المملكة المغربية

المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

إعداد المراجع التقنية والتقنية الاقتصادية

المرحلة 3: إعداد بطاقة تقنية مفصلة لسلسلة الحبوب الخريفية:

دليل الفلاح: القمح الصلب، القمح اللين، والشعير

نسخة مؤقتة	2159-N891-16a

NOVEC GROUPE CDG

Immeuble NOVEC, Park Technopolis 11 100, Sala El Jadida/ Rabat-Salé
Tél : 0537 576 800
Fax : 0537 566 741
www.novec.ma

الفهرس

1- مقدمة 4
2- مواصفات نبات القمح والشعير 5
3- مراحل نمو وتكاثر حبة القمح والشعير 5
4- الفرق بين القمح الصلب والقمح اللين 5
5- الفرق بين نبات القمح والشعير 5
6- البيئة الملائمة لإنتاج الحبوب الخريفية: القمح اللين والصلب والشعير 6
6-أ القمح الصلب 6
6-ب القمح اللين 7
6-ت الشعير 7
7- مكانة زراعة الحبوب في الدورة الزراعية 9
7-أ التداول الزراعي 9
8- مراحل نمو وتكاثر حبات القمح والشعير 11
8-أ مراحل النمو الرئيسية عند زراعات الحبوب الخريفية 11
8- ب طور النمو التمري: 12
9- خدمة التربة وتهيئ مهد البذور 14
10- أهمية البذر المباشر 17
11- نوعية الأصناف الممكن في منطقتي الشاوية-ورديغة وعبدة-دكالة 20
12- أهمية عملية انتقاء البذور 22
13- طريقة الزرع، كمية البذور وتاريخ البذر 24
13-1 تاريخ البذر 24
13-2 الزراعة والبذار اليدوي 25
13-3 أهمية ميكنة عملية البذر 25
13-4 عمق الزراعة 25
13-5 تقنية الدمكل أو عملية الزرع الكاذب (faux semis) في حالة تواجد إمكانية الري 26
14- عملية التسميد 26
14- المقاومة المندمجة ضد الأعشاب الضارة 33
14-1 - خصائص الأعشاب الضارة 33
14-2 - المقاومة المندمجة ضد الأعشاب المضرة 42
15- الوقاية ضد الأمراض والحشرات المضرة 45
16- 1- الأمراض 45

2-16 - حشرات الحبوب الخريفية: تأثيرها وطرق مقاومتها 48
3.-16 - النيماتودا (الديدان الثعبانية) 49
4-16- الطيور: تأثيرها في حقول الحبوب الخريفية وطرق مقاومتها 50
17- تأثير الصقيع الناتج عن انخفاض درجات الحرارة 51
18- الري والري التكميلي 51
21- المراحل الحساسة للإجهاد المائي عند الحبوب الخريفية (القمح والشعير) 52
22- عملية الحصاد 52
23- الزراعة المتداخلة 57
24- تخزين الإنتاج 58
25- أهمية الحبوب في التغذية 59

1- مقدمة

تعد الحبوب النجيلية اكثر المحاصيل زراعة في العالم لكونها مصدراً غذائياً رئيسياً لمعظم الشعوب، حيث يعتمد أغلب سكان العالم في غذائهم على الحبوب التي تقدر بنسبة تزيد على 90 %.

يعتبر القمح من أكثر المحاصيل زراعةً حول العالم حيث أنه ثاني أهم المحاصيل بعد الأرز لما له من فوائد واستعمالات عديدة لجميع طبقات المجتمع. يشمل القمح أكبر مساحة منزرعة بالنسبة لمحاصيل الحبوب الأخرى، حيث يزرع منه سنويا 250 مليون هكتار على كثير من مناطق إنتاجه في العالم.

تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية وروسيا والصين والهند وفرنسا وإيطاليا وأستراليا والأرجنتين من أهم البلدان المنتجة للقمح في العالم.

ويعتبر القمح من أكثر أنواع الأغذية الرئيسية للشعوب في العالم، ولا يتنافس مع حبوب القمح في صنع الأغذية سوى حبوب الذرة والأرز، ويدخل القمح في صناعة الخبز، والمعجنات، والكعك، والكثير من أنواع الطعام المختلفة، ويُزرع غالباً في مساحات واسعة، وتعتبر بذور القمح من أكثر البذور طلباً في الأسواق العالمية.

وقد استفادت سلسلة الحبوب من عناية خاصة، في إطار مخطط المغرب الأخضر بغية تحسين الإنتاج الوطني ومعدل تغطية الاحتياجات، وتتمثل الأهداف الأولى للمخطط في أفق 2020 بالنسبة للقطاع في بلوغ إنتاج متوسط من 70 مليون قنطار على مساحة 4.2 مليون هكتار و رقم معاملات من 20 مليار درهم.

سجلت مساحات القمح الصلب والشعير انخفاضا قدره على التوالي 189.000 و 66.000 هكتار وخلال الفترات ما بين (2007/2000) و (2015/2008). بالمقابل، سجل القمح الطري ارتفاعا قدره 222.000 هكتار، وهكذا، فإن المساحة الوطنية المخصصة للحبوب الثلاث قد تغيرت بشكل طفيف لفائدة القمح اللين.

ولم يعرف نمط قيادة هذه الزراعات تغيرا كبيرا، حيث ظلت الحبوب تزرع دائما بالمناطق البورية بحوالي90%، بالمقابل لوحظ منحى نحو الانخفاض (11- في المائة) للمساحة المسقية للحبوب التي مرت من 469 ألف هكتار (معدل 2007/2000) إلى 416 ألف هكتار (معدل2015/2008) أي بانخفاض قدره 53.000 هكتار.

