

العوامل البيئية والفسولوجية

المحددة لإنتاج محاصيل الأعلاف

Ecological and physiological factors limiting forage production

يكثر استخدام العوامل البيئية وأثرها المحدد لعملية إنتاج العلف، وهذا حقيقة يجدر ملاحظتها بأنها تختص غالباً في المناطق ذات المراعي الطبيعية المنتجة للعلف على مدار العام تقريباً أو يعتمد عليها في إنتاج العلف للتغذية المنتظمة.

على الرغم من أن المراعي في المملكة العربية السعودية محدودة بحكم الظروف البيئية الجافة وشبه الجافة، فإن المنتج من هذه المراعي يعتبر موسمي غالباً، أي خلال فترة الربيع (مواسم الأمطار). هذه الفترة كذلك يتخللها كثير من الفترات الحرجة للمرعى خاصةً من حيث استمرار الظروف المواتية لأطول فترة ممكنة. مثلاً قد يحدث إنبات جيد لكن يقل أو تتباعد فترات المطر فيحدث الجفاف أو قد يزيد المعدل فيحدث انجراف أو إغراق.

كذلك من المناسب ذكره هنا أن النظام البيئي للمراعي الطبيعية أو المروية (المزروعة) يتحكم بها مجموعة من العوامل تتداخل فيما بينها وهي:

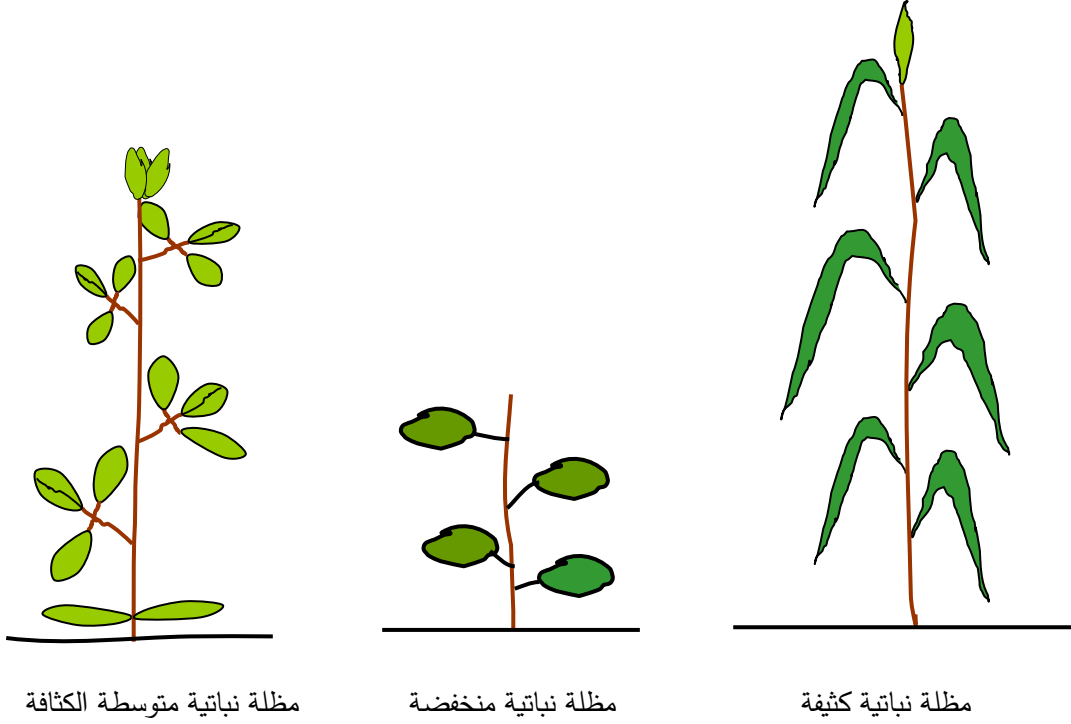
- مركبات بيولوجية (الماء - الضوء - الأكسجين O_2 - ثاني أكسيد الكربون CO_2 - التربة - المادة العضوية - الأسمدة النباتية).
- كائنات حية منتجة (النبات - الحيوان).
- كائنات حية مستهلكة (الحيوان).
- كائنات محللة (ميكروفلورا $microflora$ - فونا $fauna$).

