دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان: أثر المناخ على الزراعة
المصدر: مجلة الآداب والعلوم الإنسانية
الناشر: جامعة ابن طفيل - كلية الآداب والعلوم الانسانية
المؤلف الرئيسي: ديبون، التهامي
المجلد/العدد: ع 10
محكمة: نعم
التاريخ الميلادي: 2012
الصفحات: 191 - 212
رقم MD: 295285
نوع المحتوى: بحوث ومقالات
قواعد المعلومات: AraBase, HumanIndex
مواضيع: عوامل ضبط المناخ، المناخ، الزراعة، المواسم الزراعية، التنجيم، الإنتاج الزراعي
رابط: http://search.mandumah.com/Record/295285

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

أثر المناخ على الزراعة

التهامي ديبون*

مقدمة:

سنتناول في دراستنا هذه العلاقات الجدلية بين عناصر المناخ التي تدخل في تحديد الميزانية المائية وبعض المزروعات بالجزء الشمالي الغربي للمغرب. على ضوء هذه العلاقة تتحدد اشكالية موضوع المقال فيما يلي : هل التغايرية الكبيرة التي تتميز بها الميزانية المناخية والمائية عامة وكذا العناصر التي تدخل في تحديد هذه الميزانية تؤثر على زراعة الحبوب ويجعلها تعرف نفس التغايرية ؟ وهل لها انعكاس على المردود والإنتاج ؟ أم هناك عوامل أخرى تؤثر بدورها على زراعة الحبوب من حيث المساحة والمردود والإنتاج ؟

سنحاول في البداية تحديد وتشخيص أهم المشاكل والمعيقات التي تقف في وجه زراعة الحبوب ؟ وكيف يمكن التغلب عليها ؟ ثم نقترح بعض الحلول التي تعود بالنفع على المنطقة وساكنتها وعلى المغرب بأكمله ؟ ذلك أن الرفع من المردودية يؤدي إلى التقليل من الكميات المستوردة من هذه المادة ومن تم التخفيف من العجز الذي يعرفه الميزان التجاري للمغرب جراء هذه العملية .وبالتالي، الحد من التبعية الخارجية. لبلوغ أهداف هذه الدراسة اعتمدنا المنهجية التالية :

- الإطلاع على المراجع التي اهتمت بهذا الموضوع
- القيام بزيارات ميدانية خلال فترات مختلفة من السنة
- الاعتماد على مجموعة من التقنيات الاحصائية ....

* جامعة ابن طفيل، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، القنيطرة.

مكنتنا هذه المنهجية من تشخيص وتحليل العوامل التي تتحكم في علاقة الميزانية المناخية والمائية بزراعة الحبوب. وعلى هذا الأساس نقترح تناول هذا الموضوع من خلال إعطاء نظرة عن علم المناخ الزراعي Agro climatologie ، وعن نشأته وتطوره ومجال تدخله. ثم في مرحلة ثانية سنتعرض لتأثير المناخ على الإنتاج النباتي وخاصة ما يتعلق بزراعة الحبوب وذلك بالجزء الشمالي الغربي للمغرب.

1. علم المناخ الزراعي عامل أساسي في تحسين الإنتاج الزراعي .

يعتبر علم المناخ الزراعي Agro climatologie فرعا من فروع علم المناخ التطبيقي، الذي يهتم بالدرجة الأولى بالعلاقة التي تربط بين عناصر المناخ والنباتات خلال مراحل نموها (Phénologie) وكيفية تأثير الاختلافات المناخية أثناء هذه المراحل على الإنتاج الزراعي. يسمح هذا العلم كذلك بتحديد البيئات المناخية المختلفة، ومدى ملاءمة كل واحدة مع زراعة معينة. ومن هنا يسمح هذا العلم ويتيح الفرصة أمام نقل بعض المزروعات من مكان إلى آخر اعتمادا على طرق علمية تضمن إمكانية نجاحها بنسبة عالية، وذات وبمردودية كبيرة.

بالنسبة لعلم الرصد الجوي الزراعي l'Agrométéorologie أو Météorologie agricole فيهتم بأحوال الطقس الآنية فوق سطح الأرض وداخل التربة مع تحديد تأثير هذه الظروف المختلفة على المزروعات منذ زراعتها حتى نضجها. ويقوم هذا العلم كذلك برصد التطورات الجوية على المدى القصير وتزويد الفلاحين بالتنبؤات التي تنبههم وتحثهم على اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمقاومة الأحوال الجوية المضرة بالمزروعات كالبرد، والصقيع، والارتفاع المفرط لدرجات الحرارة والرياح الحارة والجافة.

أدرك الإنسان منذ القدم مدى الترابط القائم والتأثير الذي يمارسه المناخ على النباتات من حيث نموها وتوزيعها الجغرافي، لكن الاهتمام الكبير والدراسات العلمية لهذا الترابط بدأت منذ منتصف القرن الثامن عشر مع الفرنسي فرشولت ريمور Frechault Réamur الذي قام بتقدير درجات الحرارة التي تتطلبها كل نبتة منذ زراعتها إلى مراحل نموها الأخيرة. بعد ذلك وخلال القرن 19، قام علماء آخرون بتطوير هذه الدراسات، وذلك بإضافة عناصر المناخ الأخرى المؤثرة في نمو النباتات أو المزروعات، لكن التطور الكبير والمهم في هذا الباب هو الذي عرفه علم المناخ الزراعي

(Agroclimatologie) وعلم الرصد الجوي (l'Agrométéorologie) خلال القرن العشرين، إذ مكن تطبيق نتائجهما على الزراعة من تحديد الحاجيات المناخية المختلفة بشكل علمي ودقيق وأدى ذلك إلى الرفع من الإنتاج والمردود .

كانت مساهمات البريطاني H.C.Penman سنة 1948 والأمريكي تورنتوايت E.W. Thornthwaite سنة 1948- 1957، ذات تأثير كبير في هذا الميدان، لكن تبقى مساهمة العالم النباتي الألماني كوبن W Koppen ، الأهم من بين ما قدم في هذا الباب. هؤلاء العلماء وغيرهم تركوا لنا عدة معادلات (ثمرات مجهوداتهم) يسمح تطبيقها بتحديد الحاجيات المائية المختلفة لكل نبات، بحيث كل نبات له حاجيات مائية معينة سواء فوق السطح أو داخل التربة.

2. العناصر المناخية تؤثر على المزروعات.

حاول عدد من الباحثين تحديد هذه الحاجيات، مثل العالم النباتي هدسون Hudson 1957 [1] الذي حدد هذه العوامل الهوائية والأرضية كما هي واردة في الجدول رقم 1 والذي من خلاله، نلاحظ التأثيرات المختلفة التي تمارس على النباتات سواء فوق السطح أو داخل التربة.