رغم أن مردودية الحبوب بالمغرب ارتفعت خلال السنوات الأخيرة، مستفيدة من برامج التكثيف التي أطلقتها وزارة الفلاحة، حيث مرت مردودية القمح الصلب من 13 قنطار بالهكتار (معدل 2007/2000) إلى 17.7 قنطار بالهكتار (معدل 2015/2008)، ومردودية القمح اللين من 14.3 إلى 19.2 قنطار بالهكتار بينما مرت مردودية الشعير من 8.2 إلى 12.7 قنطار بالهكتار، فإنه بالإمكان الرفع من الانتاجية بصفة أكبر، خصوصا في المناطق المسقية وتلك التي تعرف تساقطات مهمة.

يهدف هذا الدليل (دليل الفلاح) إلى معالجة الجوانب الخاصة بعملية الانتاج، ونقترح من خلاله إرشادات من شأنها المساهمة من الرفع من الانتاجية والجودة، والتقليص من تكاليف الإنتاج.

2- مواصفات نبات القمح والشعير

مثلها مثل أي نبات يتكون نبات القمح والشعير من جذر، وساق، وأوراق، وقمة، وله نوعان من الجذور (ابتدائية، وثانوية)، حيث تنمو جذور القمح الابتدائية بطول يتراوح ما بين 4 إلى 8 سم تحت سطح الأرض "التربة"، وتمتد فترة حياة هذه الجذور من خمسة إلى تسعة أسابيع. وعندما يبدأ نمو الساق خارج سطح التربة، تبدأ الجذور الثانوية بالتكون، وتعتبر الجذور الثانوية أكثر قوة من الجذور الابتدائية. و مما يُميز زراعات القمح والشعير، كونها تتوفر على عدة سيقان فرعية، وتُسمى رأس حبة القمح بالسنبلة.

3- مراحل نمو وتكاثر حبة القمح والشعير

تدخل الحبة في عدة مراحل للنمو. ففي المرحلة الأولى وهي بِدأُ امتصاص حبة القمح للرطوبة والانتفاخ، بعد فترة وجيزة من زراعته، ثم تظهر الجذور الأولية (الابتدائية)، وبعد ذلك يبدأ الساق بالظهور باتجاه سطح التربة. و بعد ما يقارب 10 أيام تظهر النباتات الصغيرة فوق سطح التربة "الأرض"، وفي أقل من 30 يوماً تظهر الأوراق وتبدأ الجذور الثانوية في النمو. و عندما يكون قد حل فصل الربيع تمتد السيقان، وتخرج الأوراق من غمدها، وتبدأ قمة الخَلقة في الظهور، وبعد ذلك بأيام قليلة تخرج السنبلة من غمدها، ثم تتلقح الأزهار لتتحول إلى حبات. لدى القمح والشعير خاصية أن حبوبهما تتلقح من نفسها أي أنها ذاتية التكاثر، وفي أحيان أُخرى تتلقح نتيجة لهبوب الرياح.

4- الفرق بين القمح الصلب والقمح اللين

إن أهم ميزة تفريقيه بين أصناف القمح الصلب و اللين هو مقطع الحبة البلوري في حبة القمح الصلب لارتفاع نسبة الغلوتين فيها، بينما مقطع الحبة أبيض في القمح اللين لارتفاع نسبة النشاء فيها.

5- الفرق بين نبات القمح والشعير

تتشابه كل من نبتة القمح ونبتة الشعير في الشكل إلى حدٍ كبير، ولكن يوجد هناك بعض الاختلافات في مكوّنات كلٍ منهما.

تحتل زراعة الشعير المركز الثاني في المغرب من حيث الأهمية بعد زراعة القمح اللين، ويستخدم كغذاء للإنسان والحيوان منذ فترة طويلة.
لهذا المحصول صفات ينفرد بها عن باقي محاصيل الحبوب أهمها الآتي: له صفات أقلمة واسعة بيئياً أكثر من أي محصول حبوب آخر، ويستخدم لتغذية الإنسان والحيوان.

تفاوت في نسبة تحّمل نبتة القمح والشعير لدرجة الجفاف والملوحة والحرارة

- تتحّمل نبتة القمح درجة الجفاف والملوحة المتوسطتين، بينما نبتة الشعير قادرة على تحمل كلٍ من الحرارة والملوحة العالية جداً، وهذا السبب الذي جعلها قادرة على النموّ في الأراضي الأقل عمقا وخصوبة، وفي الأماكن التي تتلقى كميات أقل من الأمطار. ففي مناطق الزراعة المطرية بمطقتي الشاوية - ورديغة، وعبدة – دكالة، والتي لا يتوافر فيها الاحتياج المائي لزراعة القمح، يزرع الشعير ويستخدمه بعض المزارعين في غذائهم وكعليقة للحيوانات.
- كما يمكن أن يزرع الشعير في مساحات محدودة بالأراضي التي توجد بها مشاكل ملوحة بمياه الري أو التربة.
- يجوز زراعة الشعير في معظم أنواع الأراضي الزراعية، ولا ينصح زراعتها في الأراضي الطينية ذات الخصوبة العالية؛ لأنّ ذلك يؤخر في عملية نضجه، ولا تنجح زراعته في الأراضي عالية الحموضة.

الجدول 1: المقارنة بين نبتتي القمح والشعير

العضو	نقط المقارنة
الجذور	الجذرُ في كل من نبتة القمح ونبتة الشعير ليفي وفيه العديد من الفروع ذات الجذور الجنينية، ولكن في نبتة الشعير تكون الجذور الجنينية أعرض منها في نبتة القمح.
الساق	ساق نبتة القمح لونه داكن وعليه عددٌ كبيرٌ جداً من الأشطّاء، أمّا ساق نبتة الشعير لونه فاتحٌ بسبب وجود طبقةٍ بيضاء مرنة عليه، وعدد الأشطّاء فيها أقل.
الورقة	يحيط الغمد بالساق كلّه لنبتة القمح وبشكلٍ تام، أمّا في نبتة الشعير يحيط الغمد بالساق مع وجود شقٍ صغيرٍ فيه.
زوجُ الأذينات (stipules)	زوجُ الأذينات في ورقة القمح قصير عند القاع، أمّا في ورقة الشعير فزوج الأذينات كبير وبارز بشكلٍ واضح، ويلتف حول الساق كله.
تحمل درجات الحرارة والملوحة	تتحّمل نبتة القمح درجة الجفاف والملوحة المتوسطتين، بينما نبتة الشعير قادرة على تحمل كل من الحرارة والملوحة العالية جداً.

