنواع مختلفة من الأنماط المناخية على كل بقعة من سطح الكرة الأرضية.

إن تسمية المناخ بصورة إجمالية تطلق عادة على ظروف الغلاف الغازي في منطقة ما من الكرة الأرضية، وعلاقتها بالعوامل الجغرافية المختلفة لتلك المنطقة. فالعوامل الجغرافية المختلفة لا تتحدد في الموقع الجغرافي الفلكي كخطوط الطول والعرض، والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر فحسب وإنما يتعداها إلى شكل التضاريس الأرضية ونوعية التربة والغطاء النباتي. . . الخ (الحسني / 1977).

لكي تنمو النباتات العلفية والرعوية المختلفة وتعطي أكبر ناتج علفي ونوعية عالية يجب أن تتوفر لها العوامل المناخية الملائمة مثل الضوء، الحرارة والرطوبة إضافة إلى العوامل الأخرى، ويجب أن تكون هذه العوامل مثالية. وإن من أهم عناصر المناخ ما يلي: ـ

أ ـ الضوء Light :

يأتي الضوء من الشمس إلى الفضاء على شكل وحدات ضئيلة تسمى بالفوتونات Photons أو وحدات الضوء. وتسير هذه الوحدات، وعندما تصطدم بمادة مناسبة فإن ذلك يؤدي إلى وجود الألكترونات Electrons التي تصطدم بها، وبذلك تحدث التفاعلات الضوئية الكيمياوية Photochemical reactions وتستمد النباتات الخضراء الطاقة اللازمة لنموها في ضوء الشمس عن طريق الكلوروفيل لإتمام عملية التمثيل الضوئي. وتعتبر الأوراق أهم أجزاء النبات تثبيتاً للطاقة الضوئية لزيادة كمية الكلوروفيل في أوراق النبات لو قورنت بالأجزاء الأخرى.

يزداد معدل البناء الضوئي وكمية الكربوهيدرات اللازمة لنمو النبات وتطوره كلما زادت كمية الضوء اللازمة وكانت الظروف الأخرى مناسبة ويساعد الضوء في بناء الأنسجة وتخصصها، ولشدة الضوء Intensity، والنوعية Quality، وطول الفترة الضوئية Day length (طول النهار) تأثير كبير في نمو النباتات المختلفة وتوزيعها.

لا تستفيد النباتات من جميع الإشعاعات الشمسية التي تسقط عليها فيبلغ ما تمتصه النباتات حوالي 80% من كمية الضوء، وينعكس حوالي 20% وينفذ خلال الأوراق حوالي 20% من الضوء الممتص ويختلف مقدار الأشعة المنعكسة Reflected والنافذة Transmitted من الضوء المرئي Visible radiation تبعاً لاختلاف طول الموجات الضوئية Wave length ولا تمتص جميع الأشعة الضوئية في عملية التمثيل الضوئي إذ يتحول الجزء الذي لا يستعمل إلى طاقة حرارية حيث تفقد عن طريق الإشعاع والنتح (الحطاب / 1973).

وللسطح تأثير على الإشعاع حيث أن أشعة الشمس الواصلة للأرض كما ذكرنا لا

تتحول جميعها إلى طاقة حرارية بل قسم منها ينعكس من السطوح المختلفة بدرجات مختلفة تسمى (بالالبيدو)، ويلاحظ كلما كانت هذه الدرجة قليلة كانت قابلية الجسم على امتصاص الطاقة أكثر (كتانة / 1970).

ويؤكد كتانة أن توزيع اليابسة والماء وعمق المياه والتضاريس الأرضية واتجاهاتها والتبخر وحركة الرياح وصفات الكتل الهوائية لها تأثير مهم على الإشعاع.

ب ـ نوعية الضوء The quality of light:

عندما يمر الضوء الأبيض White light خلال منشور زجاجي Prism يتحلل في أطوال موجات مختلفة الألوان 400 ـ 435 مليمكرون Millimicrons بنفسجي، 435 ـ 490 مليمكرون أزرق، 490 ـ 574 مليمكرون أخضر، 574 ـ 595 مليمكرون أصفر، 595 ـ 626 مليمكرون برتقالي، 626 ـ 750 مليمكرون أحمر. جميع أطوال هذه الموجات لها تأثير على التمثيل الضوئي Photosynthesis، لكن الأزرق والأخضر تمتص فقط بالدرجات القليلة، أطوال الموجات الأساسية تمتص في التمثيل الضوئي هي في المناطق البنفسجية الزرقاء والبرتقالية ـ الحمراء.

جدول (2) يوضح درجة البيدو لسطوح مختلفة (كثافة) 1970

السطح	النسبة المئوية للالبتيدو	السطح	النسبة المئوية للالبيتدو
سطح ثلج حديث	85	مراعي خضراء	16 ـ 27
ثلج ذائب	30 ـ 65	مراعي يابسة	16 ـ 19
طبقة ملحية	50	حقول حبوب	15 ـ 25
طبقة رملية	30 ـ 35	غابات أبرية	6 ـ 19
طبقة طينية	30	غابات متساقطة	16 ـ 27
الغيوم	5 ـ 80	غابات متساقطة في الخريف	33 ـ 38
أرض محروقة جافة	12 ـ 20		
أرض محروقة رطبة	5 ـ 14	السطوح المائية	7 ـ 14

في الحقيقة هناك امتصاص كبير من الطاقة للتركيب الضوئي في المناطق الزرقاء والحمراء، وكان هذا واضحاً من عمل Holt. French Rabidean عام (1946) والذين درسوا ثلاثة أنواع من النباتات Ficus, Brassica, Lactuca، وباستعمال ضوء بثلاثة أطوال موجات مختلفة وحدد الانعكاس Reflection الانتقال Transmission الامتصاص Absorption والتركيب الضوئي النسبي Relative photo - synthesis في طبقة واحدة من الأوراق. على افتراض كل كوانتم Quantum من الطاقة الممتصة تكون كفاية متساوية في التركيب الضوئي، إن نتائج

الدراسة المارة الذكر موضحة في الجدول رقم (3) (Wilsie 1961).

جدول (3) يبين مقارنة كفاية التركيب الضوئي بثلاثة أنواع من النباتات في مناطق الضوء الزرقاء، الخضراء، والحمراء (Wilsie, 1961)

النبات	طول الموجات مليمكرون	الانعكاس	التوصيل	الامتصاص	التركيب الضوئي النسبي
Lactuca	450	0,17	0,01	0,82	1,03
	550	0,35	0,25	0,40	0,50
	670	0,18	0,02	0,80	1,00
Brassica	450	0,14	0,06	0,80	0,99
	550	0,30	0,20	0,50	0,62
	670	0,13	0,06	0,81	1,00
Ficus	450	0,06	0,01	0,93	0,99
	550	0,12	0,03	0,85	0,90
	670	0,06	0,00	0,94	1,00

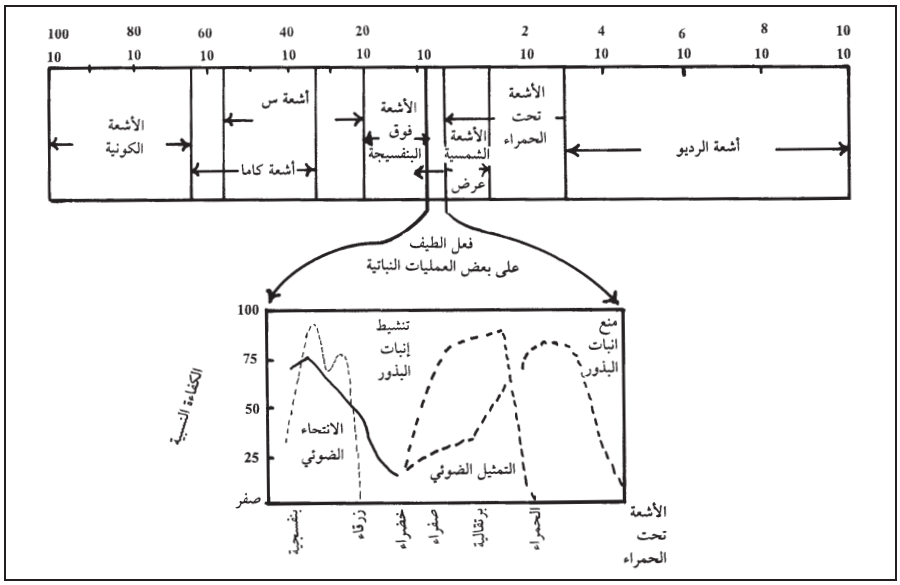
يوضح الجدول على أن في الـBrassica, Lactuca ضعف الكفاية للتركيب الضوئي في الإشعاع في المناطق الزرقاء والحمراء لو قورنت بالخضراء في الـFicus يكون ظاهرياً وأقل كفاية من الإشعاع في المنطقة الخضراء. بيّن الحطاب 1973 بأن الأشعة الشمسية تنقسم إلى طيف غير مرئي (الأشعة الفوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء) وإلى طيف مرئي (ألوان الطيف) ويسمى بالطيف المرئي بهذا الاسم لإمكان رؤيته عن طريق الصبغة الحساسة بعين الإنسان. ويتكون الطيف المرئي Visible Spectrum من اللون البنفسجي والأزرق (والأزرق ـ الأخضر) اللون الأخضر واللون البرتقالي واللون الأحمر ويعرف الخليط في هذه الموجات بالضوء الأبيض White Light، وبدراسة تأثير الموجات الطويلة على نمو النبات فإن الوزن الجاف للنبات يزداد بدرجة ملحوظة في الضوء الأبيض عنه في مناطق الطيف الأخرى. فيقل نمو النباتات في منطقة الطيف الأخضر وذلك لقلة كفاءة عملية التركيب الضوئي في هذه المنطقة حيث أن الكلوروفيل لا يقوى على امتصاص الضوء الأخضر بدرجة كبيرة. في حين أن الكلوروفيل له القدرة على امتصاص الطيف الأحمر، فتزداد عملية التركيب الضوئي فيزداد طول الأوراق وسمكها ويصبح لونها أخضر غامقاً. أما منطقة الطيف الأزرق فتعمل على استطالة النبات وأعناق الأوراق وتسرع في ميعاد التزهير بدرجة أكبر عن النباتات المعرضة للضوء الكامل، حيث تقتصر النباتات في الطول وذلك لحدوث تضاد Antagonism بين الموجات الطويلة وبعضها. أما الطيف الغير مرئي

Invisible spectrum حيث أثبت الكثير من التجارب بأن الأشعة الفوق البنفسجية Ultraviolet لا تؤدي إلى زيادة الوزن الجاف للنبات، بل تسرع من ميعاد التزهير وقد يكون لها تأثير ضار بالنباتات، أما عن تأثير الأشعة تحت الحمراء Infra red فتسبب استطالة سيقان النباتات والأوراق وأعناقها Elongating effcts وإذا عرضت النباتات لهذا النوع من الضوء لمدة طويلة نسبياً فإنها تموت (الحساب / 1973).