1.2. عامل الضوء.

تعتبر الشمس، المصدر الرئيسي المزود للأرض والجو بالأشعة الشمسية ذات الموجات المختلفة مرئية فوق بنفسجية ودون الحمراء (visible ultra-violet et infra-rouge) ولا يخفى على أحد الدور الحيوي الذي تلعبه الأشعة الشمسية والضوء بالنسبة لكل الكائنات الحية، وخاصة النباتات الزراعية التي تهمنا في هذا الموضوع.

إن عملية التمثيل الضوئي تتم بواسطة الأشعة المرئية، لكن النباتات لا تأخذ كل الطاقة الإشعاعية التي تصلها بل تأخذ منها نسبة 2٪ بعد تحويلها إلى طاقة كيماوية. وتختلف حاجيات النباتات من هذه الطاقة حسب مراحل النمو، ففي فترة الإنبات لا يحتاج النبات للضوء مادامت البذرة تحت التربة ، لكن بمجرد خروج البذرة من التربة يصبح الضوء ضروريا لما له من أهمية في إنتاج اليخضور (Chlorophylle).

[1]- علي حسن موسى، (1994) .

فبفضل الأشعة المرئية تقوم النباتات بتكوين اليخضور وبناء المواد الكربوهدراتية. بواسطة البلاستيدات التي تحتوي عليها. هذه الأخيرة تختلف من حيث عددها ومن حيث وضعها، فعلى سطح الأوراق المواجهة للأشعة الشمسية تتخذ هذه البلاستيدات شكل صفوف موازية للأشعة الشمسية، وهذا الشكل له علاقة بعملية النتح، أما في الواجهة السفلى للأوراق، فالبلاستيدات تتخذ أشكالا متعامدة مع اتجاه الأشعة الشمسية، مما يسمح لها من التقاط أكبر كمية من هذه الأشعة.

جدول رقم 1: الحاجيات الهوائية والأرضية للمزروعات

الأجزاء الهوائية من النبات	الأجزاء الأرضية من النبات
1- الضوء يؤثر بشكل منفصل ومتباين على النبات تبعا لتباين حدة الإضاءة ونوعيتها وطول فترة الاضاءة خلال النهار.	1- الضوء لاشيء.
2- درجة الحرارة تأثير التطرفات الحرارية الشديدة، وكذا التقلبات الحرارية اليومية والفصلية.	2- درجة الحرارة تؤثر ضمن مجال منطقة الجذور، ويتضمن ذلك درجة التوافق ما بين درجة الحرارة عند مستويات مختلفة من التربة ودرجات حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض.
3- التساقطات تتبلور تأثيراتها المختلفة في الندى،و المطر، والبرد، والصقيع.	3- ماء التربة المتاح R.U ويشمل التأثيرات المنفصلة والمجتمعة لتوتر (Tension) رطوبة التربة ثم الضغط الحلولي لمحلول التربة.
4- تأثير الرطوبة الجوية وبجار الماء.	4- تأثير درجة رطوبة التربة.
5- التركيب الكيميائي للهواء : ويتمثل ذلك في التأثير بنسبة ثاني أوكسيد الفحم CO_2 ودرجة التلوث الجوي.	5- التركيب الكيميائي لهواء التربة يشمل ذلك بوجه خاص التوازن ما بين غاز الأوكسجين O_2 وغاز ثاني أوكسيد الفحم CO_2.
6- لاشيء.	6- تفاعل التربة. أي رقمها الهيدروجيني المعبر عنه ب PHدرجة الحموضة
7- سرعة الرياح. ويعبر عنها بالسرعة المطلقة التي تؤثر على النبات إضافة إلى ما تحمله من ثلوث وأتربة وملوثات جوية ولقاحات للنباتات.	7- لاشيء.
8- لاشيء.	8- تأثير نسيج وبنية التربة وسمكها وطبيعة منطقة الجذور.

المصدر: علي حسن موسى 1994

تزداد صلابة الأوراق أو تقل بحسب كمية الضوء . وفي الواقع نلاحظ دائما أن أوراق الظل أكثر هشاشة من الأوراق المواجهة للأشعة الشمسية. أما النباتات التي تنمو في الظل فتتميز بسيقان طويلة لأنها في بحث مستمر عن الضوء. هذه الأشعة الشمسية لها علاقة وطيدة بعملية النتح، فكلما كانت الأشعة الشمسية قوية كلما كان النتح مهما. وباتالي فالنباتات في حوار دائم مع الضوء، إذ نجدها تستجيب له فتدور معه مثل عباد الشمس، بينما أنواع أخرى من النباتات تسد أوراقها بعد غروب الشمس.

وتتجلى أهمية الضوء كذلك في عملية نمو النباتات، فالتركيب الضوئي (Photosynthèse) يعتمد على الأشعة الشمسية المرئية (Visible) التي تعمل على تنشيط التفاعل بين جزيئات الماء (HO2) وجزيئات ثاني أوكسيد الكربون (CO2). هذا التفاعل يتم بواسطة اليخضور، إذ يقوم هذا الأخير بامتصاص الأشعة الشمسية التي يستعملها في عملية تفاعل الماء مع تاني اوكسيد الكربون، بعد هذه العملية (عملية التفاعل) والوصول إلى التركيب الضوئي، يتم اختزال ثاني اوكسيد الكربون إلى مواد كربوهيدراتية، وبالتالي إنتاج المادة العضوية ليتحرر بعد ذلك غاز الأوكسجين نحو الجو.

وخلال مرحلة التركيب الضوئي لا تؤثر كل الأشعة المكونة للطيف الشمسي بنفس الحدة، كما يختلف تأثيرها كذلك من نوع نباتي إلى أخر.

تعتبر الأشعة المرئية الأكثر فعالية وتأثيرا في عملية التركيب الضوئي على نمو النباتات، وتكون الأشعة ذات طول بين 0,60 و0,78 ميكرومتر (الضوء الأحمر) هي الأكثر فعالية في تكوين المادة العضوية. بينما الأشعة الزرقاء تساعد على نمو النبات، أما الموجات الطويلة المنحصرة بين 0,78 و 0,13 ميكرومتر، لا تصبح ذات مفعول إلا في الحالة التي تؤدي إلى رفع درجات الحرارة.غير أن دورها يصبح سالبا ومضرا في بعض الأحيان خاصة في الأوقات التي تعرف تركزا كبيرا، أما الأشعة ذات الموجات القصيرة، أي ما فوق البنفسجية المحصورة بين 0,13 و0,38 ميكرومتر فتأثيرها يكون مهما جدا في مرحلة الإنبات. لكن إذا بقيت دون تركز عال، فسيصبح تأثيرها عكسيا. لكن هذه التأثيرات المختلفة لا تمارس على كل أنواع النباتات بنفس الطريقة ولا يكون لها نفس الوقع، إذ هناك نباتات تحت الضوء (الإلفضوئية

Héliophiles) والتي لا يتم نشاطها اليخضوري إلا إذا توفرت كميات كبيرة من الضوء، ويدخل في هذا الصنف الفواكه والحبوب والقطاني والقطن.