المرجع: كيفية_زراعة_القمح http://mawdoo3.com/

6- البيئة الملائمة لإنتاج الحبوب الخريفية: القمح اللين والصلب والشعير

1-6 القمح الصلب

تتعدد العوامل الجوية التي تؤثر على نمو وانتاجية محصول القمح وأهمها درجات الحرارة والإضاءة والرطوبة الجوية. وتختلف درجات الحرارة الملائمة لنمو القمح باختلاف الأصناف وطور النمو، وعموما تلائم درجات الحرارة السائدة في المغرب كما في بلدان شمال إفريقيا أثناء الشتاء نمو القمح. وتنبت حبوب القمح في مدى من درجات الحرارة يتراوح بين 3 درجات إلى 32 درجة مئوية مع درجة حرارة مثلى مقدارها 25 درجة مئوية وتنمو باذرات (plantules) القمح في مدى حراري يتراوح بين 5 درجات إلى 37.7 درجة مئوية ، ودرجة حرارة مثلى مقدارها 28 درجة مئوية . ويلائم إزهار القمح درجات حرارة تتراوح بين 13 درجة مئوية إلى 25 درجة مئوية ويلائم فترة تكوين الحبوب والنضج درجات حرارة آخذه في الارتفاع بتقدم النضج وينبغي أن تتعرض نباتات القمح في أحد أطوار نموها باستثناء طور السكون (repos végétatif) في البذور بدرجات الحرارة المنخفضة حتى تكتسب النباتات التغيرات النوعية اللازمة للتهيئة للإزهار.

وتحدث أضرار للنباتات إن هي تعرضت لدرجات حرارة غير ملائمة، ويتوقف مدى الضرر على مدى درجة الحرارة وطور النمو، ويصبح النبات حساسا لدرجات الحرارة غير الملائمة في بعض مراحل النمو وأهمها الفترة من التفريع إلى طرد السنابل وفترة التزهير ومدة نضج الحبوب (جدول 2):

الجدول 2: تأثير عامل الحرارة على محصول حبوب القمح ومكوناته الرئيسة.

الفترة	العامل	التأثير
من التفريع إلى طرد السنابل	درجات الحرارة المرتفعة	يؤدي تعرض نباتات القمح لدرجات الحرارة المرتفعة في الفترة من التفريع إلى طرد السنابل إلى نقص عدد سنابل النبات.
فترة تكوين السنابل	درجة الحرارة المنخفضة	يؤدي تعرض النباتات لدرجة الحرارة المنخفضة نسبيا أثناء فترة تكوين السنابل إلى زيادة حجم السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الأزهار بالسنيبلة ومحصول الحبوب.
فترة التزهير	الحرارة المرتفعة	تؤدي الحرارة المرتفعة أثناء فترة التزهير إلى نقص عدد الحبوب لموت حبوب اللقاح.
الثلاثة أو الأربعة أسابيع عقب الإزهار	الحرارة المرتفعة	تؤدي الحرارة المرتفعة أثناء الثلاثة أو الأربعة أسابيع عقب الازهار إلى النضج المبكر للحبوب وضمورها.

ويعتبر نبات القمح أحد نباتات النهار الطويل لهذا يلزم أن يتعرض النبات لعدد من الساعات الضوئية اليومية يزيد عن حد معين ويتوقف هذا الحد على الصنف (variété). وتؤثر الرطوبة الجوية النسبية تأثيرا بالغا على نمو القمح بطريقة غير مباشرة بالتأثير على انتشار أمراض الأصداء، إذ تزداد الإصابة بأمراض الأصداء بارتفاع الرطوبة الجوية النسبية، ويقتضي هذا زراعة الأصناف المقاومة.

ضرورة اختيار الزراعة المناسبة للظروف السائدة في الضيعة أو الجقل

- لا تجوز زراعة القمح في الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية (alcalin) أو الرديئة الصرف (sols mal drainés).
- ويعتبر الشعير أكثر تحملا للظروف الأرضية السيئة عن القمح ولهذا يلجأ المزارع إلى تخصيص الأرض الجيدة من مزرعته لزراعة القمح والأرض الضعيفة لزراعة الشعير، وتجود زراعة القمح في الأراضي الطينية الخصبة جيدة الصرف.

2-6 القمح اللين

يتطلب القمح اللين التربة السليمة جيدة صرف المياه، بدون أن يتعرض لإجهاد مائي، وخصوصا خلال فترة تكون ونضج الحبوب. تقدر متطلبات القمح من الماء ب 500 ملم هطول الأمطار. درجة الحرارة الأكثر ملاءمة للإنبات ما بين 12 و 20 درجة مئوية. ويتعرض القمح الطري لضرر كبير نتيجة للأمراض الفطرية مثل تعفن الجذور والفيوزاريوم في حالة زرعه في الأراضي سيئة الصرف.

3-6 الشعير

الشعير محصول حبوبي علفي نجيلي شتوي، يزرع بشكل رئيسي في المناطق محدودة الأمطار من 200-350 ملم وخاصة في الأراضي الضعيفة سواء كان ضعفها بسبب وجود الملوحة فيها أو بسبب افتقارها للعناصر الغذائية. يزرع الشعير في معظم المناطق، ويكتسي أهمية أكبر في المناطق الجبلية، ومنطقة الساحل وحْمَر بإقليم آسفي، خريبكة، بن احمد، الكارة، سدي بطاش، بئر النصر بمنطقة الشاوية-ورديغة . ويعتبر الشعير من المحاصيل عالية التحمل للملوحة والقَلَوِيّة (Alcalinité) بينما يعتبر من المحاصيل الحساسة للحموضة (Acidité).