إن شدة الإضاءة على أسطح الأوراق السفلى تكون أقل مما هو على أسطح الأوراق العليا وذلك لتضليل الأوراق العليا للأوراق السفلى حيث تستقبل الأوراق السفلى نحو 1/ 10 كمية الضوء عند قمة النبات، وللضوء تأثير كبير على العمليات الحيوية في النباتات كما هو موضح في الشكل التالي.

أ ـ الفترة الضوئية (طول النهار) Duration of the light period (daylength):

تؤثر الفترة الضوئية على نمو وتزهير النباتات. وطول النهار يتغير حسب الموسم من السنة في جميع أنحاء العالم ما عدا خط الاستواء حيث الأرض تدور حول فلكها (Smith, 1962). إن الفترة الضوئية تؤثر على تكوين الأزهار والثمار والبذور والنمو الخضري وعلى طبيعة ودرجة التفرع وعلى شكل الورقة وعلى جفاف وسقوط الأوراق وعلى تكوين الصبغات ونمو الجذور وعلى أحداث السنكون الصيفي والشتوي (السكري / 1974). ويمكن تقسيم النباتات إلى ثلاث مجموعات تبعاً لاستجابتها للفترة الضوئية كما هو مبين أدناه:



الطيف الكهروطيسي وتأثير الموجات المختلفة على عمليات معينة بالنبات
شكل (1) يبين تأثير الضوء على العمليات الحيوية في النبات

1 ـ نبات النهار الطويل Long day plant تعرف هذه المجموعة بنباتات الليل القصير أيضاً. وهي النباتات التي تتهيّأ للإزهار حين تعرضها يومياً لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة، وإذا قلّت هذه الفترة الضوئية عنها فإن النباتات تستمر في نموها الخضري. ومن أمثلة هذه النباتات هي المحاصيل الشتوية مثل البرسيم والقمح والشعير والباقلاء (الحطاب / 1973). وتزهر نباتات هذه المجموعة تحت فترات ضوئية أطول من 14 ساعة (السنكري / 1974).

2 ـ نباتات ذات النهار القصير Short day plants وتعرف هذه المجموعة بنباتات الليل الطويل أيضاً. هي النباتات التي تتهيأ للإزهار حينما تتعرض لفترة ضوئية أقصر من الفترة الحرجة، وإذا زادت الفترة الضوئية عنها تستمر هذه النباتات في نموها الخضري، ومن أمثلة هذه النباتات المحاصيل الصيفية مثل الذرة الصفراء، الدخن والحشيش السوداني (الحطاب / 1973). وتزهر هذه النباتات تحت فترات ضوئية أقل من 10 ساعات (السنكري / 1974).

3 ـ نباتات محايدة Day - neutral plants ومجموعة هذه النباتات لا توجد علاقة بين تزهيرها وطول الفترة الضوئية حيث تزهر هذه النباتات تحت أية فترة ضوئية بعد أن تمر بفترة كافية لتكوين المجموع الخضري، ومن أمثلة هذه النباتات عباد الشمس والقسن (الحطاب / 1973).

تلعب الفترة الضوئية دوراً هاماً في محاصيل العلف والمراعي لتأثيرها المباشر على تزهير كل من البقوليات والنجيليات، وبالتالي تؤثر على ميعاد الحش، وكذلك على إنتاج الدريس وخاصة عند زراعة مخاليط الأعلاف التي تتفاوت في مواعيد التزهير حيث يلزم في هذه الحالة زراعة المخاليط المتجانسة في احتياجاتها الضوئية.

ويؤثر على هذه الظاهرة كل من طول النهار ودرجة الحرارة فضلاً على سرعة النضج التي تعتمد على الصفات الوراثية (رزق / 1975). في المناطق المعتدلة Temperature region نباتات النهار القصير يكون إزهارها خلال الربيع المبكر وأواخر الصيف في حين تزهر نباتات النهار الطويل خلال أواخر الربيع وبداية الصيف، معظم النجيليات والبقوليات والتي موطنها الأصلي في المناطق المعتدلة تكون من نباتات النهار الطويل ومن أمثالها البرسيم الحلو، الجت (Alfaka)، النفل الأحمر Red clover، نفل خف الطير Birds Foot trefoil، البرسيم الحلو Gras sweet clover Orchard grass' timothy' brome، إن الأصناف والسلالات مع الأنواع والنباتات بأصنافها المختلفة تختلف بالاستجابة للفترة الضوئية حيث وجد (Keller and

اختلاف الاستجابة للفترة الضوئية بين الـMammoth and strainst of red clover (Peterson, 1950) كما هو موضح في (الشكل التالي) حيث لم تزهر النباتات تحت ظروف فترة ضوئية بـ(10 ساعات) وفقط تزهر للاMedium (14 ساعة) ولكن الاثنان تزهر تحت ظروف (18 ساعة).

الشكل (2) يبيّن استجابة الـMedium and mammoth clover لطول النهار. وكان التباين متشابهاً للاستجابة في 10 ساعات و18 ساعة ولكن في اليو Mammoth (في اليسار) كون براعم ولكن الـMammoth (في اليمين) لم يبرعم.

شكل (2)

يبيّن استجابة Medium and mammoth clover

لطول النهار عن (Keller, E.R. and Peterson M,. I. 1950)

لدراسة أهمية الفترة الضوئية أهمية كبيرة للأسباب التالية:

1 ـ معرفة الميعاد الملائم للزراعة حتى تتواجد النباتات في مراحل نموها المختلفة في الظروف الضوئية وخاصة عند الإزهار الملائمة لها. حيث هناك اختلاف بين أصناف وسلالات النباتات المختلفة فيما بينها في الفترة الضوئية الملائمة لإزهارها (مرسي وعبد الجواد / 1972).

2 ـ تحديد المناطق التي يمكن زراعة المحصول بها، وبمعنى آخر تحديد خطوط العرض الشمالية والجنوبية للمنطقة التي يمكن زراعة المحصول بها عن طريق دراسة طول اليوم في هذه المنطقة (رزق / 1975).

3 ـ الحصول على محصول خضري كبير بتعديل الفترة الضوئية للمحصول سواء صناعياً كما في البيوت الزجاجية أو عن طريق نقله من منطقة زراعته إلى منطقة أخرى (رزق / 1975).

4 ـ اهتمام مربي النباتات بمعرفة استجابة الأصناف المختلفة للضوء لمعرفة أي الأصناف مبكر في ظهور إزهاره وأيهما متأخره حتى يمكن زراعة النباتات بما يضمن إزهارها سوياً حتى يضمن المربي إجراء تلقيحاته وتهجيناته (مرسي وعبد الجواد / 1972).

5 ـ اختيار النباتات التي تدخل سوية في المخاليط العلفية لعمل الدريس حيث يفضل أن تزهر مكونات الخليط في وقت متقارب لضمان النوعية الجيدة للدريس الناتج (رضوان والفخري / 1975).

6 ـ عند استيراد النباتات من الخارج حيث يجب أن تكون الفترة الضوئية ملائمة في المنطقة الجديدة بما يحتاجه النبات للإزهار وتكوين البذور (رضوان والفخري / 1975).

ولطول الفترة الضوئية في القطر العراقي نذكر بعض المعلومات عن شروق الشمس في العراق كما موضحة في الجدول رقم (4).

إن معدل مجموع ساعات شروق الشمس في بغداد للأشهر الستة في العمود الثالث في الجدول أعلاه هو حوالي 1310 ساعات، وللأشهر الباقية (نيسان أواخر أيلول) حوالي 1900 ساعة.

جدول (4) يبيّن شروق الشمس كنسبة مئوية لطول النهار (سركهية / 1971).

السنة	المدينة	معدل الأشهر 1، 2، 3، 10، 11، 12	معدل بقية الأشهر
1946	بغداد	%66,5	%84
	الموصل	%52	%78
1947	بغداد	%66,5	%80,5
	الموصل	%59	%77

ب ـ الحرارة Temperature :

تعتبر الحرارة من العوامل المناخية المهمة في نمو وتوزيع النباتات والحيوانات على الكرة الأرضية حيث لها تأثير واضح على الكائنات الحية، ولا تقل أهميتها عن أهمية الماء وتؤثر على العمليات الفسلجية والحيوية في النباتات، وبالإضافة إلى ذلك فإنها تتحكم في جميع عناصر المناخ الأخرى سواء بطريق مباشر أو غير مباشر، وتؤثر الحرارة على توزيع الرياح ونظام هبوبها وتسبب تبخر الماء من البحار أو المحيطات كما تؤثر على تكوين الأمطار وسقوطها. ولقد هيأت

النباتات نفسها لأن تمتص كميات معينة من الحرارة أثناء موسم نموها ويؤدي إلى تعريض النباتات لدرجات حرارة مرتفعة عن الحد الأعلى أو منخفضة عن الحد الأدنى لدرجات الحرارة الملائمة للنمو إلى حدوث أضرار للنباتات (الحطاب / 1973).