بالمقابل هناك نباتات تحت الظل (الإلفظلي Sciaphytes) هذا النوع، نشاطه اليخضوري يتطلب ضوءا قليلا فقط، وينمو دائما تحت ظل النباتات الإلفضوئية.

إذن فدور الضوء يبقى مهما بالنسبة لنمو النباتات ويزداد هذا النمو كلما كان تعرضه لأشعة شمسية كاملة. فكلما زادت كثافة الضوء، ازدادت المادة العضوية المتولدة عن هذا التركيب الضوئي، ويمكنها أن تتضاعف عشر مرات وتصل إلى النمو المثالي للنبات في الأوقات التي يبلغ فيها معدل الإضاءة بين 8 و20 كيلولوكس.[1]

من خلال الجدول التالي(جدول رقم 2) ، نلاحظ أن متطلبات الإضاءة المثلى تختلف من نبات لآخر خلال مرحلتي الازهار والإثمار[2].

جدول رقم 2: متطلبات الإضاءة المثلى للمزروعات

نوع النبات	شدة الإضاءة
الحمص والقمح	850- 1100 لوكس
الذرة	1400- 1800 لوكس
الشعير والقمح	1800- 2000 لوكس
الفول والخيار	2400- لوكس
الفجل والطماطم	4000 لوكس

المصدر على حسن موسى 1983

وفي الحالات التي يزيد فيها الضوء أو يقل عن الكميات المطلوبة ينعكس هذا سلبا على النباتات كما أوضح ذلك عالم النبات شانغ Chang.Jen.Hu[3] بعد قيامه بعدة تجارب توصل إلى أن ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف ينتج عنه ضعف في نسبة اليخضور بالنبات، كما يؤدي إلى ارتفاع التبخار المتاح بينما يؤدي انخفاض الضوء إلى تأخر نمو النبات وضعف الساق، وفي نفس الوقت يؤثر على حجم ولون

1- لوكس Lux هو عبارة عن وحدة نقيس من خلالها تعامل النبات مع الاشعاع الشمسي ولوكس هو كمية ضوء الشمس في كل 1 م^2 من سطح الأرض.

2- Griffith. J. .f 1976.

3 Chang.Jen,Hu 1968.

الأوراق كما يؤثر على الأوراق من حيث حجمها ولونها، إذ يصبح صغيرا ويميل إلى الاصفرار. أما إذا كان الضوء مناسبا فإن الأزهار والثمار والبذور تعرف نموا مزدهرا عكس الحالات التي يكون فيها الضوء قليلا، الشئ الذي يؤدي إلى نمو السيقان ، على حساب الأوراق والأزهار، وما يهمنا أكثر في هذا البحث هو زراعة الحبوب والتي تعتبر في الحقيقة من أكثر أنواع النباتات طلبا للكميات الضوئية . بل تعتبر من المزروعات التي تتطلب عددا مهما من الأيام المشمسة. هذا الإشعاع الشمسي يمارس تأثيرات أخرى إلى جانب تأثيره بواسطة الموجات الإشعاعية، وذلك عن طريق الميزانية الحرارية، أو الطاقة الحرارية سواء في الجو أو في التربة. تتجلى أهمية هذا العنصر في كون كل نطاق مناخي له نباتات تتلاءم مع حرارة تلك العروض. والحرارة تعتبر من العناصر المناخية المهمة في نمو النباتات، لأنها تتحكم في الوظائف البيولوجية والفزيولوجية للنبات، علما أن الكميات الحرارية المطلوبة من النبات تختلف حسب الدورة النباتية.

2.2. عامل الحرارة

وتتأثر النباتات بحرارة الهواء، وكما نعلم فهذا العنصر المناخي يعرف تغايرية مهمة سواء من يوم لآخر أو من شهر لآخر أو من فصل لآخر، وهذه التغايرية تنعكس إما سلبا أو إيجابا على النباتات، لكن في الحقيقة كل نبات له حرارته المثلى التي تنحصر بين حدين: الحد الأقصى أو الحرارة القصوى، والحد الأدنى أو الحرارة الدنيا، وهذا ما يعرف بالمروحة الحرارية، فإذا قلت الحرارة أو زادت عن الحدين يتوقف النمو ويكون لهذا انعكاس سلبي على الإنتاج والمردود والجدول التالي يقدم لنا بعض المزروعات مع الحرارات القصوى والدنيا المثلى بالنسبة لكل نوع.

جدول رقم 3: الحرارات المثلى للمزروعات

نوع النبات	الحرارة الدنيا بالدرجات	الحرارة القصوى بالدرجات	الحرارة المثلى بالدرجات
القمح	بين 4- 5 درجات	40- 42	23- 27
الشعيير	4- 5	38- 40	20- 22
العدس	4- 5	36	28- 30
الأرز	14- 15	36- 39	30- 32
الذرة الصفراء	10	45- 40	32- 35
الذرة البيضاء	10	40	32- 35
القطن	14- 15	40- 42	32- 35
التبغ	10	35	28
الشمندر	8	28- 30	25
قصب السكر	18	42	36
البطيخ الأحمر	10	40	35
الفول السوداني	15	41	25

المصدر: علي حسن موسى 1994

نلاحظ من خلال هذا الجدول، أن لكل نبات عتبات حرارية يعيش بداخلها وله حرارة مثلى. لكن هذه الحرارة تختلف حسب مراحل النمو، وبصفة عامة فالحرارة المثلى تقل في مرحلة الإنبات، وتكبر في مرحلة الإزهار والإثمار. وعلى العموم فالنبات يعيش خلال مراحل نموه هذه الحرارات الثلاث، فخلال مرحلة الإنبات التي تتلاءم مع فصل الخريف والشتاء يعيش الحرارة الدنيا، ومع نموه يزداد نشاط التفاعلات الكيماوية مع ارتفاع الحرارة إلى أن يصل إلى الحرارة المثلى التي يعرف خلالها النمو فترات ازدهاره، وبعدها يتناقص نشاطه كلما اقترينا من نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف حيث يبقى النبات حيا حتى حدود الحرارة القصوى التي يمكنه أن يتحملها، (انظر الجدول رقم 3) وبعد ذلك يتوقف نموه ويموت.