الاستعمالات المتنوعة للشعير

يستعمل الشعير في تغذية الحيوانات، إذ تستخدم حبوبه في عمل علائق الحيوانات. و يمكن حش النباتات في مراحل معينة للحصول على العلف الأخضر (Déprimage) أو رعي المحصول مباشرة من قبل الحيوانات أو بتقطيع نباتاته لعمل السايلج (Ensilage). كما يمكن أن يزرع الشعير كسماد أخضر أو يزرع كمحصول تغطية مع محاصيل أخرى كالبرسيم أو الفصة، مما يقلل احتمالات الإصابة بالصقيع. كما يستخدم الشعير لاستصلاح التربة المالحة.

يزرع الشعير على نطاق بيئي واسع مقارنة بالحبوب الخريفية الأخرى، حيث أنه ينمو بشكل أفضل في ظل ظروف جافة باردة ولكن يمكن للشعير أن يتحمل الطقس الحار الجاف أو البارد الرطب، حيث أنه من أكثر المحاصيل تحملا للبرد. يمكث المحصول في الأرض مدة تتراوح من 150 -160 يوم.

يجود الشعير في جميع الأراضي الزراعية سواء كانت طينية أو صفراء أو رملية أو جيرية ويفضل زراعته في
الأراضي الصفراء . ويمكن للشعير أن ينمو في الأراضي الملحية ويعطي محصول اقتصادي بنسبة تركيز ستة آلاف جزء في المليون أملاح ذائبة سواء كان مصدر تلك الأملاح هو التربة أو مياه الري أو الاثنان معا.

تختلف درجات الحرارة المثلى لنمو الشعير باختلاف طور نموه، فتنبت حبوب الشعير في درجة حرارة عظمى بين 28-30 درجة مئوية، أما بالنسبة لدرجة الحرارة الصغرى فهي تتراوح بين 3 و 4 درجة مئوية. أما درجة الحرارة المثلى للإنبات فهي 20 درجة مئوية. وإذا تعرض النبات في طور تكوين الحبة إلى حرارة مرتفعة وجفاف فإن حبوبه تصبح غير ممتلئة تماماً وبالتالي ينخفض إنتاجه. وعند انخفاض درجة الحرارة إلى -8 درجة مئوية أو أقل فإنه يؤدي إلى موت نبات الشعير.

قلة عناية المزارعين بزراعة الشعير بالمقارنة مع القمح

في غالب الأحيان لا يعتني المزارعون بزراعة الشعير بالمقارنة مع زراعات القمح، وذلك بالنسبة لكل التقنيات وخاصة مقاومة الأعشاب الضارة (Tanji, 2000)

بعض خصوصيات الشعير ثنائي الغرض

هناك حاجة ماسة وضرورية لتوفير الأعلاف الخضراء لتغذية الحيوانات في معظم المناطق. كما هو معروف فإن الشعير يتم استعماله كعلف أخضر للماشية (orge de déprimage)، ويطلق عليه اسم "أجلاس"(Aglass). يقوم المزارعون بالسماح للماشية (أبقار، أغنام أو غيرها) بالرعي في الحقول المزروعة للشعير مرة أو أكثر خلال فصل الشتاء، وذلك حسب مدى توفر كمية الأعلاف الموجودة بالضيعة وخصوصا في المراعي والتي ترتبط عادة بكميات الأمطار المتساقطة خلال الموسم الفلاحي. ويتم الاستمرار أو التوقف عن الرعي في نهاية فصل الشتاء لتمكين زراعة الشعير بإنتاج الحب خلال ما تبقى من الموسم الفلاحي.

تتحمل أصناف الشعير عمليات الحش بدرجات مختلفة

- لقد أثبتت الدراسات أن أصناف الشعير المختلفة تتحمل عمليات الحش بدرجات مختلفة. كما لوحظ أن بعض الأصناف لا تعطي حاصل حبوب مقبول بعد عمليات الحش وخاصة الأصناف المبكرة في تكوين السنابل حيث ينخفض إنتاجها بصورة كبيرة بعد إجراء عملية الحش لمرتين متعاقبتين. بينما توجد بعض الأصناف من الشعير التي بإمكانها أن تعطي حاصلاً جيد من الحبوب حتى بعد حشها لمرتين متعاقبتين أو أكثر، وخاصة الأصناف متوسطة أو متأخرة موعد الإزهار إذ تعطي حاصل حبوب عند حشها يقارب حاصل الحبوب الذي تعطيه عندما لا تتعرض لعملية الحش.
- تسمى هذه الأصناف بالأصناف متعددة الأغراض والتي تستخدم لغرض تجهيز العلف الأخضر وخاصة خلال موسم الخريف حيث تقل كمية الكلأ والعلف (période de soudure) ثم يتم تركها لإنتاج الحبوب.

يمكن التعرف على ثلاثة مناطق مختلفة فيما يخص تقنية استغلال الشعير كزراعة علفية (Lelièvre, غير مؤرخ):

- **المناطق التي تتعدى فيها كمية التساقطات 450 مم/السنة**: في هذه المناطق لا يستغل الشعير كمصدر علف إلا في حالات جد محدودة، وذلك لتواجد مصادر علفية أخرى سواء عن طريق زرع زراعات علفية أو توفر الكلأ في المراعي المجاورة.
- **المناطق التي تتساقط بها كميات من الأمطار ما بين 300 و 450 مم/السنة**: يقوم المزارعون عادة بزرع الشعير لاستغلاله كعلف في الحقول القريبة من منازلهم وذلك لغرض تسهيل مراقبة الماشية. وهذا ينطبق على منطقتي الشاوية، دكالة وعبدة.
- **المناطق الجافة التي يبلغ معدل التساقطات ما بين 150 و 200 مم/السنة**: يتم إنتاج الشعير تحت ظروف تتميز بشحة المياه مما يقلل من فرص الحصول على الحب في آخر الموسم، وذلك بنسبة 1 على 2 أو على ثلاثة، علما أن محصول الحب يكون عادة ضعيفا. قليلا ما نجد نظام إنتاج الشعير من أجل العلف في الحقول القريبة من مقر السكن في هذه المناطق بالمقارنة مع المناطق السالفة الذكر، نظرا لتواجد المراعي التي توفر كميات من الكلأ لا بأس بها خلال فصل الشتاء.