على أن تكون الخطوة الأخيرة في هذا التداخل والتأثير هو موت أو قطع الخلية النباتية وتحللها. كما أن الإدارة الإنتاجية للمرعى أو لمحاصيل الأعلاف في الحقول تعتمد على طبيعة المنطقة التي ينمو بها النبات، حيث تلعب البيئة دوراً مهماً في نمو النبات من عدمه وذلك بتأثيرها على التفاعلات الفسيولوجية وعلى استجابة النمو، ومن أهم العوامل ذات الأثر الفسيولوجي ما يلي:

Light

1. الضوء

تأثير الضوء على نمو النبات معروف ومعلوم وذلك عن طريق إنتاج الطاقة بالبناء الضوئي وعلى تأثيره الواضح على البناء الهيكلي للنبات وعلى إنتاجه البذري. ففي الحقل تؤثر المظلة النباتية على كثافة ونوعية الضوء الواصل لسطح التربة، كما يحكم ذلك كمية الضوء المتوفرة كأعلى قيمة في الحقل، والتي عندها يعطي أفضل نمو نباتي.



تنحى نباتات العلف كغيرها من النباتات الأخرى التي تنمو تحت إضاءة شديدة إلى إعطاء أوراق صغيرة وسلاميات متقاربة وقصيرة الساق بوجه عام، ولكن مجموعها الجذري يكون أكبر مقارنة بتلك التي تنمو تحت ظروف إضاءة منخفضة. وكلما زادت شدة الإضاءة زاد معها معدل النتح مما يحد من معدل نمو النبات أو انقسام خلاياه واستطالتها.

عموماً تعتبر نباتات محاصيل العلف محبة بشكل عام للضوء أكثر منها للظل، على أنها تختلف فيما بينها في استجابتها للضوء وشدته. النفلديات clovers والبرسيم العادي alfalfa يناسبها الضوء المتوسط حيث تعطي تحته أكبر وزن مادة جافة، وبالتالي يمكن زراعتها مخلوطة مع محاصيل أكبر منها حجماً وأشد شراً على الضوء. فالمحاصيل البقولية أكثر حساسية للضوء من النجيليات، وهذا يظهر في التنافس على الضوء عند زراعتها في مخاليط. فالأوراق في معظم المحاصيل البقولية وحشائش الموسم البارد تنتشع بالضوء عند درجات أقل من شدة الإضاءة مقارنة بحشائش المناطق الحارة. أي أن البقوليات وحشائش المناطق الباردة تنتشع في حدود 20.000 إلى 30.000 شمعة بينما حشائش المناطق الحارة في حدود 60.000 شمعة، ولكن الكفاءة التحويلية للطاقة الضوئية لحشائش

المناطق الحارة ما بين 5-6% بينما هي في البقوليات وحشائش المناطق الباردة أقل من 3%، وبالتالي فحشائش المناطق الحارة لها أكبر جهد بناء ضوئي.

كذلك فإن نباتات محاصيل العلف تتأثر بطول فترة الضوء، فهناك نباتات تزهر عندما يكون النهار قصيراً، تزهر عندما يكون النهار طويلاً. فالمحاصيل التي تحتاج نهار قصير مثل السورجم وحشيشة السودان وحشيشة برمودا، أما المحاصيل التي تحتاج نهار طويل فمثل البرسيم والنفلديات والشعير والشوفان وبنجر العلف، وكذلك فهناك نباتات محايدة للضوء (لا تتأثر بطول أو قصر النهار) كما في بعض أصناف دوار الشمس وفول الصويا والذرة.

2. الحرارة Temperature

تتأثر جميع العمليات الفسيولوجية بالحرارة، كما أنها تحدد الحدود البعيدة أو الحدية (Extreme limits) الممكنة لتحمل أي محصول سواءً برودةً أو حرارةً. فقد تكون درجة حرارة الشتاء منخفضة جداً تسبب إصابةً أو موتاً للنباتات الكامنة (الساكنة dormant)، أو قد تكون درجة الحرارة خلال موسم النمو عالية أو منخفضة جداً مما يسبب قتل النباتات النامية أو إصابتها أو يسبب نمواً غير جيد. وقد لا يكون هناك فترات كافية من الحرارة المثلى للنمو والنضج، أو أن تكون الحرارة مناسبة لوجود ونمو وتكاثر حشرة أو مرض مهلك.