يتأثر النبات أيضا سواء بالحرارة القصوى أو بالحرارة الدنيا، كما تختلف درجة التحمل من نبات إلى آخر، لكن على العموم فإن جل النباتات تتوقف عن النمو

عندما تنزل الحرارة إلى ناقص 3 درجات مائوية كما أوضح ذلك البيوجغرافي الفرنسي L. Emberger [1] حيث يبن ان نزول الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي يؤدي الى تجمد الماء داخل التربة وداخل النباتات، فيتعذر على النبات امتصاص الرطوبة، فيسبب هذا في خلل بالنسبة للنبات الذي يصبح عاجزا عن تعويض المياه التي يفتقدها عن طريق النتح، فيقع خصاص في امتصاص الأملاح المعدنية من التربة خاصة وأن هذه الأخيرة ضرورية لنمو النبات. كل هذه العوامل تؤدي إلى ذبول النبتة وبالتالي تيبس وتموت.

لكن درجة التحمل تختلف من نبتة لأخرى ، كما تختلف أيضا حسب مراحل النمو مثلما أوضح الباحث L.Turc [2] في الجدول التالي:

جدول رقم 4: درجة التحمل الحراري للمزروعات

نوع النبات	مرحلة الإنبات	مرحلة الازهار	مرحلة الاثمار
القمح	ناقص 9 درجات مئوية إلى ناقص 10 درجات مئوية.	ناقص 1 درجة مئوية إلى ناقص 2 درجات مئوية.	ناقص 2 درجة مئوية إلى ناقص 4 درجات مئوية.
الشعيير	-7°C إلى -8°C	-1°C إلى -2°C	-2°C الى -4°C
الشمندر السكري	-6°C إلى -7°C	-2°C إلى -3°C	-2°C إلى -4°C
فول الصوجا	-3°C إلى -4°C	-2°C إلى -3°C	-2°C2 إلى -3°C
الذرة	-2°C إلى -3°C	-1°C الى -2°C	-2°C إلى -2°C
البطاطس	-2°C إلى -3°C	-1°C على -2°C	-2°C إلى -2°C
القطن	-1°C إلى -2°C	-1°C إلى -2°C	-2°C إلى -3°C
الطماطم	-0,5°C إلى -1°C	-1°C إلى -2°C	-2°C إلى -3°C
الأرز	-0,5°C إلى -1°C	-0,5°C إلى -1°C	-0,5°C إلى -1°C

المصدر: علي حسن موسى 1994

1 - Emberger ,L 1955.
2 - Truc. L. 1972.

إذن من خلال هذا الجدول، نلاحظ أن درجة تحمل الحرارة الدنيا تختلف من نبات إلى آخر وحسب مراحل النمو، لكن بالرغم من هذا التحمل فإن هذه الحرارة السالبة تؤدي إلى توقف النمو، فالإنبات لا يتم إلا إذا تعدت الحرارة عتبة النمو. أما الإزهار والإثمار فلا يتمان إلا حينما تتعدى درجات الحرارة الحد الأدنى للنمو (على الأقل عشر درجات مائوية)، هذه الحرارة السالبة لها انعكاسات سلبية وايجابية على المزروعات.

التأشيرات: نلخصها في الملاحظات التالية:

- إذا سجلت هذه الحرارة السالبة في فترة الإنبات فإنها تؤدي إلى تأخر مرحلة الإنبات خاصة بالنسبة للقمح والشعير والذرة والقطن، وينعكس هذا التأخر على المراحل اللاحقة فيتأخر موعد الإزهار والإثمار ويكون المردود ناقصا. كما تصاب الأوراق بالاصفرار لأن السيقان والفروع أصبحت تجف شيئا فشيئا بسبب قلة المياه والأملاح المعدنية في الخلايا النباتية. وفي أحيان أخرى يكون لهذه الحرارة السالبة دور ايجابي، فكثير من النباتات تكون في حاجة إلى فترة راحة خلال السنة، وهذا ما يتحقق لها مع هذه الحرارة السالبة، مما يسمح لها بتجديد نشاطها بعد ذلك، فتتكون البراعيم، كما أن البذور تعرف انتعاشا بعد هذه المرحلة.

نفس التأثير ينتج عن الحرارات القصوى، فحينما تتعدى العتبة المثلى تصبح ذات تأثير سلبي على المزروعات، إذ في هذه الحالة تصبح المزروعات معرضة لعملية نتح كبيرة ينتج عنها تباطؤ في النمو ويمكن أن يتوقف نهائيا، خاصة إذا طالت موجة الحر الشيء الذي ينعكس على الإنتاج فيجعله يتأخر عن موعده ، ويكون حجم الثمار صغير. وتختلف درجة تحمل الحرارة القصوى والدنيا حسب المزروعات الصيفية والشتوية، فالشتوية تتحمل الحرارات الدنيا أكثر من الصيفية والعكس بالنسبة للحرارات القصوى.

بالنسبة للمزروعات الشتوية تتأثر حينما تصل الحرارة القصوى ما بين 31 و 42 درجة مئوية (مثل القمح والشعير) بينما المزروعات الصيفية تتحمل حرارة عليا تتراوح ما بين 40- 45 درجة مائوية. أما إذا وصلت الحرارة إلى ما بين 45- 55 درجة

مائوية فإن جل النباتات تموت. ويرى الباحث H.j. Gritchfield ([1]) أن هذه النباتات لا تموت مباشرة بفعل الحرارة المفرطة بل بسبب ارتفاع عملية النتح وقلة الأملاح المعدنية، لأن الحرارة المرتفعة تتسبب في قلة امتصاص الأملاح المعدنية من التربة.

على العموم فتأثير الحرارة العليا على المزروعات تختلف حدتها من مرحلة إلى أخرى، فإذا ارتفعت خلال مرحلة الإنبات، يكون تأثيرها قويا، لكنه يصبح أقل حدة خلال المراحل اللاحقة لأن النبتة تكون قد تقوت عند مقاومتها لموجة الحرارة. ومهما يكن، فتأثير هذه الحرارة المرتفعة يكون له دائما وقع على النبات، فإذا تزامن مع مرحلة اللقاح ينتج عنه تأثير على حبات اللقاح فتصبح عاجزة عن تلقيح البويضة، أما إذا تزامنت هذه الموجة مع مرحلة الإزهار والإثمار تؤدي إلى إسقاط حبات الأزهار والثمار.

تؤدي هذه الحرارة المرتفعة إلى حدوث بعض الاضطرابات في عملية التلقيح، وبالتالي سقوط الأزهار والثمار، كما أن الهواء الجاف يتطلب كميات كبيرة من الرطوبة مما يتسبب في ارتفاع عملية النتح التي تصبح أكبر من طاقة النبات فتعرضه إلى التيبس. فتظهر عدة أمراض نباتية وطفيليات، وبالتالي يكون المردود والإنتاج ناقصين،وأن كان ذلك لا يرتبط فقط بحرارة الجو، بل كذلك بحرارة التربة. هذه الأخيرة تعتبر ذات أهمية قصوى خاصة إذا علمنا أن جذور بعض المزروعات تموت عند انخفاض حرارة التربة إلى ما بين ناقص 13 درجة مائوية وناقص 16 درجة مائوية. إذ تعمل هذه الحرارة السالبة على تجمد المياه داخل التربة، فيصعب على المزروعات القيام بعملية التنفس وبالتالي توقف النشاط اليخضوري ويكون لهذه العمليات انعكاسات سلبية على الإنتاج وعلى النبتة في حد ذاتها. لهذا فكل مزروع له حرارة مثلى ينمو فيها وتساعد بشكل كبير في تحسين الانتاج .