زيادة على هذا فإن زراعة الشعير تعتبر زراعة علفية لكون فرص الحصول على الحب في آخر الموسم بعد استغلال زراعة الشعير ككلأ ضئيلة جدا.

إن الحبوب المزروعة في هذه المناطق لإنتاج الحب، وخاصة الشعير، لا يتم استغلالها ككلأ إلا عند الضرورة (نقص الموارد العلفية) أو عند وفرة الكتلة الخضراء في حالة الزراعة المبكرة على وجه الخصوص. إن الوضع المناخي الذي يُحتم استغلال زراعة الشعير ككلأ (déprimage) يتوافق مع السنة التي تسقط فيها أمطار الخريف بشكل مبكر وتتبعها قلة الأمطار خلال فصل الشتاء. مما يحد من إنتاج الكلأ بالمراعي.

7- مكانة زراعة الحبوب الخريفية في الدورة الزراعية

1-7 التناوب الزراعي

التناوب الزراعي هو تناوب مختلف الزراعات في الزمان على نفس الحقل. من بين أهداف التناوب الزراعي:

- استغلال جميع طبقات الأرض باختيار نباتات متنوعة الجذور.
- تحسين خصوبة الأرض.
- مقاومة الأعشاب الضارة والتخفيض من تفاقم مفعولها السلبي في الزراعات الموالية بإقحام زراعات تستوجب التحمير (cultures sarclées أي محاصيل الصف) مثل عباد الشمس أو البقول.
- تخصيب الأرض بالمواد العضوية و بالأزوت، خاصة عن طريق زراعة البقوليات (légumineuses) .
- الحد من انتشار الأمراض و الحشرات.
- تنويع منتوج الفلاح لحمايته من التقلبات المناخية و تقلبات السوق و الأسعار.

ضرورة تفادي استمرار محاصيل الحبوب عام تلو العام في نفس الحقل

ينصح مزارعي القمح والشعير بزارعة محاصيل أخرى بين مواسم زراعة القمح حتي لا تفقد الأرض القيمة الغذائية الضرورية لنمو النباتات، وإلا ستكون النتائج عكسية على المحصول. في حال استمرار زراعة نفس المحصول عام تلو العام، تبدأ الأرض بفقدان القيمة العضوية لها، حيث تعتبر القيمة العضوية للأرض هي غذاء المحاصيل.

أهمية التناوب الزراعي بالنسبة للحبوب الخريفية

- يجود القمح عند زراعته بعد بور Jachère سبقه زراعة تنتمي إلى عائلة البقوليات مثل البرسيم والفصة في المناطق السقوية، والفول، والعدس، والحمص في المناطق البورية لارتفاع محتوى الأرض من النيتروجين إذ تتحلل بقايا النباتات البقولية والمتميزة بارتفاع محتوى البروتين أثناء الصيف ويصبح النيتروجين ميسرا لامتصاصه من طرف النباتات.
- ويثبت النيتروجين الجوي بالأرض بفعل الكائنات الحية الدقيقة.
- كما أن هذه المحاصيل تعيد إلي التربة القيم والعناصر الغذائية، التي تعطى التربة القوة اللازمة لمقاومة الأمراض والآفات.

كما أن عدم تطبيق التناوب الزراعي يتسبب في تفاقم الأمراض التالية:

- مرض الفيوزاريوم Fusarium
- مرض الساق Piétin verse
- التبقع السبتوري Septoriose

- ظهور أنواع جديدة من الأعشاب الضارة التي لا تتأثر بالمبيدات، أو تكون مقاومتها مكلفة كالبهمة أو السيبوس (Brome)، والشوفان البري (Folle avoine)، والمدهون (Ray grass rigide)...
- تقليص فاعلية المبيدات و تدني الإنتاجية.

2-7 أفضل تناوب للمحاصيل التي تعتمد على الحبوب الشتوية المقترحة بالنسبة للمزارع الصغيرة (أقل من 5 هكتار) لمختلف المناطق.

❖ منطقة الشاوية ـ ورديغة

المنطقة	المناطق المتجانسة	المناطق الفرعية	الزراعة السائدة	تناوب المحاصيل المقترح
الشاوية ـ ورديغة	بنسليمان	المنطقة رقم 1: سهول بنسليمان، برشيد وسطات	زراعة القمح	1.القمح الصلب أو القمح اللين بالتناوب مع الحمص أو العدس. 2. الشعير بالتناوب مع العدس.
	برشيد		زراعة القمح	1. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الشوفان (الخرطال) أو الشوفان-بوزغيبة/الجلبان. 2. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الفول. 3. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع البصل.
	سطات		زراعة القمح	1. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الذرة. 2. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الفول/العدس/الحمض.
	لبروج	المنطقة رقم 2: الأجزاء الجنوبية القريبة من لبروج وفي منطقة خريبكة	زراعة القمح	1. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الأرض البور (jachère). 2. الشعير في تناوب مع الأرض البور (jachère).
	خريبكة		زراعة الشعير	1. الشعير في تناوب مع الأرض البور (jachère). 2. الشعير في تناوب مع العدس. 3. الخرطال/الشوفان في تناوب مع الأرض البور (jachère).