ليس لأعضاء النباتات القدرة أن تقوم بوظائفها دون توفر الحرارة المناسبة حيث أنها تؤثر على العمليات الكيميائية والطبيعية في النبات مثل إذابة المعادن وامتصاص الماء والغازات والمواد الغذائية والانتشار والتمثيل والترسيب والتجميع، وكما لها تأثير على العمليات الحيوية مثل النمو والتكاثر، ولهذا فإن الحرارة يكون لها تأثير على توزيع وانتشار النباتات المختلفة، في المناطق المختلفة وكذلك الحرارة لها تأثير في تحديد المناطق الزراعية للنباتات المختلفة إذ لم تكن الرطوبة محددة لذلك، وكما تحدد الفصول الزراعية ومواعيد الزراعة والحصاد (السنكري / 1974). ففي المناطق الرطبة تعتبر الحرارة العامل الأساسي في تحديد نمو محاصيل العلف فيها حيث يسود في المناطق الباردة نمو البرسيم الأحمر، Red grass Timothy, Alsike clover وغيرها من المحاصيل، بينما في المناطق الدافئة يسود نمو السفرندة Bermuda grass Lespedeza Bahia. grass, Dallisgrass, Johnson grass، أما في المناطق القليلة الرطوبة (الأمطار) فالحرارة ليست بنفس الأهمية كما في المنطقة السابقة. الحرارة والرطوبة متساويتان في الأهمية من حيث التوزيع الجغرافي للنباتات، ومن أمثلة النباتات التي تتأثر بدرجات الحرارة هي ما يلي:

الجدول (5) يبين معدل مدة سطوع الشمس اليومية بالساعات (الزراعية الديمية / 1979).

المحطة	أشهر السنة												
	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الموصل	4,9	5,9	6,7	9,1	10,1	2,8	12,5	12,0	10,8	9,2	6,5	5,0	8,8
الرطبة	6,0	6,8	9,5	10,0	10,9	11,9	12,6	12,1	10,1	10,10	8,0	5,1	9,4
ربيعة	4,6	4,8	7,6	7,6	9,9	11,4	11,8	11,7	9,1	8,8	6,3	4,7	8,2

ملاحظة : الفترة الزمنية المستعملة 1941 ـ 1975

أ ـ نباتات صيفية: تتأثر بالبرودة وتجود في الجو الدافئ مثل لوبيا العلف والحشيش السوداني ولـLespedeza وفول الصويا Soybean والذرة Corn.

ب ـ النباتات الشتوية: تتأثر بالحرارة وتجود في الجو البارد مثل البرسيم المصري Hop clover، البرسيم القرمزي Crimson clover rye grass (الشليم)، الشعير، القمح، الشوفان (رزق / 1975). ويذكر (مرسي وعبد الجواد / 1973) أن أهم صفات النباتات الصيفية والشتوية كما هو مبين أدناه.

أ ـ صفات النباتات الصيفية:

1 ـ عدم تحمّل هذه النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة.
2 ـ إنبات البذور في درجات حرارة مرتفعة نسبياً.
3 ـ استجابة هذه النباتات للأسمدة المختلفة لارتفاع درجة الحرارة.
4 ـ زيادة مدة بقاء النباتات في الأرض مقارنة مع غيرها من المحاصيل.

ب ـ صفات النباتات الشتوية:

1 ـ تحمّل النباتات لدرجة الحرارة المنخفضة نوعاً ما.
2 ـ إنبات بذور هذه النباتات في درجات الحرارة المنخفضة نسبياً.
3 ـ قصر فترة النباتات في الأرض.

ويمكن أن نقسم النباتات العلفية والرعوية وحسب موسم نموها ودرجات الحرارة الملائمة لها كما يلي:

1 ـ نباتات المناطق الباردة أو المواسم الشتوية في المناطق المعتدلة Cool - Season plant (نباتات الموسم المعتدل) والتي يكون نموها في فصول السنة المعتدلة الحرارة (الربيع وأوائل الصيف، الخريف وأوائل الشتاء) مثل الشعير، الشوفان، الشليم /الكرط/ والبرسيم الخ، والحرارة الملائمة للنباتات هي:

الدنيا صفر ـ 5م°.

المثلى 15 ـ 31م°.

العظمى 31 ـ 37م°.

2 ـ نباتات المناطق الحارة أو محاصيل المواسم الصيفية من المناطق المعتدلة Warm season plants (الموسم الدافئ) وهي النباتات التي يكون نموها في المواسم الدافئة من السنة (أواخر الربيع والصيف وأوائل الخريف مثل الذرة والذرة البيضاء، الحشيش السوداني، اللوبيا... الخ).

والحرارة الملائمة لهذه النباتات هي:

الدنيا 15 ـ 18م°.

المثلى 31 ـ 37م°.

العظمى 44 ـ 50م°.

ويجب أن يأخذ بعين الاعتبار بأن الحرارة الدنيا، والتي يبدأ أو ينتهي عندها النمو قد لا تكون مماثلة لتلك الدرجة التي يحدث عندها ضرر البرد، ونفس الشيء بالنسبة للحرارة العظمى التي قد لا تكون مماثلة لتلك التي يحصل عندها الضرر الحراري (السنكري / 1974) و(رضوان والفخري / 1975).

أما عن حرارة النبات Plant temperature أوضح (السنكري / 1974) ونقلاً عن (Gates, 1968) بأنه تتشابه درجة حرارة الأجزاء المختلفة من النباتات في كثير من الأحيان مع درجة حرارة الوسط المحيط، وخاصة بالنسبة للجذور. أما حرارة الأوراق فتتأثر بمعدلات النتح Transpiration والتي هي محصلة تداخل عوامل بيئية متعددة كما أن النتح بحد ذاته يتأثر في جانب آخر أيضاً بحرارة الأوراق التي تحدد الضغط البخاري وبالتالي القوة الدافعة للنتح. وكما تتأثر حرارة الأوراق أيضاً بالشكل الظاهري للأوراق.

إن الحرارة لها تأثير في النباتات حيث يكون لكل محصول نباتي معدل خاص من درجات الحرارة التقريبية (صغرى / مثلى / عظمى) للنمو كما ذكرنا سابقاً، وإن معظم النباتات تبنى تراكيبها على الوجه الأحسن بمعدل حرارة من 15,6م° ـ 32م°، وإذا ارتفعت الحرارة أو انخفضت عن الحد المطلوب فإن هذا سوف يؤدي إلى توقف النمو أو موت النباتات حيث تكون الدرجة الحرارية من 43م° ـ 54م° قاتلة لمعظم النباتات. معدلها معظم نباتات الجو البارد تتوقف عن النمو في درجة حرارة من 43م° في حين المحاصيل الحولية تموت بالحرارة المنخفضة والتي يكون دون الصفر المئوي إلى 4م، الدرجة الحرارية الصغرى والتي عندها معظم النباتات تحافظ على حياتها خلال موسم النمو هي نقطة التجمد للماء التقريبية بداية النمو يمكن أن يكون بـ 4م° أو 6م° وهذه الدرجة تختلف حسب اختلاف النباتات (Martin. 1967).

ذكر Smith 1962، ونقلاً عن (H Idreth et al. 1941) بأن الحرارة لها تحديدات لتوزيع النباتات عن طريق: ـ

1 ـ فترة الحرارة القصيرة والمطلوبة لنضج المحصول.

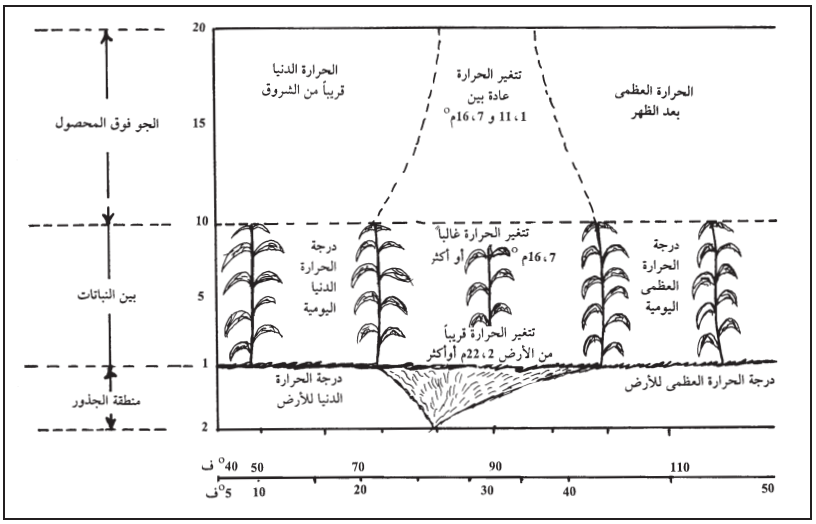
2 ـ الحرارة العليا والدنيا غير ملائمة لموسم النمو والتطوير المناسب للمحصول.

3 ـ حدوث ارتفاع وانخفاض بدرجات الحرارة التي تؤدي إلى تأذية أو موت النباتات النامية.

4 ـ حالة درجات الحرارة في الشتاء التي تؤذي أو تقتل النباتات السابقة.

5 ـ حالة الحرارة التي تكون ملائمة لانتشار الآفات الزراعية مثل الأمراض أو الحشرات. معدل الحرارة لنمو معظم النباتات يكون ما بين حوالي الصفر المئوي (34°) و50م° (122). والحرارة المثلى للنمو سوف تختلف باختلاف أنواع مرحلة النمو أجزاء النبات، فالبذار يتطلب الحد الأدنى من درجات الحرارة المثلى لو قورن بمراحل النمو المتأخرة، النمو الخضري أقل درجة من الحرارة المثلى من الإزهار أو تكون الثمار والجذور أقل من التاج (القسم العلوي) (Smith, 1962).

تختلف درجة الحرارة العظمى والدنيا بقطاع التربة وعلى ارتفاع النبات يكون هذا الاختلاف واسعاً فوق سطح التربة مباشرة ويقل بسرعة بالتعمق بالتربة إذ يتلاشى هذا الاختلاف وتصبح درجة الحرارة ثابتة عند عمق 45سم من سطح التربة وأعمق من ذلك، وكذلك يقل مقدار الاختلاف بين درجة الحرارة العظمى والدنيا على ارتفاع النبات وفوق النبات كما هو مبين في الشكل (3) بالنسبة لنبات الذرة الصفراء الذي يبين مقدار التفاوت بين الحرارة العظمى والدنيا الواسع فوق سطح التربة مباشرة وبين النباتات وقليلاً فوق النبات وكذلك بقطاع التربة (مرسي وعبد الجواد / 1972).