وبوجه عام فإن البادرات تحتاج لدرجات حرارة مثلى للنمو أنسب (أقل) منها في حالة النباتات المتقدمة في العمر كما يحتاج المجموع الجذري لدرجة الحرارة مثلى أقل أو أخفض من تلك المطلوبة للمجموع الخضري (ما فوق السطح).

كما أن ارتفاع درجة الحرارة تعجل من النضج في معظم الحشائش و البقوليات، فإن هذا الارتفاع في الحرارة يقلل من نسبة المادة المهضومة و المواد الكربوهيدرات الغير مختزلة، ولكن يزداد البروتين والمعادن.

كذلك الوقت من الموسم ودرجة الحرارة السائدة يؤثران على القيمة الغذائية.

3. الرطوبة Moisture

من المعلوم أن نمو النباتات يعتمد على الكمية الكافية من الرطوبة في التربة، كما تكون النباتات في أفضل حالاتها مادامت في مدى السعة الحقلية (المحتوى الرطوبي للتربة)، وهذا بالطبع يكون بعد تسرب المياه الزائدة وما قبل الوصول لنقطة الذبول، وبالتالي فما بين هاتين النقطتين يسمى بالماء الميسر available water. قليل من الماء الذي يمر خلال النبات يستعمل في العمليات الفسيولوجية المختلفة، ولو كان هذا الماء يشكل جزءاً كبيراً خلال عمر النبات. فجزء من هذا الماء يفقد بالنتح عن طريق الثغور أو العديسات stomata، كما أن النباتات تتباين فيما بينها

في كفاءة استخدام المياه. كذلك تختلف نباتات الصنف الواحد في مقدار حاجاتها المائية وذلك تبعاً لظروف البيئة المتواجدة بها. تتأثر كثير من العمليات الفسيولوجية داخل النبات بهذا الفقد، وأكثر ما لوحظ تأثراً هو استتالة الخلايا وانقسامها ثانياً.

معدل النتج (لتر ماء / كغم مادة جافة) لعدد من المحاصيل:

المحصول	متوسط خمس سنوات
البرسيم	858
البرسيم الحلو	731
فول الصويا	646
الشوفان	635
لوبيا العلف	578
الشعير	521
القمح	505
السورجم	271
كلما زاد الرقم يعني أن المحصول مستهلك للماء والعكس صحيح	

محلياً تعتبر المملكة العربية السعودية من ضمن الدول قليلة الأمطار إلا في أجزائها الجنوبية فالأمطار أكثر هطولاً، ومع هذا يلزم البحث عن مصادر بديلة للري ويزداد الأمر أهمية مع محاصيل العلف، مع زيادة الإهتمام بتحسين وتنمية المراعي الطبيعية. إن ترشيد الري بالمياه الجوفية مطلب وطني ملح، يلزم معه توعية المجتمع الزراعي والمزارعين بأهمية المياه والمحافظة عليها. وهنا يجب التعرف على أنسب المحاصيل لكل منطقة وتكثيف الدراسات المحلية فيها على تقدير حاجة النبات من الري في كل منطقة (بيئة) وفي كل مرحلة (طور نمو) من مراحل نموه ومدى تحسين كفاءة استهلاكه المائي (water use efficiency) عن طريق استخدام كافة المعاملات الفنية الزراعية في الحقل.