❖ منطقة عبدة ـ دكالة

المنطقة	المناطق المتجانسة	الزراعة السائدة	تناوب المحاصيل المقترح
دكالة ـ عبدة	المنطقة رقم 1: منطقة الساحل الشمالي (من بير جديد إلى الوليدية)	القمح اللين	القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الذرة.
		الشعير	1. الشعير في تناوب مع العدس. 2. الشعير في تناوب مع الأرض البور (jachère).
	المنطقة رقم 2: منطقة الساحل الجنوبي (من الوليدية إلى سبت كزولة)	القمح اللين	1. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الذرة.
		الشعير	1. الشعير في تناوب مع العدس. 2. الشعير في تناوب مع الأرض البور (jachère).
	المنطقة رقم 3: الدائرة السقوية (أولاد فرج – سدي بنور - الزمامرة)	القمح اللين والصلب	1. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الذرة. 2. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع زراعة الشمندر السكري. 3. القمح الصلب أو اللين في تناوب مع الذرة

			للسلوجة.
	المنطقة رقم 4: سهل عبدة (من جمعة سحيم إلى سبت كزولة)	القمح اللين والصلب	1. القمح اللين والصلب في تناوب مع الأرض البور المحروثة (jachère travaillée). 2. القمح اللين والصلب في تناوب مع زراعة الجلبان (petits pois) 3. القمح اللين والصلب في تناوب مع العدس.
	المنطقة رقم 5: أحمر	القمح اللين	القمح اللين في تناوب مع الأرض البور المحروثة (jachère travaillée).
		الشعير	الشعير في تناوب مع الأرض البور المحروثة (jachère travaillée)

8- مراحل نمو وتكاثر نبات القمح والشعير

8-1 مراحل النمو الرئيسية عند زراعات الحبوب الخريفية

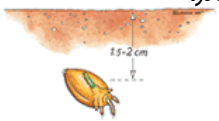
تمتد حياة نبات الشعير ما بين 150-160 يوم، ونحو 160 إلى 180 يوما بالنسبة للقمح. يتوقف طول هذه الفترة على نوعية الصنف، ومواعيد الزراعة، والعوامل الجوية وغيرها. ويوضح الجدول 3 مراحل النمو الرئيسية بالنسبة للحبوب الخريفية.

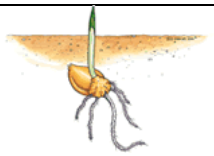
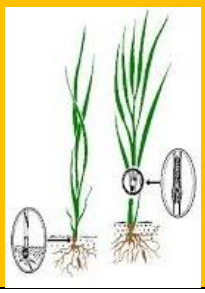
تدخل حبة القمح أو الشعير، في عدة مراحل للنمو. ففي المرحلة الأولى وهي بِدأ امتصاص الحبة للرطوبة والانتفاخ، بعد فترة وجيزة من زراعتها، ثم تظهر الجذور الأولية (الابتدائية)، وبعد ذلك يبدأ الساق بالظهور باتجاه سطح التربة. وبعد عشرة أيام تقريبا تظهر النباتات الصغيرة فوق سطح التربة "الأرض"، وفى أقل من ثلاثين يوماً تظهر الأوراق وتبدأ الجذور الثانوية في النمو. وعندما يكون قد حل فصل الربيع تمتد السيقان، وتخرج الأوراق من غمدها (la gaine)، وتبدأ قمة الخَلقة في الظهور، وبعد ذلك بأيام قليلة تخرج السنبلة من غمدها، ثم تتلقح الأزهار لتتحول إلى حبات. لدى القمح والشعير خاصية أنها تتلقح من نفسها، أي ذاتية التكاثر، وفي أحيان أُخرى تتلقح من هبوب الرياح.

تنضج حبوب القمح عادة من 40 إلى70 يوماً من خلال العوامل الجوية المساعدة، وتتميز فترة نضوج حبوب القمح بكونها تصبح صلبة، وتبدأ تجف ويتحول لونها إلى اللون البني المائل إلى الصُفرة، وتختلف ألوان القمح الناضج تبعاً لنوعية صنف القمح.

8.1.1. طور النمو الخضري

الجدول 3: مراحل النمو الرئيسية عند زراعات الحبوب الخريفية (القمح والشعير).

مرحلة النمو	مدته	العوامل المؤثرة	التغيرات الحاصلة
أ. طور النمو الخضري	يمتد هذا الطور ابتداء من تاريخ الزراعة إلى إزهار النبات.	نوعية الصنف والظروف البيئية.	
1.طور الإنبات وتكوين الباذرات.	تتراوح الفترة اللازمة من الزراعة حتى ظهور النبتات فوق سطح الأرض من 3 إلى 7 أيام. 	درجة حرارة الأرض.	- امتصاص حبة القمح للرطوبة والانتفاخ. - التغير السريع في التركيب الكيمائي بالجنين. - تظهر الجذور الأولية (الابتدائية). - يبدأ الساق بالظهور باتجاه سطح التربة. -وبعد عدة أيام تظهر

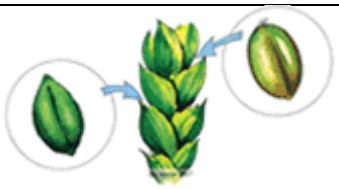
			النباتات الصغيرة فوق سطح التربة، وفى أقل من ثلاثين يوماً تظهر الأوراق وتبدأ الجذور الثانوية في النمو.
2.طور التفريع القاعدي 	يمتد هذا الطور من بداية تكوين الأفرع القاعدية حتى مرحلة طرد السنابل. 		يتوقف التفريع عندما تتقبل النباتات الإشارة الضوئية: التوازن بين أطوال الموجة الحمراء الزاهية والحمراء-السوداء.
3. طور استطالة الساق 	يتميز هذا الطور بالاستطالة السريعة للسيقان. ويبلغ النبات أقصى ارتفاع له عند طرد سنبلة الساق الأصلي (brin maitre).		تظهر أولا سنبلة الساق الرئيسي، يتبعها سنابل الأشطاء أو الفروع بالتتابع حسب ظهورها على النبات الأم.