شكل (3) يوضح تعرض الحرارة حول النباتات تغييرات منتظمة وانخفاضها بالارتفاع عن سطح الأرض وبالتعمق في الأرض عن نيومات وبلين 1964

ومن أهم العوامل التي تتوقف عليها درجات الحرارة نذكر أهمها (سركهية 1971) و(مرسي وعبد الجواد 1972):

1 ـ الموقع بالنسبة لخطوط العرض: حيث يؤثر على زاوية سقوط الأشعة وعلى طول الليل والنهار، حيث تكون الأشعة العمودية أقوى عادة من الأشعة المائلة.

2 ـ ارتفاع المكان عن سطح البحر: حيث تقل الحرارة عند الارتفاع عن سطح البحر حيث تنخفض درجة الحرارة بمقدار 3°ف لكل ارتفاع يبلغ مقدار 1000 قدم عن سطح البحر.

3 ـ الموقع عن البحار والمحيطات: حيث يكون الماء أبطأ من اليابسة في اكتساب الحرارة وفقدانها.

4 ـ الغطاء النباتي: حيث يقلل من ارتفاع درجات الحرارة (تلطيف درجة حرارة الجو) ويقلل أثر الأتربة.

5 ـ الغطاء الجليدي: حيث يؤثر على تقليل درجات الحرارة وانخفاضها وفقد الأشعة الحرارية وامتصاصها.

6 ـ الرياح: حيث تؤدي الرياح الهابة من مناطق حارة إلى ارتفاع في درجات الحرارة والهابة من مناطق باردة إلى انخفاض في درجات الحرارة.

الصقيع: Frost:

يحدث الصقيع عند انخفاض درجات الحرارة للجو إلى درجة الصفر المئوي (32°ف) أو دونه. وعند هذه الدرجة تتكون بلورات ثلجية (Ice formation) داخل خلايا النبات مما تسبب قتل أنسجة كثير من النباتات أو تصاب بأضرار بالغة والنباتات البرية المتأقلمة لهذا الانخفاض لا تتأثر جداً بل تتوقف عن النمو لفترة معينة، وحدوث الصقيع يؤدي إلى تأثيرات بمواعيد الرعي وخروج الحيوانات إلى المراعي الطبيعية (سركهية / 1971) و(السنكري 1974).

حرارة جو العراق:

إن الفروقات في درجات الحرارة في العراق واضحة، ففي فصل الشتاء يكون الجو دافئاً في الأقسام الجنوبية والوسطى وتبقى درجات الحرارة فوق درجة الانجماد، ولا تهبط إلى ما دون ذلك إلا بضع ليالٍ، على عكس المنطقة الشمالية وخصوصاً الجبلية منها التي تنخفض فيها درجة الحرارة إلى ما دون التجمد لعدة ليالٍ من أشهر

الشتاء. أما خلال فصل الصيف فتأخذ الحرارة بالارتفاع كلما اتجهنا جنوباً ونشاهد بأن الحرارة تأخذ بالارتفاع فوق السهل الرسوبي حتى تصل إلى أكثر من (40° مئوية). وكذلك الحال في مدينة الموصل على الرغم من وقوعها في المنطقة الشمالية، إلا أنها منخفضة نسبياً عن المنطقة الجبلية. وفي المناطق المرتفعة شمالاً فنادراً ما ترتفع أكثر من (35°م).

وإضافة لهذا الاختلاف هناك اختلاف كبير بين درجة حرارة الليل ودرجة حرارة النهار (العاني 1972).

جدول رقم (6)
يبيّن الفروقات بين درجات الحرارة للمناطق المختلفة في العراق لشهر كانون الثاني وآب بصورة تقريبية بالدرجات المئوية (مجلة الزراعة العراقية / 1969)

المحطة		كانون الثاني	آب
بغداد	المعدل	59,4	533,8
	الأقصى	523,3	548,8
	الأدنى	57,7	518,3
البصرة	المعدل	512,2	533,3
	الأقصى	527,2	548,8
	الأدنى	54,4	520
نينوى	المعدل	56,1	532,2
	الأقصى	5188	548,3
	الأدنى	511,1	512,7
الرطبة	المعدل	56,1	530
	الأقصى	2,5	545,5
	الأدنى	514,4	515

الرطوبة Molsture:

يدعى بخار الماء الموجود في الجو بالرطوبة الجوية والتي تتباين حسب الفصول والأيام حيث تبلغ الحد الأعلى عند قرب شروق الشمس وتبلغ الحد الأدنى من الساعة الثانية وحتى الرابعة بعد الظهر وترتفع الرطوبة الجوية النسبية أثناء الشتاء عنها أثناء الصيف (موسى وعبد الجواد / 1972).

ويختلف بخار الماء في تركيب الهواء حسب المكان والزمان ولا يزيد مقداره

عن 4% بأي حال من الأحوال، ووجوده في الهواء مهم جداً حيث يكون مصدراً للأمطار وله تأثير مهم على موازنة الأشعة حيث أن قسماً من الأشعة الشمسية يمتص من قبل بخار الماء وتضيع بالجو، وكما أن عمليات التبخر والتكاثف تعمل على تنظيم الطاقة، مثلاً يكون 1كغم من بخار الماء يخفض حرارة 2000م3 من الهواء. عملية التبخر هي عبارة عن إحدى مراحل الدورة المائية في الطبيعة وتحدث في سطح الماء واليابسة ويجوز أن ترجع لنفس المناطق على شكل مطر، فإذا كانت الأمطار مصدرها تبخر اليابسة فتسمى بالأمطار الداخلية، وإذا كانت مصدرها البحار وتسقط على اليابسة تسمى بالأمطار الخارجية، وإن نسبة الأمطار الداخلية على اليابسة هي 2/ 3 من مجموع الأمطار.

للدورة المائية في الطبيعة تأثير كبير على رطوبة المناطق ومناخها، فمثلاً إذا كان وارد المنطقة من الأمطار أكثر من مجموع ضياعات المياه بواسطة التبخر والجريان السطحي تعتبر هذه المنطقة رطبة (كتانة / 1970).

هناك عدة تعابير تطلق على رطوبة الهواء نذكر أهمها: ـ

1

الرطوبة النسبية: Relative Humidity

وتمثل نسبة مقدار البخار الموجود في كتلة من الهواء ودرجة إشباع نفس الكتلة في درجة حرارة معينة (كتانة / 1970). أو بتعبير آخر هي النسبة المئوية للضغط البخاري للهواء مقارناً بضغطه عند تشبعه ببخار الماء عند درجة حرارة معينة، وكلما قلّت الرطوبة النسبية كلما زادت قدرة الهواء على حمل بخار الماء (رضوان والفخري / 1975).

2

الرطوبة المطلقة: Absolute Humidity

هي الكمية المطلقة من الماء الموجود بالهواء، ويعبر عنها بوزن الماء الذي يحتويه المتر المكعب من الهواء (سركهية / 1971). ويذكر (كتانة / 1970) بأن الرطوبة المطلقة في الجو تعني نسبة وزن بخار الماء (غم) في وحدة حجم معينة (م3 أو سم3)، ويسمى هذا بكثافة البخار في الجو أيضاً، وهذا التعبير استعماله قليل. وتعتمد الرطوبة المطلقة في الجو على حالات التبخر ودرجات الحرارة. تتناقص نسبتها كلما تقدمنا من

خط الاستواء نحو القطبين ومن السواحل نحو الأراضي الداخلية ومن المناطق المنخفضة نحو المناطق العالية. وتكون في الصيف أكثر مما في الشتاء وفي النهار أكثر من الليل مع العلم أن التبخر يقل عند الابتعاد عن السطوح المائية وانخفاض درجات الحرارة.

3

الرطوبة النوعية: Specific Humidity

يعني وزن البخار بالنسبية لوحدة وزن الهواء ويكون هذا عادة بعدد الغرامات من البخار الموجود في 1كغم من الهواء، ويكون متناسباً مع الضغط البخاري الذي يعبر عنه ملم / الزئبق.

ومن العوامل المؤثرة على الرطوبة الجوية (مرسي وعبد الجواد / 1972):

أ ـ درجة الحرارة والتعرض للشمس حيث تنخفض نسبة الرطوبة كلما تعرضت إلى الحرارة العالية وخاصة في الجهات المعرضة لأشعة الشمس.

ب ـ الرياح: تنخفض نسبة الرطوبة في الجو للمناطق المعرضة لهبوب الرياح الجافة والعكس صحيح بالنسبة للرياح الرطبة.

جـ ـ المحتوى المائي للتربة حيث يزداد مقدار الماء المتبخر بارتفاع كمية المياه في التربة، وعليه ترتفع الرطوبة الجوية النسبية القريبة من سطح التربة أكثر من المناطق البعيدة عن سطح التربة.

د ـ الغطاء النباتي: تواجد الكساء النباتي في المنطقة يزيد من نسبة الرطوبة في الجو عن طريق زيادة كمية الماء المفقود من النباتات بواسطة النتح.

الماء أو الأمطار:

للماء أهمية كبيرة للنباتات حيث يكون مذيباً لكثير من المواد المهمة من حياة النبات مثل الأملاح المعدنية، كما أنه يذيب ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) والأوكسجين (O_2) الضرورين لعملية التمثيل الضوئي، وكذلك يقوم بعملية تحليل بعض المركبات مثل النشاء إلى السكريات ويعتبر الوسط الذي ينقل المواد المختلفة في أنسجة النبات المختلفة، يزيد من النشاطات الكيميائية داخل النبات.

ويعتبر الماء ضرورياً للمحافظة على انتفاخ الخلايا والتي بدونها لا يمكن للخلايا أن تكون نشطة، كما أنه مكون أساسي للبروتوبلازم (85 إلى 90%) في الأنسجة النشطة.