فالقمح والشعير لا يمكنهما النمو إذا نزلت الحرارة الدنيا للتربة إلى ما بين 0 و 5 درجات مئوية، ونفس الشئ بالنسبة للذرة الصفراء في حالة ما إذا نزلت الحرارة الدنيا للتربة إلى ما دون 5 و 15 درجة مائوية، أما الحرارة القصوى للنمو التي لا يمكن أن يتحملها القمح والشعير فهي 38 درجة مائوية. أما الذرة فبإمكانها أن تتحمل حرارة قصوى للنمو تصل حتى 44- 50 درجة مائوية.

[1] - Gritchfield, h,g .1976.

وعلى هذا الأساس فإن حرارة التربة المثلى للإنبات ونمو القمح والشعير تتراوح ما بين 25 و31 درجة مائوية ، وما بين 31 و38 درجة مائوية بالنسبة للذرة.

في الحالات التي تتعدى حرارة التربة أو تقل عن هذه الحرارة المثلى، فإن ذلك يضر كثيرا بهذه المزروعات ، ويتطلب التدخل العاجل للتقليل من هذه التأثيرات السلبية. ففي الوقت الذي تنخفض فيه حرارة التربة أكثر من الحد المطلوب (سبقت الإشارة إليه) خاصة خلال مرحلة الإنبات، ينتج عن هذا تباطئ في النمو وقلة الماء في السيقان، فتصفر الأوراق وتتوقف النبتة عن النمو إلى حين ارتفاع الحرارة ووصولها إلى الحد المطلوب. أما إذا استمرت هذه الحرارة الدنيا الغير عادية أياما عديدة ، فإن ذلك يؤدي إلى موت المزروع . ويحصل نفس الشئ عندما ترتفع الحرارة بشكل يفوق الحد المطلوب، خاصة في الأطوار الأخيرة لنمو المزروع، حيث يصل إلى مرحلة النضج في وقت مبكر. وللتقليل من هذه العوامل السلبية، يتحتم على الفلاحين اتخاذ بعض التدابير التي تمارس عادة في الضيعات العصرية فيما يخص ملاءمة حرارة التربة،أو حرارة الجو مع المتطلبات المثلى لكل مزروع، على الرغم من وجود إكراهات أخرى تعترض الضيعات الكبرى المفتوحة، يتعلق الأمر هنا بالتقلبات المناخية وأحوال الطقس التي يصعب الحد من تأثيرها على النشاط الفلاحي عموما . نذكر في هذا الصدد الأمطار القوية والبرد الشديد والصقيع

3.2. عامل الصقيع

الصقيع كما يعلم الجميع يمارس تأثيرا كبيرا على المزروعات، لكن هذه التأثيرات تختلف حسب نوع المزروع، وحسب قوة هذه الظاهرة الطقسية، فالصقيع عدة أنواع، كل نوع له تأثيرات معينة، لكن على العموم عند حدوثه في المرحلة الأولى للنمو يعمل على اصفرار الأوراق بل يؤدي أحيانا إلى تيبيسها ويلحق كذلك أضرارا بالغة بالأشجار المثمرة. وقد قدم الباحث روزنبرغ Rosinberg,N.[1]. الجدول التالي الذي يبين من خلاله تأثير الصقيع على النباتات الزراعية.

[1] - Rosinberg,N. 1974 Microclimate, the biological environment New Yourk p 98 – 104.

جدول رقم 5 : تأثير الصقيع على الزراعة.

نوع المزروع	درجة حرارة التجمد بالدرجات المائوية	
	الحرارة الدنيا	الحرارة العليا
التفاح	ناقص 2,5 درجة مئوية	ناقص 1,9 درجة مئوية
المشماش	-1,9° C	-1,5° C
لافوكا	-0.9° C	-0,8° C
الموز	-1,1° C	-1,1° C
الكرز	-3,3° C	-3,1° C
التين	-3,2° C	-2,4° C
العنب	-3,2° C	-2,9° C
الليمون	-1,5° C	-1,4° C
الإجاص	-2,1° C	-1,6° C
الأنناص	-1,3° C	-1,0° C
توت الأرض	-1,1° C	-0,6° C
الملفوف	-1,2° C	-0,8° C
الكرفص	-0,8° C	-0,5° C
الخيار	-0,8° C	-0,7° C
الباذنجان	-0,9° C	-0,8° C
الثوم	-3,5° C	-2,9° C
الخص	-0,4° C	-0,2° C
البصل	-1,2° C	-1,0° C
الفجل	-1,1° C	-0,7° C
الطماطم	-0,9° C	-0,5° C
بطيخ اصفر	-1,4° C	-1,1° C
بطيخ احمر	-0,9° C	-0,8° C

المصدر: علي حسن موسى 1994

يوضح هذا الجدول العلاقة بين أصناف المزروعات وحرارة التجمد التي تتحملها. فحينما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر تتجمد أنسجة النباتات، لان الماء يتجمد داخل الخلايا، حيث تتكون داخلها بلورات ثلجية فينتج عن هذه العملية ذبول ثم تيبس النبتة. بالإضافة إلى أن عملية تعاقب الصقيع الليلي وذوبانه نهارا، يؤدي

إلى انتفاخ التربة بل في بعض الأحيان وبالتالي حدوث بعض الشقوق بها، وفي كل الحالات تكون النتائج كارثية على المزروعات وعلى النبات بصفة عامة. لا يؤثر حدوث الصقيع فقط خلال مرحلة الإنبات بل خلال كل مراحل نمو المزروعات، فإذا تزامن مع مرحلة الإزهار والإثمار فإنه يقضي على الأزهار بل يتسبب في إسقاط الثمار الناضجة، بالنسبة لعدد من المغروسات مثل الكرز والتفاح والتين والعنب، بل يتعدى هذا في بعض الأحيان إلى إتلاف الأغصان الصغيرة والأوراق لكثير من الأشجار، مثل الحوامض والزيتون والتفاح، وفي نفس الوقت يؤثر على الزراعات الحولية كالقمح والشعير والذرة خاصة، في الوقت الذي يدوم فيه الصقيع، وتنزل درجات الحرارة إلى اقل من ناقص 10 درجات مائوية. لكن هذه الملاحظات تبقى عامة، لان هذا التأثير يختلف من صنف لآخر، وحسب مراحل النمو، كما يوضح ذلك الجدول رقم 5 والذي قدمه روزنبرغ N.Rosinberg[1]