8- 2 طور النمو التمري

يمتد هذا الطور من بداية التهيئة للإزهار إلى نضج النبات. من ضمن العوامل المؤثرة: درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية خلال اليوم (photopériode).

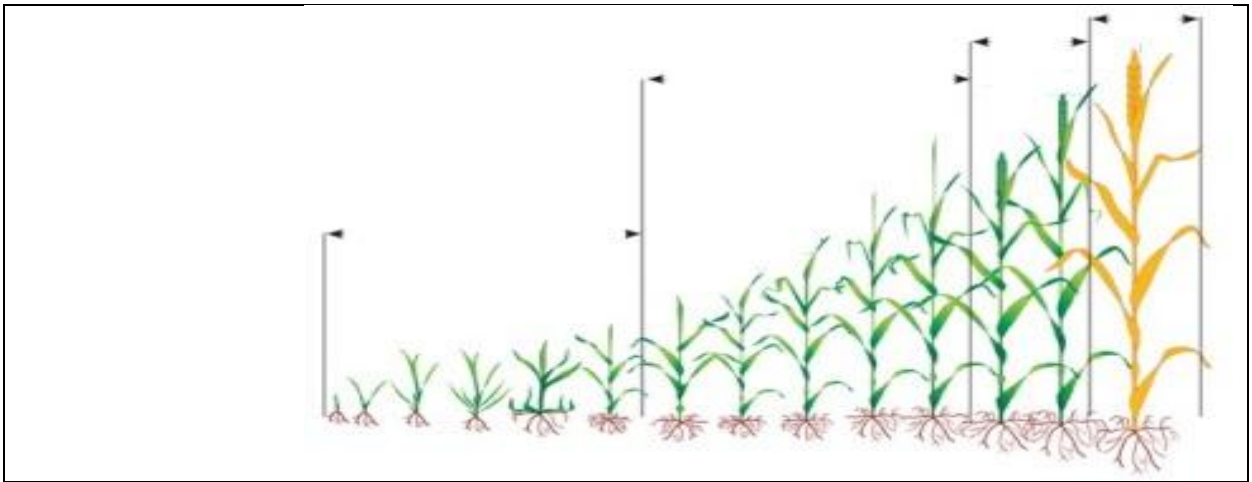
الجدول 4: مراحل نمو الحبوب الخريفية، مدتها والعوامل المؤثرة.

مرحلة النمو	مدته	العوامل المؤثرة	التغيرات الحاصلة
ب. **طور تكوين السنابل**: تتكون الفترة من طور تكوين السنابل إلى تفتح الأزهار	من أسبوعين إلى بضعة أشهر، حسب الصنف والبيئة. 	درجة الحرارة ونسبة الرطوبة في التربة	يتوقف عدد السنابل بوحدة المساحة على مدى تكوين الأشطاء، بينما يتوقف حجم الحبة على الظروف اللاحقة لتفتح الأزهار.
- **طور الإزهار:**	تزهر النباتات بعد طرد السنابل لمدة 5-6 أيام.	وتؤثر الظروف البيئية على طول هذه الفترة.	

		يتم التزهير في 3-5 أيام، وتطول هذه المدة إلى 6-8 أيام في الجو الرطب الملبد بالغيوم.	
- **طور البلوغ**: يتميز هذا الطور باصفرار النباتات وتكوين الحبوب.	وتمتد فترة نمو حبوب القمح من 50-60 يوما.		وتحدث تغيرات متعددة أثناء هذه الفترة حيث تنتقل المواد الغذائية من الأوراق والسوق والأشطاء إلى الحبوب النامية.
طور النضج اللبني:			تكون الأوراق السفلى ميتة والعليا خضراء والسنابل خضراء والحبة لا زالت خضراء وبها أعلى نسبة من الماء (71%) ونسبة منخفضة من المادة الجافة (29 %).
طور النضج العجيني	**أ**فضل الأطوار التي يحصد فيها القمح، لأن عمليات النبات الفسيولوجية تكون قد تمت ووصلت الحبة إلى أقصى وزنها فلا تكتسب شيئا بعد ذلك.	12% ماء و 88% مادة جافة، غير أن من المعتاد أن يحصد القمح في الطور التالي.	تكون الأوراق والسنابل صفراء، والحبة لينة عجينية.
طور النضج التام			تكون الحبوب صلبة متماسكة يصعب سحقها، وتكون مستعدة للتخلص بسهولة من القنابع عند فرك السنابل. المعتاد أن يحصد القمح في هذا الطور.
طور النضج الميت	يصبح القش سهل الكسر، ويكون محور السنبلة هش ويميل إلى الكسر والسقوط. وتصبح الحبوب صلبة جدا تتساقط بسهولة.		إذا تأخر حصاد القمح إلى هذا الطور أصبح معرضا لفقد كثير من الحبوب.

يظهر الشكل 1 أسفله مختلف المراحل التي تمر بها زراعات الحبوب الخريفية والعمليات الواجب القيام بها للحصول على محصول جيد.

الشكل 1: أهم الأطوار التي تمر بها نبتات الحبوب الخريفية (القمح والشعير).



نهاية الموسم		وسط الموسم	بداية الموسم		قبل الإنبات	قبل الزراعة
مرحلة النضج	مرحلة تكوين السنابل والإزهار	مرحلة استطالة الساق	مرحلة التفريع	مرحلة الإنبات وتكوين الباذرات	مرحلة تهيئ مهد البذور والبذر	
-استعمال المبيدات ضد الأعشاب الضارة لتسهيل عملية الحصاد	- مقاومة الأمراض الفطرية	- المقاومة المتأخرة ضد الأعشاب الضارة.	- المقاومة المبكرة ضد الأعشاب الضارة (ابتداء من طور 2 أوراق). - استعمال منظمات النمو (نهاية فترة التفريع). - قياس مستوى الآزوت في التربة.		- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية المناسبة. - استعمال الأسمدة (فوسفور، بوتاسيوم وآزوت)	
		- استكمال استعمال الآزوت.	- استعمال الآزوت في بداية التفريع.			