ويتضرر البروتوبلازم في بعض الأنواع النباتية إذا ما نقصت محتوياته المائية عن 10%، والماء ضروري جداً لنمو الخلايا ولحركة المسام (سنكري / 1975) و(Wilsie. 1962).

من المعلوم أن مصدر الماء الصالح لنمو النباتات الثلوج والأمطار Pricipitation، والأمطار تعتبر حصيلة التكاثف الذي يحدث في بخار ماء الجو وسقوطها بأشكال مختلفة. تعد الأمطار من أهم عناصر المناخ بعد الحرارة وعليها وحدها يتقرر مصير الأقاليم المناخية ومدى صلاحيتها للإنتاج النباتي (زراعة غابات / مراعي). تختلف أهمية الأمطار باختلاف المواسم حيث قد تسقط في مواسم أو شهور لا يمكن الاستفادة منها (في وقت سبات النبات والمواسم الرطبة جداً ومواسم الحصاد). لذلك فإن أمر توزيع الأمطار على شهور ومواسم السنة توزيعاً عادلاً مهم جداً حيث يؤدي ذلك على تحديد المناطق الزراعية المحاصيل (كتانة / 1970).

جدول رقم (7)
يبيّن كمية سقوط الأمطار المحتملة خلال فترة نمو المحاصيل الشتوية والأعشاب والحشائش الطبيعية المهمة الحولية لبعض المناطق في العراق (سركهية / 1971)

المنطقة	فترة النمو الفعال	معدل كمية الأمطار (ملم)	(ملم) المعدل السنوي لسقوط المطر
الرطبة	1/ 3 ـ 15/ 5	42 غير كافية لنمو متوسط	117
الموصل	1/ 3 ـ 15/ 5	128 أقل ما يكفي لنمو متوسط	381
كركوك	15/ 2 ـ 30/ 4	166 أقل ما يكفي لنمو متوسط	373
خانقين	1/ 2 ـ 15/ 4	138 أقل ما يكفي لنمو متوسط	315
مندلي	1/ 2 ـ 15/ 4	150 أقل ما يكفي لنمو متوسط	334
أربيل	1/ 3 ـ 15/ 5	151 أقل ما يكفي لنمو متوسط	450
بغداد	1/ 2 ـ 15/ 4	61 غير كاف لنمو متوسط	160

الكمية السنوية لسقوط الأمطار ومعدلاتها :

إن هذه الكمية تقرر لدرجة كبيرة نوعية الوحدات النباتية السائدة كالحشائش أو الشجيرات أو الغابات. وهذا يعني أنه لو تغير مقدار سقوط المطر تغيراً كبيراً لمدة طويلة من السنين فإن النبت السائد لتلك المنطقة يتغير إلى نبت آخر. وفيما يلي ندرج جدولاً ببعض المحطات في العراق مع معدلات سقوط الأمطار ونوعية النبت السائد في المنطقة الواقعة فيها. وكذلك يبيّن الجدول الارتفاع عن سطح البحر بالأمتار. . . الخ.

غ = غابات، س ر = سهوب رطبية، س ج = سهوب جافة.

جدول (8): بعض محطات الأنواء الجوية
مع معدلات سقوط الأمطار وتأثيرها على النبت (سركهية / 1971)

المحطة	الارتفاع (م)	البيئة	(ملم) مقدار سقوط المطر السنوي الحد الأدنى	الحد الأعلى	(ملم) مقدار المطر السنوي المعدل الحقيقي
تل العوينات	346	س ر	231	314	310
تلعفر	375	س ر	232	480	330
سنجار	576	س ر	309	632	474
الموصل	223	س ر	190	611	381
دهوك	620	غ	575	813	660
عقرة	716	غ	479	1642	993
أربيل	414	س ر	340	690	450
راوندوز	1006	غ	721	1304	934
السليمانية	853	غ	528	1045	723
جمجمال	701	س ر / غ	425	1110	636
كركوك	340	س ر	180	872	373
طوزخورماتو	220	س ج	103	338	225
خانقين	201	س ر	125	529	315
مندلي	—	س ر / س ج	156	549	334
بيجي	143	س ج	104	347	193
بغداد	34	ش ص	50	439	160
ني وان	318	ش ص	92	230	164
أج تو	593	ش ص	66	196	113
اج ثرى	778	ش ص	47	237	123
الرطبة	615	ش ص	46	349	117
علي الغربي	13	س ج	194	293	240
النخيب	305	ش ص	27	142	91
الشبجة	—	ش ص	94	149	114
السلمان	202	ش ص	26	128	88
السماوة	6	ش ص	11	179	73
بصية	144	ش ص	36	189	104
الشعبية	18	ش ص	38	273	156

ملاحظة : يبيّن الجدول مدى التفاوت الكبير في المقادير بين الحد الأدنى والأعلى لسقوط المطر السنوي في جميع مناطق العراق. كما يظهر بصورة عامة أن كمية سقوط الأمطار تزداد كلما سرنا في الارتفاعات المتجهة نحو الشمال الشرقي من العراق. وتوافق هذه الزيادة تغيير في النبت الذي يكون شبه صحراوي في الجنوب والجنوب الغربي ثم يتحول إلى سهوب جافة، فسهوب رطبة، وأخيراً غابات في الجهة الشمالية الشرقية. (سركهية / 1971). وتختلف النباتات فيما بينها في كمية الماء التي تحتاجها للنمو إما عن طريق قدرتها على حفظ كمية كبيرة منه في داخلها وتقليل عملية النتح بأي طريقة كما في النباتات الصحراوية، أو أن طبيعة نموها لا تحتاج إلى ماء كثير نسبياً، فالمعروف أَن الذرة البيضاء تتحمل العطش ولا تحتاج إلى عدد من الريّات بقدر ما تحتاجه الذرة الصفراء، وعند مقارنتهما تجد أَن مجموع سطح الأوراق في الذرة البيضاء نصف مثيله في الذرة الصفراء ولو أَنهما يتساويان تقريباً في حجم المجموع الجذري فتكون كمية الماء التي يمتصها كل من النباتين متساوية ولكن درجة التبخر من الأوراق في الذرة الصفراء ضعفها في الذرة البيضاء.

وهناك بعض المحاصيل لها القدرة على مقاومة العطش بأن تقضي النباتات وقتاً تكمن فيه أَثناء العطش إلى أَن تحصل على الماء فيما بعد حيث تعود للنمو والترعرع كمعظم النجيليات، ويطلق الاصطلاح الاحتياج المائي Water Requirment على عدد الوحدات بالوزن من الماء التي تمر بالنباتات إلى أعلى والتي تلزم لإنتاج وحدة واحدة بالوزن من المادة الجافة من النبات. فيقال إن الاحتياج المائي للبرسيم الحجازي هو 300كغم فهذا يعني أَنه يلزم 300كغم من الماء لإنتاج كغم واحد من المادة الجافة. ولا يجب أَن نخلط بين الاحتياج المائي للنبات واحتياجات الري والتي هي عبارة عن كمية الماء اللازمة لإنتاج المحصول والتي تشمل الفقد بالنتح والتبخر والرشح وغيرها من أَنواع الفقد، وتتوقف احتياجات الري على الاحتياج المائي مضافاً إليه عدة عوامل أخرى مثل الحرارة والرطوبة وطبيعة التربة، ميعاد الري، . . . وغير ذلك من عوامل بيئية فضلاً على كمية المادة الجافة الناتجة من المحصول في الدونم.

ويعتبر الاحتياج المائي من العوامل المهمة لتحديد انتشار النباتات وتتباين المحاصيل فيما بينها في هذه الصفة، فبعض النباتات يكون احتياجها المائي أقل بكثير من نباتات أخرى. ويرجع هذا التباين إلى كثافة النباتات ومقدار النمو الخضري ومدى استفادة النبات من الغذاء فضلاً على العوامل البيئية والتكوين الوراثي للنبات، ويمكن تقسيم محاصيل العلف بالنسبة لاحتياجها المائي إلى ثلاثة مجاميع :

أ ـ نباتات احتياجها المائي كبير مثل الـ Crimson clover, Brom grass .

ب ـ نباتات احتياجها المائي وسط مثل البرسيم الحجازي Alfalfa والبرسيم الحلو.

جـ ـ نباتات احتياجها المائي قليل مثل الدخن والذرة البيضاء والحشيش السوداني، وتفيد معرفة هذه الخاصية في تدبير المياه اللازمة للمحاصيل، واختيار المحاصيل ذات الاحتياج المائي القليل في المناطق الجافة التي تشح فيها المياه، وقد يكون الاحتياج المائي لمحصول ما صغير نسبياً إلا أَن المحصول نفسه يشكو من العطش أَكثر من محصول آخر احتياجه المائي أَكبر وذلك لأن المحصول الأول ينتج الدونم منه كمية أَكبر من المادة الجافة.

والجدول التالي (9) يبيّن الاحتياج المائي لبعض محاصيل العلف علماً بأنه توجد عوامل مختلفة تؤثر على الكمية وتختلف باختلاف المناطق والطرق المستخدمة في تقديرها.

ومن بين العوامل العديدة التي تؤثر على الاحتياج المائي للنباتات ما يلي:

1 ـ خصوبة التربة: فلقد أثبتت التجارب بصفة مؤكدة أن إضافة أو زيادة خصوبة التربة يقللان من كمية الاحتياج المائي للنباتات جدول (10)، وهذا طبيعي إذا فكرنا في أن كمية الماء التي يمتصها النبات من تربة غنية ستحتوي على كميات أكبر من الغذاء عما لو امتصها من تربة فقيرة من المواد الغذائية فيحتاج النبات في الحالة الأخيرة كمية أكبر من الماء لكي يحصل على نفس الكمية من الغذاء.