جدول رقم 6 : درجة مقاومة مختلف أصناف النباتات للحرارة حسب مراحل نموها:

درجة المقاومة	نوع النبات	درجة الحرارة السالبة المضرة		
		الإنبات	الإزهار	الإثمار
الأنواع الشديدة المقاومة	القمح	9 - ، 10 – د.م	1 - ، 2 – د.م	2 - ، 4 – د.م
	الشوفان	8 - ، 9 - د.م	1 - ، 2 - د.م	2 - ، 4- د.م
	الشعير	7- ، 8 - د.م	1 - ، 2 - د.م	2- ، 4- د.م
	العدس	8- ، 8- د.م	2 - ، 3 - د.م	3- ، 4- د.م
الأنواع المقاومة	الجلبان	6 - ، 7 - د.م	3 - ، 4 - د.م	2- ، 4- د.م
	عباد الشمس	5 - ، 6 - د.م	2 - ، 3 - د.م	2- ، 3- د.م
	الفول	5 - ، 6 - د.م	2 - ، 3 - د.م	3- ، 4- د.م
	الكتان	5 - ، 7 - د.م	2 - ، 3 - د.م	2- ، 4 - د.م
	الشمندر	6 - ، 7 - د.م	2 - ، 3 - د.م	2- ، 4- د.م
الأنواع المتوسطة المقاومة	الملفوف	5 - ، 7 - د.م	2 - ، 3 - د.م	6- ، 9- د.م
	فول الصوجا	3 - ، 4 - د.م	2 - ، 3 - د.م	2- ، 3- د.م
	الذرة البيضاء	3 - ، 4 - د.م	1 - ، 2 - د.م	2- ، 3- د.م
الأنواع الضعيفة المقاومة	الذرة الصفراء	2 - ، 3 - د.م	1 - ، 2 - د.م	2–، 3- د.م
	البرسيم	2 - ، 3 - د.م	1 - ، 2 - د.م	2 - ، 3 - د.م

[1] - Rosinberg,N. 1974 Microclimate, the biological environment New Yourk p 98 – 104.

	البطاطس	-2 ، -3 د.م	-1 ، -2 د.م	-1 ، -2 د.م
الأنواع الغير مقاومة	القمح الأسود	-1 ، -2 د.م	-1 ، -2 د.م	-1 ، -2 د.م
	القطن	-1 ، -2 د.م	-1 ، -2 د.م	-2 ، -3 د.م
	البطيخ الأصفر	-0.5 ، -1 د.م	-0.5 ، -1 د.م	-2 ، -3 د.م
	الأرز	-0.5 ، -1 د.م	-0.5 ، -1 د.م	-0.5 ، -1 د.م
	السمسم	-0.5 ، -1 د.م	-0.5 ، -1 د.م	-0.5 ، -1 د.م
	الفول السوداني	-0.5 ، -1 د.م	-0.5 ، -1 د.م	-0.5 ، -1 د.م
	الطماطم	0 ، -1 د.م	0 ، -1 د.م	0 ، -1 د.م
	التبغ	0 ، -1 د.م	0 ، -1 د.م	0 ، -1 د.م

المصدر على حسن موسى 1994

د.م : درجات مائوية.

يتضح لنا من خلال هذا الجدول مدى اختلاف درجة مقاومة المزروعات والنباتات للصقيع، هذه المقاومة التي تختلف من نبات لآخر، ومن مرحلة نمو لأخرى، وعلى العموم فدرجة مقاومة الصقيع تزداد مع ازدياد نمو المزروع. فقد يكون للصقيع وقع أكبر خلال مرحلة الإنبات وخاصة بالنسبة للخضر والمزروعات الصيفية، كالطماطم والقطن والتبغ والذرة، بينما تعتبر المزروعات الشتوية أكثر مقاومة للصقيع مثل الشعير والقمح والقطاني، ومن هنا يتبين لنا الدور الكبير الذي يمكن أن تلعبه مثل هذه الدراسات، التي تمكن الفلاح من تحديد تاريخ الحرث حتى يتفادى تزامن الصقيع مع الفترات الحساسة لهذه المزروعات. فقد أثبتت التجارب أن الزراعة المبكرة تكون أقل عرضة للأضرار التي يمكن أن تنتج عن الصقيع، وخاصة بالنسبة للحبوب. إلى جانب هذا، فالمزروعات لا تنجو من تأثير الرياح، التي تلعب أدوارا قد تكون ايجابية في بعض الأحيان، وسلبية في أحيان أخرى، وذلك حسب نوع المزروع ومرحلة نموه، وكذلك حسب نوع الرياح.

4.2. عامل الرياح

يمكن للرياح القوية أن تتسبب في إتلاف المزروعات وإسقاط الثمار، بل تؤدي إلى تكسير الأغصان في بعض الأحيان وقلع الأشجار بالكامل، وإلى تمزيق الأوراق، وذلك حسب قوة الرياح، الشئ الذي يؤثر على المحصول خاصة إذا صادف ذلك فترة الإزهار والنضج، فالرياح تؤدي إلى احتكاك السنابل مما يتسبب في تكسيرها أو إسقاط أجزاء مهمة منها. ونفس التأثير نصادفه بالنسبة للمغروسات كالزيتون والفواكه والثمور التي تتساقط كلما كانت الرياح قوية وعاصفية. كما تتسبب في قلع التربة واخذ الجزء العلوي منها الغني بالذبال ونقلها إلى مناطق أخرى لترسبها هناك مسببة في طمر المزروعات والحد من نموها. وكذلك ترفع الأتربة وتضعها فوق الأوراق الشئ الذي يحد من الوظائف الفيزيولوجية للنبات. يضاف إلى كل هذا أن الرياح تعمل على الحد من حركات الحشرات مثل النحل الذي يلعب دورا كبيرا في عملية التلقيح. فكثيرا ما تحمل الرياح حبات اللقاح بعيدا عن الحقل الذي هو في أمس الحاجة إليها. تقوم الرياح أيضا بتحريك الهواء بشكل مستمر فوق الحقول، مما يجعله بعيدا عن درجة الإشباع، في هذه الحالة تفقد المزروعات كميات هائلة من المياه حيث تصبح عرضة للدبول وأحيانا كثيرة يؤدي بها ذلك الى الموت . ويكون هذا الذبول والموت سريعين كلما كانت الرياح حارة وجافة، ذلك أن مياه النتح تفوق بكثير تلك التي تجلب من التربة.