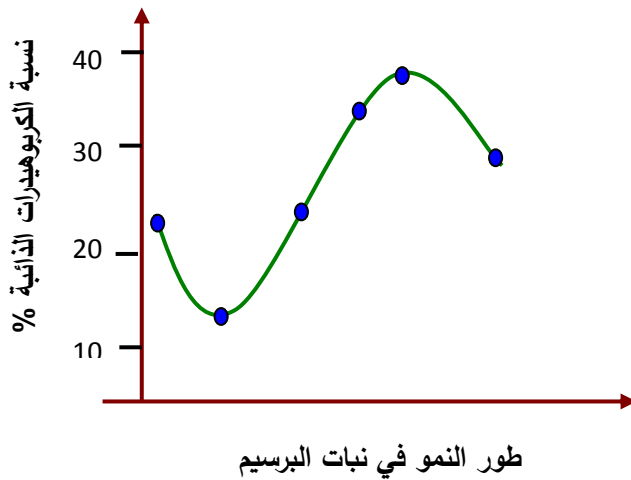
4. المخزون الغذائي Food reserves

وهو ناتج عملية البناء الضوئي ونقل المنتج من الكربوهيدرات الذائبة، وتخزينها في أجزاء مختلفة من النبات. فمثلاً المجموع الجذري هو الجزء المبدئي للتخزين في البرسيم، والسيقان المدادة (stolons) في حالة حشيشة باهيا وكذلك الرودس وعلف لادينو، بينما في قاعدة الساق (stem base) في حشيشة أورشارد وفسكيو الطويلة، وفي الريزومات (rhizomes) في حشيشة الكناري و حشيشة بروم الناعمة (الشويعرة).

يستفاد من الكربوهيدرات الذائبة في بقاء وصيانة النبات في وقت الشتاء وفي فترة الكمون كما تدخل في بناء مقاومة النبات للبرودة والحرارة. فالبقوليات تخزن الغذاء مبدئياً على صورة نشا (starch) وكذلك الحشائش القارية وتحت القارية، بينما نجليات المناطق الباردة يخزن الغذاء فيها على شكل سكر فركتوزان (fructosans) في الجزء الخضري.

5. المسار الموسمي للمخزون الغذائي Seasonal trends of food reserves

تدخل نباتات العلف ضمن دائرة استغلال الكربوهيدرات الذائبة في النمو ومن ثم إعادة تخزينها مرة أخرى.



حيث أن النقاط على المنحنى تعني:

النقطة 1 هي بداية النمو	النقطة 4 مرحلة تزهير 10%
النقطة 2 عند طول 15-20 سم	النقطة 5 مرحلة تزهير 100%
النقطة 3 عند مرحلة التفريع	النقطة 6 عند نضج البذرة

إنه من الضروري وجود كمية غذائية كافية مخزنة لضمان نمو جديد سريع وقوي ومنج، وهذا في كل من البقوليات والنجليات على حد سواء رغم أن هذا يتأثر بالعوامل البيئية والمورفولوجية للنبات وطبيعة النمو في الأصناف. وعموماً الأجواء الدافئة وقلة الرطوبة وكمية معقولة من الإضاءة ستشجع النمو، بينما الأجواء الباردة وكثرة الرطوبة ستؤخر النمو.

فمثلاً وجد أن البرسيم الحجازي بشكل عام يصل لطور التزهير 10% خلال 20 يوماً تحت درجات حرارة 32/27م° (ليل/نهار) بينما يستغرق 42 يوماً تحت درجات حرارة 23/4م°. كذلك يستهلك الكثير من المخزون الغذائي في الفترات الباردة مقارنةً بالفترات الدافئة (الاعتيادية). لذا يحسن رفع مستوى الحش (القطع) حتى يتبقى جزء خضري (للبناء الضوئي) يساعد على سرعة استعادة الفاقد من المخزون الغذائي واستغلاله في النمو الجديد.

6. تأثير الحصاد Influence of harvesting

تكرار الحصاد يعتمد على أمور منها صفات المحصول الخضريه ونمط استعادة النمو كما في علف البرسيم والحشيشة الزرقاء blue grass ، كما أن بعض المحاصيل تحتاج إلى فترة راحة قبل الحشة التالية وهذا مرتبط بالمخزون الغذائي ومساحة التخزين.

استعادة النمو مرتبط تماماً بالمخزون الغذائي، فمثلاً لو أن نباتاً بطيء في نموه وتم حشه أو قطعه من منطقة أعلى بحيث لا تقطع كل الأوراق فإن استعادة النمو هنا يكون إلى حدٍ ما سريعاً. في المحاصيل التي يخزن الغذاء فيها في مناطق قريبة من سطح التربة (سيقان أو ريزومات) فإنه يمكنها استعادة النمو بسرعة عند ترك مسافة أعلى للحش تبقي الجزء السفلي (المخزن) والذي بدوره يشجع ويسرع النمو التالي. بينما النباتات التي تخزن الغذاء في أسفل الساق وفي منطقة الغمد ولديها أوراق تتكون أعلى سطح التربة بقليل فإنه في هذه الحالة يلزم إعطاء فترة راحة قبل أن تبدأ الأوراق في صناعة الطاقة الخاصة بها ذاتياً.