جدول رقم (9)

يبيّن عدد كغم الماء اللازمة لإنتاج كغم واحد من المادة الجافة لبعض المحاصيل النامية في إحدى محطات التجارب

بولاية كولورادو		
1 ـ الدخن	Proso millet	94,4
2 ـ ذرة بيضاء	Sorgo	135,3
3 ـ ذرة صفراء	Maize	137,1
4 ـ الحشيش السوداني	Sudan grass	163
5 ـ الهرطسان	Vetch	313,3
6 ـ عباد الشمس	Sunflower	320
7 ـ البرسيم الأحمر	Red clover	358,2
8 ـ لوبيا العلف	Cow pea	259,2
9 ـ البرسيم الحلو	Sweet clover	289,7

بولاية كولورادو		
10 ـ البرسيم الحجازي	Alfalafa	299,2
11 ـ فول الصويا	Soybean	305,1
12 ـ البرسيم القرمزي	Crimson c'lover	365,9
ـ 13	Brome grass	461,3
ـ 14	Western wheat grass	488,5

جدول (10)
يوضح تأثير خصوبة التربة على الاحتياج المائي بالكيلوغرام
(عن رزق 1975)

نوع الأرض	أرض فقيرة	أرض متوسطة الخصوبة	أرض غنية
مسمدة	159	155	157,5
غير مسمدة	250	217,5	178

2 ـ كمية الرطوبة في التربة: أثبتت التجارب أن الاحتياج المائي للمحاصيل المزروعة في أراضٍ تتباين في محتواها المائي يزداد بالنسبة لمعظم المحاصيل حينما يكون المحتوى المائي للتربة عالياً جداً أو منخفضاً جداً. والمثال التالي يبيّن الاحتياجات المائية للذرة الصفراء تحت مستويات متباينة في الرطوبة الأرضية:

نسبة الرطوبة %	38	31	23	17	13,4.
الاحتياج المائي (كغم)	131,7	119	108,5	104	114,4.

3 ـ صفات النبات: وجد أن الاحتياج المائي للنبات يقل كلما ازداد النبات في العمر فالنبات الصغير احتياجه المائي أكبر من النبات الكبير في العمر والمثال التالي يبيّن ذلك بشكل جيد:

عمر النبات باليوم	50	90	137.
الاحتياج المائي (بالكيلوغرام)	191,6	164,3	119.

كما تختلف المحاصيل المختلفة في مقدار احتياجها المائي كما سبق بيانه.

4 ـ تعاقب المحاصيل في الأرض: وجد أن للمحصول السابق تأثير على الاحتياج المائي للمحصول، فتشير الدراسات في الخارج إلى أنه عندما زرع القمح بعد قمح أو بعد شوفان أو بعد برسيم كان الاحتياج المائي له 221,1، 181,6، 140,7 كغم على التوالي.

5 ـ الرطوبة الجوية: تشير الدراسات إلى أنه كلما زادت نسبة الرطوبة في الجو كلما قل الاحتياج المائي كما هو مبيّن في الجدول التالي:

جدول رقم (11)
يبيّن تأثير الرطوبة النسبية على الاحتياج المائي للنبات (رزق 1975)

الاحتياج المائي بالكيلوغرام	نسبة الرطوبة	
	نهاراً	ليلاً
154,4	37	48
586,7	58	72

ثالثاً

عوامل التربة: Edaphic Factors

تعتبر التربة الجزء السطحي من القشرة الأرضية، وهو المهد الذي تنبت فيه البذور والوسط الذي تمتد خلاله وتنمو فيه جذور النباتات لتمتص الماء والعناصر الغذائية منه وتثبت فيه. وتتألف التربة من أربعة أوجه رئيسية وهي: المادة المعدنية والمادة العضوية والماء والهواء. وتوجد هذه المكونات الأربعة بنسب مختلفة في الأراضي المختلفة (السنكري / 1975).

عوامل تكوين التربة:

إن العوامل الأساسية في تكوين التربة Soil formationهي ما يلي كما بيّنه (السنكري / 1975) و(الزراعة الديمية / 1979):

أولاً: الظروف المناخية Climatic conditions: الحرارة والأمطار من العوامل المناخية المهمة التي تلعب دورها في تكوين التربة ونضج قطاعها، ولكون العراق يقع في منطقة قليلة الأمطار عليه تكون عمليات تكوين التربة وخاصة فيما يتعلق بالمناخ محدودة.

ثانياً: مادة الأصل Paren material: مادة الأصل السائدة في تكوين الترب في المناطق المرتفعة هي الصخور الكربونية بأنواعها المختلفة، مناطق الجزيرة العليا والمناطق المحايدة لسهول وادي الرافدين والمناطق الصحراوية فأصل الجبس Mudstone والصخور الرملية. تلعب مادة الأصل الدور الرئيسي في إعطاء التربة خصائصها وفيما تحتوي من العناصر المعدنية.

ثالثاً : النبت Vegetation :

مثل الحشائش والشجيرات والأشجار حيث تلعب دوراً مهماً اعتماداً على معدل سقوط وتوزيع الأمطار حيث يؤثر الغطاء النباتي في الإسراع في عمليات التجوية بنوعيها الكيمياوية والفيزياوية .

رابعاً : الطبوغرافية والتضاريس : Topographic and Relief :

لها تأثير كبير في تكوين التربة وخاصة في شمال العراق حيث لها أثر على تعرض الترب في تلك المناطق للتعرية المستمرة، وتكون الترب ضحلة غير عميقة وتحدث هذه الظاهرة في المناطق التي تزداد فيها نسبة سقوط الأمطار وينعدم وتقل بها كثافة الغطاء النباتي .

خامساً : الزمن Time :

حيث يعتبر من العوامل المساعدة في تكوين الترب . تتداخل هذه العوامل مع بعضها وتحت تأثيرها المشترك تمر التربة عبر مراحل متصلة حتى الوصول إلى طور النضج Maturity الذي يكون متوازناً مع وسط المحيط . Environment .

المكونات الرئيسية للتربة :

تتكون من الأوساط الرئيسية التالية : ـ

1 ـ الوسط الصلب : ويؤلف حوالي 50% من حجم التربة ويتكون من :

أ ـ المادة العضوية Organic matter والتي مصدرها البقايا النباتية والجذور وكذلك الكائنات الحية الأخرى، ومن الأسمدة العضوية الخضراء وعادة تكون في الطبقة السطحية من التربة أكثر من الطبقات الأخرى وعند تحللها تكوّن الدبال Humus .

ب ـ المادة المعدنية وتكون على نوعين : الناعمة والتي يقل حجم حبيباتها عن 0,2 ميكرون، ويتكون من الطين والغرين والأكاسيد الغروية للحديد والألمنيوم . والخشنة والتي تتراوح أقطار حبيباتها بين 2 إلى 0,2 ميكرون مثل الرمل والسلت والطين الخشن .

2 ـ الوسط السائل : ويدعى بمحلول التربة حيث يذوب قسم من المواد الغذائية أثناء مرور ماء المطر أو ماء الري خلال التربة ويتكون من المحاليل المائية للأملاح والغازات ومنها بيكربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم (مرسي وعبد الجواد 1972) . كثرة مرور الماء بالتربة تفقد التربة كثيراً من عناصرها ما لم

تكن متحدة مع كائنات حية أو مواد عضوية أو ممسوكة على سطح غروياتها (سنكري 1975)

3 ـ الوسط الغازي: هو عبارة عن هواء التربة ويتوقف مقداره على مسامية التربة وعلى نسبة محتوى التربة على الماء، ولكمية هواء التربة أثر مباشر وغير مباشر على نمو نباتات المحاصيل المختلفة في التربة (سنكري / 1975).

ويوجد إلى جانب هذه الأوساط الثلاثة المكوّنة للتربة جزء آخر هو عبارة عن الكائنات الحية وجذور النباتات النامية (مرسي وعبد الجواد / 1972).

تأثير عوامل التربة:

إن لعوامل التربة أهمية لا تقل عن أهمية العوامل الجوية في درجة توزيع وانتشار المحاصيل، وتتفاوت نباتات العلف والمراعي في درجة استجابتها لظروف التربة المختلفة كالقوام والبناء والتهوية والملوحة... الخ. ويلاحظ أن نباتات العلف عموماً تكون أقدر على تحمل الظروف الأرضية الغير ملائمة للمحاصيل العادية التي تزرع من أجل الحبوب، كما أن النجيليات تتفوق على البقوليات في داخل محاصيل العلف. وقد يرجع هذا لطبيعة النمو والتفريع في هذه النباتات، كما قد يرجع هذا لتركيب النبات حيث تكون الأوراق في النجيليات شريطية، ضيقة النصل وعليها طبقة شمعية وتقل فيها نسبة الخلايا الإسفتنجية وكذلك الثغور عن أوراق العائلة البقولية، كما تتميز النجيليات بسرعة النمو والدخول في طور النضج عن البقوليات. وأهم عوامل التربة التي لها تأثير على نمو النبات هي:

1 ـ الرطوبة: Moisture:

سبق أن أشرنا إلى أن الرطوبة تعتبر من أهم العوامل التي تحدد انتشار وزراعة النباتات. ففي المناطق الجافة لا يوجد إلا النباتات الصحراوية التي تتحمل العطش والجفاف كالصبار وبعض الشجيرات الصحراوية، أما في المناطق الرطبة فتوجد الغابات وبين هاتين المنطقتين توجد المراعي الطبيعية. وتتفاوت محاصيل العلف فيما بينها في تحملها لرطوبة أو جفاف التربة فمثلاً البرسيم الحلو يمكنه أن يتحمل العطش وجفاف التربة عن البرسيم الأحمر، بينما Read Canary grass يمكنها النمو في تربة غدقة (عالية الرطوبة) بعكس البرسيم الحجازي الذي يجود نموه في تربة جيدة الصرف والتهوية.

2 ـ التهوية : Aeriation :

من المعروف أن التربة الجيدة التهوية أفضل بكثير لنمو النباتات من التربة المتماسكة القليلة المسامية وذلك لوفرة الأوكسجين في الأولى وسهولة انتشار الجذير فيها، ومن الملاحظ أن كثرة تشبع التربة بالماء قد يكون له تأثير ضار على النباتات سواء كانت بقولية أو نجيلية خاصة في حالة وجود صرف جيد حيث ينتج عن هذا التشجيع قلة وجود الأوكسجين في مسامات التربة المملوءة بالماء مما يسبب اصفرار النبات وضعف نموه لأن الأوكسجين لازم لامتصاص العناصر الغذائية بواسطة الجذور. ومن المحاصيل التي تحتاجها لتربة مهواة نسبياً (نسبة عالية من الأوكسجين) هي البرسيم الحجازي وفول الصويا بينما هناك بعض المحاصيل التي يمكنها النمو تحت ظروف الصرف السيِّئ كما في الأراضي المنخفضة قليلة التهوية نسبياً مثل برسيم Reed Canary grass, Alsika clover, Ladino clover.