في المقابل، فالرياح لها كذلك ايجابيات متعددة، فإذا كانت في بعض الأحيان تؤدي إلى تجفيف النباتات عن طريق إسراع عملية النتح فإنها على النقيض تقوم بتلطيف الجو وجلب الكتل الهوائية الرطبة التي تصطدم مع الكتل المحلية ، مما يجعلها ترتفع نحو الأعلى وتدفع إلى سقوط الأمطار وتلطيف الجو، وبالتالي التقليل من عملية النتح وجعل المزروعات تعيش في راحة تامة. تقوم الرياح الخفيفة كذلك بتلقيح النباتات والأشجار، إذ تعمل على نقل وتوزيع اللقاح على كل الحقل، بل في بعض الأحيان تعمل على نقله من حقل إلى آخر مجاور. تعتبر الرياح أيضا مصدرا للطاقة لكونها تساعد على رفع المياه من الآبار واستعمالها في السقي. بالإضافة إلى هذا، فإنها تعمل على تعمق جذور المزروعات داخل التربة مما يجعلها أكثر مقاومة للرياح، وفي نفس الوقت تساهم الرياح في الحد من آثار الصقيع، فبجلبها الهواء الأكثر دفئا تجعل الهواء الملامس

للسطح يبتعد عن درجة الإشباع وعن نزول الحرارة إلى ما تحت الصفر وبهذا تكون قد لعبت أدوارا ايجابية ومساعده على الرفع من الإنتاج والمردود.

5.2. دور التساقطات المطرية

إلى جانب هذه التأثيرات المختلفة للعناصر السالفة الذكر. فان الدور والتأثير الأكبر هو الذي تمارسه التساقطات المطرية. فلا يخفى على أحد دور الماء بالنسبة للكائنات الحية، وما يهمنا في هذه الدراسة هو المزروعات التي تتوقف على الماء بشكل كبير جدا، خلال كل مراحل نموها. وتتجلى أهمية الماء بشكل كبير إذا علمنا أن الماء يدخل في تكوين وتركيب خلايا النباتات بنسب تتراوح بين 10 و95%. كما انه يعتبر عاملا مساعدا ورئيسيا في نقل الأملاح المعدنية المغذية من التربة عبر الجذور إلى الخلايا النباتية. كما يحافظ الماء على توازن النباتات عن طريق النتح. وباختصار فقد أثبتت التجارب المختلفة أن الماء يلعب دورا فعالا في كل العمليات التي تعرفها المزروعات مثل التنفس والعمليات الكيماوية والحيوية والفزيولوجية... بالإضافة إلى هذا فالتساقطات بصفة عامة والأمطار بصفة خاصة تعتبر المزود الرئيسي للمزروعات بالماء، وخاصة الفلاحة البورية، هذا التأثير يبقى قويا وملموسا في كل بقاع العالم، لكن يكون أكثر وقعا بعروضنا وخاصة بالمغرب إذ بالرغم من المجهودات المبذولة (الفلاحة العصرية) فالفلاحة البورية مازالت تغطي حوالي 90 ٪ من المساحات المزروعة الشيء الذي يجعل زراعتنا تحت رحمة الأحوال الجوية، التي يمكن أن تجود بالأمطار أو بشحها، وهذا يحتم علينا القيام بهذه الدراسات للتغلب على هذه السلبيات والتقلبات التي يعرفها هذا العنصر، والبحث عن الحلول والأصناف الملائمة لهذا الطقس. وقبل الدخول في دراسة العلاقة بين التساقطات المطرية والمزروعات الملائمة لهذه الجهة دون أخرى، لابد من الإشارة إلى أن كل مزروع له متطلباته المائية التي تختلف حسب مراحل نموه فقد أوضح الباحث شانغ Chang J.H. [(1)] أن هناك مزروعات مدارية وشبه مدارية تتلاءم مع المناخ الحار ومزروعات أخرى تتلاءم مع المناخ المعتدل والمتوسطي الأقل حرارة، ولهذا فالمدى الذي تعيش فيه هذه المزروعات يبقى واسعا. يميز الجدول التالي ما بين المزروعات التي تتلاءم مع كل مناخ.

[1] Chang J. H. 1968.

جدول رقم 7 : المتطلبات المائية للمزروعات المختلفة.

المنطقة	المزروعات	كمية الأمطار السنوية بالملمتر اللازمة لنمو عادي	
		الكميات الدنيا	الكميات العليا
مزروعات المناطق المعتدلة والمتوسطية	القمح	300	500
	الشعير	200	500
	الذرة البيضاء	600	1000
	الذرة الصفراء	800	1400
	الشمندر السكري	600	1000
	البطاطس	600	1000
	القطن	400	1250
	العدس	350	600
المزروعات المدارية	جوز الهند	500	1000
	الأرز	1100	1500
	فول الصويا	1250	1500
	نخيل الزيت	1500	3000
	الكاكاو	1250	2000
	المطاط	2000	2500

المصدر: علي حسن موسى 1994

يسمح هذا الجدول بالتعرف على الكميات المطرية اللازمة لكل مزروع، وكذا الكميات القصوى والدنيا بالنسبة لنفس المزروع، لكن هذه الأرقام لا يجب أن تؤخذ كما هي، لأنها تبقى عبارة عن معدلات يمكن أن تختلف من مكان لآخر، نظرا لتدخل عناصر أخرى تتمثل في طبوغرافية المجال المدروس، والطريقة التي تتوزع بها هذه الأمطار خلال السنة، تم حرارة السنة الفلاحية، التي تعتبر عنصرا مهما في تحديد التبخار المتاح وبالتالي تحديد الكميات المائية النافعة للفلاحة، بالإضافة إلى تحديد الفترة التي تسقط فيها هذه الأمطار. فتساقطات الخريف والربيع تعتبر بالنسبة

للمزروعات أهم من تلك التي تتزامن مع فترة الركود البيولوجي للمزروعات (فصل الشتاء) فهذه الأخيرة تبقى فائدتها محدودة، إذا استثنينا تكوين المخزون المائي . وتبقى الحالة المثلى لنمو المزروعات هي التي تتزامن فيها الأمطار مع ارتفاع درجة الحرارة أي خلال فصل الربيع. وإذا أخذنا الكرة الأرضية نجد أن أهمية عنصر مناخي بالمقارنة مع العناصر الأخرى، وكذا مفهوم الجو الجميل، يختلف باختلاف المناطق. فالتي تعرف أمطارا على مدار السنة يكون العنصر الحاسم في تحديد نوع المزروعات فيها هو عامل الحرارة، بينما في عروضنا المتوسطية التي تتلقى كميات مطرية، تتميز بتغايرية بيسنوية وسنوية كبيرة، وبكميات عموما ضعيفة، في هذه الحالة فإن العنصر الحاسم في اختيار أنواع المزروعات الملائمة، هو الأمطار وشكل توزيعها السنوي. يكتسي هذا التوزيع أهمية اكبر من الكميات، فسقوط 500 ملم في عدة فترات وعلى امتداد الموسم الفلاحي بأكمله خير للمزروعات من سقوط 1000 ملم خلال فصل الشتاء وحده. وخير مثال على ما قلناه، نورد مقارنة سنتين فلاحيتين 1962 – 1963 وسنة 1987 – 1988.[1]