7. تأثير حشة الخريف Fall harvest

اهتم عدد من الباحثين في دراساتهم على تحديد توقيت آخر حشة (حصدة) علف في فصل الخريف وقبل حلول الشتاء لتلافي أي ضرر للنباتات ممكن يحدث بسبب البرودة. من المعلوم هنا أن المخزون الغذائي هو المؤثر، لذا لا بد أن يكون هناك فترة كافية بين آخر حشة وبين حدوث الصقيع حتى تتمكن النباتات من تعويض الفاقد الغذائي لها وتكوين مخزون كافي يساعدها في المرور أو تخطي الساعات الحرجة من الصقيع ومن ثم معاودة النمو مرةً أخرى في الربيع أو عند تحسن الحرارة.

في المناطق الباردة من العالم تدخل نباتات العلف في كمون تام وخاصة بعد الحشة الأخيرة بسبب انخفاض الحرارة، وبالتالي يلزم وجود مواد كربوهيدراتية ذائبة تلعب دور إعادة النمو من جديد حين تحسن الظروف. محلياً (في المملكة

العربية السعودية) لا نعاني من مثل هذه المشكلة كثيراً بسبب أن أجواء البلد عموماً دافئة وأوقات البرودة الشديدة (الصقيع) محدود بساعات فقط ومن ثم ترتفع الحرارة أو تتحسن، لكن الإشكال هو في توقيت الحشة قبل تعرض النباتات للصقيع !! يزداد وضوح المشكلة في وسط فترة الشتاء عندما تكون درجات البرودة في حدود الصفر أو أقل أحياناً. وهذا متوقع كثيراً للمناطق الزراعية خاصة في شمال ووسط المملكة. لذا ينصح متابعة الأحوال الجوية وتحديد إن كان هناك توقعات بانخفاض الحرارة لما دون الصفر فينصح حينها بتأجيل الحش قليلاً وبذلك يكون أكثر مقاومة لما يحتويه من مخزون غذائي. بينما إن تم الحصاد فسيعاني النبات كثيراً بسبب الصقيع (غالباً في درجات حرارة -3م° وما دونها) ويحدد قدرة النباتات على المقاومة والبقاء ما يحتوي عليه مخزونه الغذائي وعلى مدة تعرضه للصقيع، فكلما طالت الفترة كان في غير صالح النباتات وهكذا.

فعلى سبيل المثال: نباتات البرسيم عموماً تدخل نباتاتها في شبه كمون لساعات أو أيام وذلك عندما تصل أو تنخفض الحرارة عن الصفر مئوي، ورغم أن هذا ممكن بل من المعلوم حدوثه في مناطق الوسط والشمال، فإنه يمكن التوصية بتحميل محصول البرسيم محصولاً شتوياً كالشعير مثلاً أو الراي أو الشوفان أو أي محصول مناسب ليعوض به إنتاج العلف وللمحافظة على محصول البرسيم نفسه في حال انخفضت الحرارة لمادون -5م°.

من الدراسات الفسيولوجية في هذا الجانب تبين أن الحرارة المنخفضة يظهر أثرها المميت على النباتات عند الوصول إلى -3م° (نسبة الموت للنباتات في الحقل في حدود 30%) بينما عند -5م° (يصل الفقد في الحقل إلى 50%) بينما بعد -7م° يكون الفقد أكبر من ذلك وقد يصل إلى تدمير الحقل كلياً. يحكم هذا كما ذكر مستوى إجهاد الحقل غذائياً ومدى شدة وكثافة العارض البيئي. من الدراسات كذلك ثبت أن الوضع المثالي للحقل من حيث التسميد وتوفير الرطوبة في حدود السعة الحقلية يلعب دوراً مهماً في زيادة فرص نجاة الحقل من عوارض البيئة القاسية، كما أن إضافة أسمدة بوتاسية يساعد كثيراً في هذا نظراً لما يقوم به عنصر البوتاسيوم من تسهيل نقل الغذاء بين مناطق تخزين الغذاء وأماكن الحاجة داخل النبات.