3 ـ الحموضة : Acidity :

تجود معظم محاصيل العلف في تربة حمضية نوعاً (PH = 6,5) ولو أن بعضها يمكنه أن يتحمل إلى حد ما القلوية أو الملوحة في حالة التربة المتعادلة فيجود نمو جميع المحاصيل بها. ومن المحاصيل الحساسة للأراضي الحمضية هي البرسيم الحجازي والبرسيم الحلو التي تجود في الأراضي متعادلة تقريباً، أما عن المحاصيل التي يمكنها النمو في الأراضي الحمضية هي النجيل Bermuda grass والبرسيم الأحمر والذرة البيضاء بأنواعها وكذلك برسيم Alsika clover وفول الصويا ولوبيا العلف وغيرها. كما تنمو نباتات Tall fescue والبرسيم الأبيض، والحبوب الصغيرة الشتوية كالشعير والشوفان تحت ظروف القلوية المتعادلة.

4 ـ تحمل الملوحة والقلوية : Alkali Salinity tolerance :

تختلف محاصيل العلف في قدرة تحملها لنسبة الأملاح الضارة الموجودة في التربة، وعموماً يمكننا القول إن النباتات النجيلية لها القدرة على تحمل الظروف الأرضية الملائمة أكثر من البقوليات كما أنه بالنسبة لتحمل الملوحة والقلوية فيلاحظ على وجه العموم أن الأعلاف المنتجة للدريس أقل تحملاً للأملاح من تلك المنتجة للمحصول الأخضر أو التي تترك لإنتاج التقاوي، والجدول التالي يعطي فكرة عن تحمل أهم محاصيل العلف لتركيزات الملوحة المختلفة بالتربة :

جدول (12) ترتيب الأعلاف وفقاً لتحملها للأملاح

Weak	Fair	Good	Strong
Alfalfa	Swee clover	Meadow fescue	Tall fescue
Lanine clover	Orchard grass	Kale	Bermuda grass
Vetch	Foxtail mllet	Sudan grass	Brome grass
Red clover	Oats	Sorgo	Strawberry
Alsika clover	Coks foot foot		Clover
Timothy		Barely	

5 ـ قوام التربة: Soil Texture:

تنمو بعض محاصيل العلف بجودة في الأراضي الرملية وذلك في حالة الاعتناء بها وهي في طور البادرة علماً بأن هذه المحاصيل تفضل النمو في التربة الخصبة ومن أمثلتها البرسيم الحجازي، والبرسيم القرمزي Crimson clover، رجل الفراب Cocks foot، وتوجد محاصيل أخرى يجود نموها في تربة ثقيلة مثل برسيم Ladino clover، والبرسيم الأحمر Red clover وهو إحدى سلالات البرسيم الأبيض، ونبات Tall fescue وهو نجيلي معمر.

أما بالنسبة لخصوبة التربة فإنه يلاحظ بصفة عامة أن جميع الأعلاف والمراعي تحتاج إلى خصوبة عالية وخصوصاً البرسيم الأحمر .Brome grass Timethy, فهذه النباتات تحتاج إلى خصوبة أكثر من نباتات النجيل .Lespedza Orchard grass. Bermuda grass (رزق / 1975) و(مرسي وعبد الجواد / 1972).

رابعاً

العوامل الحياتية Biotic Factors

إن العوامل الإحيائية لبيئة النباتات هي التي ترجع بصورة مباشرة أو غير مباشرة للكائنات الحية والتي تبدأ بالأحياء الدقيقة للتربة وتنتهي بالإنسان نفسه. يكون طبيعياً باعتبار النباتات الراقية غير معتمدة لأنها تمثل غذاءها بنفسها ولكن الكل يعلم أن كل نبات له تأثير على كائن حي آخر فثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) المستعمل بواسطة النباتات الخضراء في عملية التركيب الضوئي يكون متوفراً بصورة كبيرة خلال تنفس الأحياء الأخرى، كمية الحرارة، الضوء والمواد الغذائية المتوفرة

للنبات تتحدد جزئياً بواسطة نباتات أخرى تقريباً، كثير من النتروجين يكون متوفراً بصورة عضوية، لذلك نلاحظ بيئة كل كائن حي تكون بايلوجية وفيزيائية جزئياً أيضاً. كما يلاحظ الكائنات الحية تكون مرافقة لبعضها وعندها علاقة متبادلة فيما بينها وبين بيئتها حيث تؤلف علاقة حيوية.

الظروف البيئية تسيطر وتحدد تواجد الأصناف والأنواع النباتية في الطبيعة، النباتات والحيوانات تعمل كعوامل رئيسية مؤثرة في توزيع النباتات المختلفة وسلوكيتها. الإنسان ربما يكون أكثر أهمية في جميع العوامل البايلوجية بسبب قدرته على تأثير وتحوير عدة عوامل بيئية بايلوجية وفيزيائية (Wilsie 1962)، تكون الكائنات الحية على نوعين هما الكائنات النباتية مثلاً البكتريا، الفطر، الطحالب، والنباتات الراقية والكائنات الحيوانية مثل البروترزوا، اليمناتود، الديدان الأرضية والحيوانات الكبيرة المختلفة، لا يستطيع أن يعيش أي كائن حي بمفرده ومستقلاً عن الكائنات الحية الأخرى الموجودة حوله، ويؤثر كل من هذه الكائنات في البيئة التي ينمو فيها ويتأثر بها وكل منها يتنازع ليحافظ على نوعه وبقائه، ويتوقف ذلك على قدرة الكائنات الحية على التغير والتحوير في شكلها وتركيبها وطبيعة نموها بتغير الظروف البيئية. وتواجد هذه الكائنات يتوقف أساساً على درجة الحرارة ـ الرطوبة ـ المادة العضوية ـ حموضة التربة وغيرها من العوامل الأخرى. وتكون العلاقة الحيوية بين الكائنات الحية بعدة أوجه منها:

1 ـ تبادل المنفعة Symbiosis:

ونقصد بها تواجد نوعين من الكائنات الحية حيث تتبادل فيما بينها بالمنفعة المعيشية حيث يستفيد كل منهما من الآخر بحيث لا يحدث أي ضرر لأي منهما. مثلاً المشاركة Mutualism والمعايشة أو الضيافة Commensalism.

2 ـ التضاد Antagonism:

ونقصد به العلاقة بين نوعين من الكائنات الحية حيث يحدث ضرر لأحدهما أو كلاهما عند تواجدهما سوية، ويمكن تقسيمه إلى عدة أنواع منها: التضاد الحيوي Ant biosis والاستغلال Explotation والذي يكون على شكلين (مثل التطفل Parasism والافتراس Predation والتنافس Competition (مرسي وعبد الجواد 1972).

ويمكن إيجاز العوامل الحيوية بأن هناك تأثير حيوان على نبات أو نبات على حيوان أو تأثير نبات على نبات آخر، وهناك علاقة حيوية بين الحيوانات ونباتات المراعي المختلفة حيث تقوم الحشرات بعملية التلقيح وقيام الحيوانات والطيور

بنقل البذور من محل إلى آخر، ورعي الحيوانات النباتات الرعوية والعلفية وتلف البراعم وأغصان الشجيرات من قبل الحيوانات، وتصلب التربة نتيجة دوس الحيوانات، ومن ناحية أخرى تستفيد التربة من المخلفات الحيوانية لزيادة خصوبتها. كما أن بعض الحيوانات مثل القوارض والديدان تحدث أضراراً بالغة للنباتات نتيجة لتغذيتها على أجزائها المختلفة. وهناك تأثير نبات على حيوان وأحسن مثال لذلك هي النباتات السامة وبعض البقوليات التي تؤدي إلى حدوث النفاخ. أما تأثير نبات على نبات آخر هو ما يحدث بحالة تنافس النباتات فيما بينها على الماء والضوء والمواد الغذائية. وللإنسان تأثير حيوي كبير كما هو في الحالات التالية: ـ

أ ـ الإنسان يقوم بإحداث الحرائق التي تؤثر على نباتات وحيوانات المراعي.

ب ـ قطع الأشجار والشجيرات.

جـ ـ حراثة أراضي المراعي الطبيعية.

د ـ صيد الحيوانات البرية.

هـ ـ انتشار النباتات والحيوانات بواسطة الإنسان.

و ـ مكافحة الأدغال والأمراض والحشرات وغيرها من الأمور الأخرى (سركهية / 1971).

خامساً

العوامل النارية: Pyric Factors

إن النظم البيئية والتي تحتوي على كميات كبيرة من النباتات العلفية، والحيوانات الرعوية قد تعرضت للاحتراق. وقد ضمت هذه النظم البيئية أراضي الحشائش وأراضي الشجيرات وأراضي الأشجار والغابات المفتوحة. إن الغابات الكثيفة في المناطق المعتدلة والغابات الاستوائية المعتمدة على الأمطار والصحارى، والتي نادراً ما تحترق وترعاها الحيوانات الكثيرة العدد بقلة لذلك فإن الحرائق يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار كعامل مؤثر في عملية نشوء النباتات والحيوانات. يعتبر البرق المصدر الأساسي للحرائق في النباتات الطبيعية، وهي بالطبع ظاهرة مناخية بحتة، وإن الحرائق الناشئة من الصواعق تعتمد على وجود المواد العضوية الجافة القابلة للاحتراق، سواء وجدت في مناخ جاف أو مناخ رطب في المواسم الجافة.