فخلال الموسم الفلاحي 1962- 1963 استقبل المغرب كميات مطرية عالية جدا فاقت نسبة الفائض المطري عتبة 50%، واعتبرت هذه السنة أرطب سنة فلاحية عرفها المغرب خلال القرن العشرين، لكن توزيع هذه الأمطار لم يكن ملائما للمزروعات، إذ تركزت خلال شهور نونبر، ودجنبر ويناير، أي خلال الفترة التي لا تحتاج فيها المزروعات إلى هذه الكميات المطرية الهائلة، في الوقت الذي غابت فيه الأمطار عن الشهور الباقية، باستثناء شهر ماي الذي بدوره تبقى أمطاره قليلة الفائدة وخاصة بالنسبة لزراعة الحبوب، نظرا لتزامنها مع فترة النضج، بل في بعض الأحيان تصبح مضرة. أما خلال شهري مارس وابريل من نفس الموسم الفلاحي فقد سجل عجز كبير، مع العلم أن تساقطات هذين الشهرين تعتبر حاسمة في تحديد المنتوج والرفع منه، خاصة أنها تتزامن مع فترة استكمال النمو، أي مع فترة الإزهار والإسبال وتفتح الحبوب التي تتطلب كميات مهمة من الماء. ونظرا لهذا التوزيع السيء للأمطار الذي لا يتطابق مع متطلبات المزروعات خلال فترات النمو المختلفة، سجل الإنتاج الوطني

[1]باحو عبد العزيز (2002) الجفاف المناخي بالمغرب خصائصه وعلاقته باليات الدورة الهوائية واثره على زراعة الحبوب الرئيسية، اطروحة لنيل دكتورة الدولة في الجغرافية الطبيعية ص 401-402

محصولا ضعيفا من الحبوب، لم يتعد 30 مليون قنطار، بالرغم من أن المساحة المزروعة بالحبوب وصلت إلى أربعة ملايين هكتارا، وبالتالي فمعدل الإنتاج لم يتجاوز 7,5 قنطار في الهكتار. بينما عرفت السنة الفلاحية 1987- 1988 شحا مطريا على مستوى المغرب بأكمله (724 ملم بطنجة و830,3 ملم بافران و428,1 ملم بفاس و164,2 ملم بوجدة. و268,1 ملم بمراكش و470 ملم باكادير)، ورغم ذلك كان الموسم الفلاحي جيدا بفضل انتظام تساقط الأمطار بشكل ملائم للمزروعات وخاصة القمح والشعير، فقد سقطت كميات قليلة خلال فصل الخريف مؤذنة بانطلاق موسم الحرث، أما التساقطات المطرية التي عرفها فصل الشتاء فقد كانت قريبة من معدل هذا الفصل، كما سجل فصل الربيع تساقطات مطرية خفيفة . وهكذا توفرت الحاجيات المائية الضرورية للمزروعات طيلة الموسم الفلاحي، وكان لهذا وقع ايجابي على الفلاحين، إذ ارتفع معدل الإنتاج إلى 15 قنطار في الهكتار، وتجاوز الإنتاج الوطني أكثر من ضعف موسم 1962- 1963 حيث سجل 78 مليون قنطار ، وهو رقم قياسي بالنسبة للمغرب .

يتجلى من كل هذا أن المحصول لا يتحدد بالكميات المطرية بل بتوزيعها المثالي خلال الموسم الفلاحي. فالمزروعات في حاجة إلى الأمطار خلال بداية الموسم الفلاحي (الخريف) ونهايته (الربيع)، أكثر مما هي عليه خلال فصل الشتاء، على الرغم من أن أمطار فصل الشتاء تبقى مهمة إذ بفضلها يتم تكوين مخزون التربة ففي هذه الفترة لا تتبخر مياه الأمطار نظرا لانخفاض درجة الحرارة.

أما على المستوى البيسنوي وخاصة عند عروضنا فالمزروعات تتأثر بالتذبذبات المناخية التي تقع من حين لآخر والتي تحول دون وضع مخطط معين انطلاقا من نسبة إنتاج معروفة ومحددة مسبقا، حيث يتباين الإنتاج بحسب السنوات. وتعتبر التغايرية المطرية والجفاف العدوين اللذوذين للمزروعات، فالجفاف يرتبط بأحوال الطقس الضد إعصارية التي يعرفها المغرب والتي تقف في وجه الاضطرابات الشمالية الممطرة. وتزيد خطورة الجفاف لكونه يؤثر على كافة الموارد المائية، سواء كانت سطحية أوجوفية، ومن سوء حظ المزروعات انها تتأثر كذلك بكثرة الأمطار التي تغرق الأرض بالماء، وبالتالي تتلف المزروعات.

خلاصة:

على العموم، ومن خلال ما سبق، فالمزروعات بعروضنا تتأثر كثيرا بالأمطار وبصفة أكبر بتوزيعها السنوي، فأحسن المواسم الفلاحية هي التي تسقط فيها الأمطار مع بداية الموسم الفلاحي (الخريف) تليها أمطار فصل الشتاء ثم أمطار فصل الربيع ويستحسن أن تسقط هذه الأمطار بعنف ضعيف وخلال الليل حتى لا يتم تبخرها.

إلى جانب التساقطات المطرية تبقى الأشكال الأخرى للتساقطات مثل الثلج والبرد والندى ذات تأثيرات كبيرة. وبالنسبة لمنطقتنا هذه الأشكال غير مؤثرة باستثناء الندى نظرا لقربنا من البحر، ويعتبر الندى مهما للمزروعات خاصة في المناطق الجافة والشبه جافة، لكن رغم بعض الإيجابيات التي تميزه فإن كثرته واستمراره مدة طويلة يؤدي إلى مضاعفات سلبية، إذ ينتج عنه انتشار الأمراض النباتية كالفطريات...

من جهة أخرى، فإنه بفضل التقدم الهام الذي عرفه علم المناخ، فقد أصبح بالإمكان ليس فقط تحديد الايجابيات والسلبيات للتقلبات المناخية على الإنتاج الزراعي، لكن أيضا القيام بكل ما من شأنه أن يساعد على التخفيف من الأضرار التي تتسبب فيها أحوال الطقس غير العادية .الشئ الذي يسمح بحماية المنتوج النباتي وضمان محصول زراعي .

مجلة كلية الآداب–جامعة ابن طفيل ـــ

212