إن الفحم الحجري تكوّن نتيجة احتراق الغطاء النباتي عبر العصور وكان ذلك قبل أن يتعلم الإنسان كيفية استخدام النار، وقد أصبحت الحرائق عاملاً مهماً في الطبيعة في اختيار النباتات والحيوانات الراقية. فاستمرت النباتات المقاومة للحرائق بالبقاء على قيد الحياة وبمجمعات كبيرة عن تلك التي لا تستطيع المقاومة، وكانت الحرائق تحدث على فترات متقطعة وتبعاً لذلك كان يتم الرعي. كما أن تأثيرات الكوارث المناخية أو الرعي الجائر أو اختلاف درجات الحرائق كل هذه ساعدت في انتخاب النبات والحيوان المقاوم لهذا النظام البيئي.

إن اختلاف العوامل البيئية الفيزياوية أدى إلى اختلاف في الغطاء النباتي ككل وإن المعادن والرطوبة والطاقة والمرعى والنار هي أجزاء تحيط بظروف النبات والغطاء النباتي خلال العصور الجيولوجية القديمة فهي جميعها تعتبر أجزاء من النظام البيئي، وكذلك الإنسان الحديث مع حيواناته الأليفة يكون أيضاً جزءاً جديداً من الظروف البيئية للغطاء النباتي (Heady, 1975).

وللحرائق تأثيرات مهمة في محيط النباتات الرعوية حيث أنها: ـ

1 ـ تزيد من كمية الضوء نتيجة لاحتراق أغصان الأشجار والشجيرات وهذا يكون مشجعاً لنمو النباتات ذات الفترة الضوئية الطويلة.

2 ـ تقلل من الظلّ في المنطقة حيث يكون تأثير أشعة الشمس على التربة أكثر.

3 ـ تساعد على قلة النباتات الرعوية في التربة مما يساعد على زيادة سيل الماء على سطح التربة مما يؤدي إلى التعرية المائية.

4 ـ بعد الاحتراق أكثر المركبات ومنها البوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم تتحول بشكل ذائب وعند تواجد مياه الأمطار تكون سهلة الامتصاص من قبل النباتات وبهذه الحالة سوف يتطاير الأزوت فيضيع.

5 ـ إذا كانت النار الناتجة من الحريق غير شديدة تساعد على تعادل التربة من ناحية الحموضة والقاعدية وهذا يساعد على نشاط بكتريا التأزت وهذه الحالة تساعد على توفر المواد الغذائية بالتربة.

6 ـ الطبيعة الإسفنجية للتربة تقل بفعل النار والسبب يعود لاحتراق المواد العضوية والكائنات الحية.

7 ـ تساعد على نمو النباتات العشبية وخاصة الرعوية منها بعد احتراق الأشجار الكثيفة.

8 ـ تفسح المجال بصورة أوسع لتربية الحيوانات الراعية حيث يكون التنقل سهلاً وبحرية أكثر.

9 ـ يساعد الحريق على ظهور النموات الحديثة وخاصة من الأشجار والشجيرات التي تقبل عليها الحيوانات (سركهية / 1971).

سادساً

العوامل الموقعية: Physiographic Factors

التأثيرات الموقعية تكون نتيجة تركيب وسلوكية سطح الأرض، ويكون ذلك من حيث الصفات الطبوغرافية كاستواء الأرض وانحدارها وارتفاعها عن سطح البحر والتكونات الجيولوجية للأرض. وللطبوغرافية تأثير في المناخات المحلية، وذلك بالنسبة لاتجاه الموقع بالنسبة لهبوب الرياح وسقوط أشعة الشمس والقرب والبعد من الأماكن المائية (مثل: البحار ـ الأنهار ـ الأهوار... الخ)، نلاحظ اختلافاً في المناطق المنحدرة وذات الوديان الضيقة عنها في المناطق ذات السهول الواسعة والمفتوحة. في المرتفعات العليا تكون حرارة الجو والتربة منخفضة وتكون عادة معرضة لهبوب الرياح أكثر من غيرها ويقل الضغط الجوي ويزداد إشعاع الحرارة مع الارتفاع.

من المحتمل جداً أن نجد في المرتفعات العليا جداً تربة غير منتجة والتي تكون رطوبتها منخفضة ولكن نجد في منحدراتها خصوبة تربتها وانتشار الغابات والنبت الطبيعي فيها. هناك اختلاف في مناخ المنحدرات الشرقية عنها في الغربية حيث يكون فيها الجفاف والدفء أكثر لمواجهتها أشعة الشمس، إن الانحدار يحدد بصورة رئيسية درجة التعرية الحاصلة في التربة حيث لوحظ بأن التعرية الجيلوجية الاعتيادية ظاهرة عامة في كل المنحدرات حيث تتأثر بحركة مواد التربة، درجة الانحدار، طبيعة الصخور التحتية، نوعية التربة، الأمطار المتواصلة والرياح كلها سوف تحدد مقدار درجة التعرية. الإنسان له دور مهم بزيادة التعرية عن طريق تعري (جرد) الغابات، زراعة المنحدرات الشديدة والإدارة الغير طبيعية لطبوغرافية الأرض وهذا يشجع على الفقر للتربة.

إذا كانت الطبوغرافية للأرض مستوية نسبياً بهذه الحالة يمكن أن تتوقع تجانساً بالغطاء النباتي وهذه من الفوائد المميزة في إنتاج المحاصيل. وتسوية الأرض تساعد على سهولة الري وتوزيع الرقعة المزروعة. ولتسوية الأرض عندها

مضار وخاصة في المناطق التي تكون طبوغرافيتها غير كاملة ومنها ضعف البزل (تصريف المياه) وحتى مع الطبوغرافية الكاملة، والتي تكون حاوية على جداول منخفضة والتي تسهل التصريف حيث تساعد على غمر الأرض بالماء وتجهيز الغطاء النباتي بالرطوبة المطلوبة والتي تكون دائماً ملائمة لزراعة كل المحاصيل.

من المحتمل وفي الأرض المنبسطة يقوم الماء بغسل ونقل المواد إلى الطبقات السفلى العميقة، حيث تكون طبقة صلبة وبعض الأحيان تكون غير منفذة لجذور النباتات، والأحياء الدقيقة والحيوانات الصغيرة. وتحت ظروف التصريف غير المرغوب في المستنقعات تلاحظ التحلل غير البطيء تراكمات الدبال وذلك لضعف التهوية حيث يكون هناك فقد للأوكسيجين وتجمع ثاني أوكسيد الكاربون والمواد السامة الأخرى. (Wilsie, 1962). وقد يؤدي الاختلاف في الطبوغرافية إلى تحديد نوع الحيوان في المنطقة حيث نلاحظ المنطقة الجبلية الوعرة تلائم الماعز أكثر من باقي الحيوانات حيث تفضل رعي الشجيرات والأشجار أكثر من الحشائش، وكذلك الحال بالنسبة للأغنام حيث تفضل الأراضي السهلة المفتوحة (سركهية 1971).

المصادر

أ ـ المصادر العربية :

الحطاب، د. أحمد (1973) محاضرات في فسيولوجي المحاصيل ـ جامعة القاهرة ـ كلية الزراعة ـ قسم المحاصيل.

الحسيني، د. فاضل باقر والصحاف، د. مهدي محمد علي (1977) الطقس والمناخ والأرصاد الجوي ـ الجزء الأول ـ مطبعة جامعة بغداد ص 9. (مترجم عن الأصل للمؤلف خروموف س.ب. إصدار المؤسسة الهيدرو ميتورولوجية ليننكراد 1968).

الزراعة الديمية في شمال العراق، دراسة لمصادر الإنتاج الزراعي والاتجاهات العلمية لتطويرها (1979). كلية الزراعة والغابات ـ جامعة الموصل. الزراعة العراقية (1969) المجلد 24، العددان 1 ـ 2 وزارة الزراعة العراقية ص 59 ـ 62.

العاني، د. خطاب (1972) جغرافية العراق الزراعية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ـ معهد الدراسات العربية ـ قسم البحوث والدراسات التاريخية والجغرافية. ص 24.

رزق، د. توكل يونس (1975) محاضرات في محاصيل العلف والمراعي جامعة عين شمس ـ كلية الزراعة ـ قسم المحاصيل.

رضوان، د. محمد السيد والفخري، د. عبد اللّه قاسم (1975) محاصيل العلف والمراعي ـ جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات.

سنكري، د. محمد نذير (1978) أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية، الطبعة الأولى ـ كلية الزراعة ـ جامعة حلب.

كتانة، د. محمد سعيد (1970) محاضرات في علم الأنواء الجوية والمناخ ـ كلية الزراعة والغابات ـ جامعة الموصل.

مرسي. مصطفى علي وعبد الجواد، د. عبد العظيم (1972) محاصيل الحقل الجزء الأول (أساسيات إنتاج المحاصيل)، الطبعة الثالثة، مكتبة الأنجلو المصرية ـ القاهرة.

سركهية، سعدون يوسف (1971) المراعي الطبيعية ـ الطبعة الأولى ـ مطبعة شفيق ـ بغداد.

ب ـ المصادر الإنكليزية REFERENCES:

1 - Billing S. W. D. (1952) The enviromental omplex in relation to plant growth and distribution. Quart. Rev. Biol. 27: 251 - 265.

2 - Heady H. F. (1975) Rangeland management Mc. Graw - Hill Book company New York. PP. 280 - 285.

3 - Hilderth A. C. Magness. R. and Mitchell J. W. Effects of climatic factors on Growing plants. U.S.D.A. year book of agriculture Washington D. C. pp - 292 - 307 1941.

4 - Keller E. R. and Peterson M. L. (1950) Effect of Pho op eried on Red clover and Temothy strains crown in Association Agron. jour. 42: 498 - 9603.

6 - Machlis and Tovrey (1959) Plants in actions San Francisco W. H. Free man and Company.

7 - Martin J. H. and W. H. Leonard (1976) Principles of field crop production. The Macmillan Co. New York.

8 - Simith Dale (1962) Forage management in North W. M. C. Brown Book Company Dubu Que. owa p.69.

9 - Tansley A. G. (1923) Pract cal Plant Ecology. Dodd Mead New York.

10 - Carrol p. (1962) Crop Adaptation and Distribution, lowa State University W. H. Free man and company San Francisco and London.