9- خدمة التربة وتهيئ مهد أو فراش البذور

إنّ تحضير التّربة عامل أساسي في إنتاج الحبوب خاصّة عندما تكون العوامل المناخيّة غير ملائمة مثلما هو الشأن في المناطق شبه الجافّة، كما أنّ صعوبات تحضير التّربة تزداد تعقيدا عندما تكون الأرض مفتقرة إلى المواد العضويّة، غير عميقة وتحتوي على منحدرات.

يُمَكن تجهيز التربة لزراعة حبوب القمح والشعير بشكل دوري من تهوية التربة، ويمكنها من امتصاص الرطوبة إلى داخل الأرض. كما أن حرث التربة بشكل جيد يؤدي إلى تفكك التربة بحيث تصبح جاهزة للزراعة.

طريقة الحرث التقليدي للأرض

- ينصح عادة حرث الأرض مرتين متعامدتين، الأولى بعد انتهاء موسم الزراعة السابق، لتكسير بناء التربة في الطبقة السطحية فيقل البخر وتحتفظ التربة بقدر من الرطوبة، والمرة الثانية يتم الحرث خلال النصف الأول من شهر أكتوبر لزيادة قدرة الأرض على الاحتفاظ بمياه الأمطار فلا يحدث جريان سطحي وبالتالي نحصل على مهد مناسب.
- في حالة الزراعة المطرية، يجرى الحرث الثالث بعد سقوط كمية المطر التي تكفى للإنبات ويتم نثر التقاوي (البذور) مباشرة بعد المطر وقبل الحرث الأخير ولا داعى للتسوية حيث أن ضغط التربة يساعد على الجريان السطحي

لمياه الأمطار بعيدا عن مناطق سقوطها، فتقل نسبة الإنبات. ويفضل أن يكون الحرث الثاني بعد الزراعة متعامدا مع اتجاه الميل وأيضاً للتغطية الخفيفة للبذور.

أهمية تكوين مهد للبذور لتكون الحبة محاطة بالتربة ومتلاصقة بها

تتكون معظم جذور القمح في الـ40 سم العليا من التربة، ولكي تتم زراعة القمح والشعير بالآلة بكفاءة عالية من الأفضل تكوين فراش للبذور يتيح للآلة وضع البذور داخل التربة، بعمق 1 إلى 2 سم في التربة الرطبة، وما بين 4 إلى 5 سم بالنسبة للتربة الجافة، بسهولة ويسر وأن تكون الحبة محاطة بالتربة ومتلاصقة معها بدون فجوات هوائية تمنع البذور من الحصول على احتياجاتها المائية الكافية للإنبات والنمو بسرعة.

الشكل رقم 2: نسبة الرطوبة التي يجب أن تقلب فيها الأرض للحصول على فراش بذور جيد (س.ب. العلوي، 2005).

ضرورة استعمال أدوات ذات الأسنان لحرث الأرض وتهييئ فراش البذور

يبين الجدول التالي أهم الأدوات ذات الأسنان المستعملة لحرث الأرض وتهييئ فراش البذور.

الجدول 5 : أهم الأدوات ذات الأسنان المستعملة لحرث الأرض وتهييئ فراش البذور.

المشط الكلاسيكيةHerse classique	Vibroculteur avec un croskill léger	فيبروكلتور Vibroculteur	الشيزال Chisel

ينصح باستعمال الشيزل في عملية الحرث في معظم أنواع التربة لكونه يحافظ على التربة.	يسمح بإعداد وتسوية جيدة لفراش البذور.	يتم استخدام كروسكبل (croskill) كأداة لإعداد فراش البذر. فهو يستخدم لكسر الطوب من خلال صدمته ويعمل على رص التربة لمنع التبخر..	تمكن الأمشاط التقليدية من خدمة التربة سطحيا وتسويتها، كما تساهم في تنظيف القل عن طريق جلب الأعشاب السطح وتعريضها إلى أشعة الشمس لتسهيل إنباتها.

الجدول 6 : عملية حرث الأرض و تهيئة فراش البذور في منطقة الشاوية-ورديغة حسب المناطق المتجانسة.

المنطقة	المنطقة متجانسة	أنواع الحبوب المهيمنة	عملية حرث الأرض و تهيئة فراش البذور	المسار التقني الموصى به
منطقة الشاوية -وردیغة	**المنطقة 1:** مناطق بنسليمان، برشيد، و سطات	القمح اللين	القيام بعملية الحرث الأساسي خلال فترة مايو- يونيو باستعمال الشيزل أو السويب في حالة تم حرث البور الذي يسبق زراعة القمح، أو في حال كانت الزراعة السابقة زراعة علفية أو بقولية.	
	المنطقة 2: منطقتي لبروج وخريبكة	القمح اللين	القيام بعملية الحرث الأساسي خلال فترة مايو- يونيو باستعمال الشيزل أو السويب في حالة تم حرث البور الذي يسبق زراعة القمح، أو في حال كانت الزراعة السابقة زراعة علفية أو بقولية.	
		الشعير	في حالة زراعة الشعير، يمكن تفادي عملية الحرث لكون المزارعين يخصصون الأراضي ذات الجودة المنخفضة للشعير. ينصح تهيئة مهد البذور بأقل عدد ممكن من العمليات السطحية باستعمال الشيزل.	

الجدول 7: عملية حرث الأرض و تهيئة فراش البذور في منطقة دكالة-عبدة حسب المناطق المتجانسة Zones homogènes.

المنطقة	المنطقة متجانسة	أنواع الحبوب المهيمنة	عملية حرث الأرض و تهيئة فراش البذور	المسار التقني الموصى به
منطقة دكالة عبدة	**المنطقة 1:** الساحل الشمالي (من بير جديد إلى الوليدية)	**القمح اللين**	في حالة ما إذا كانت تهيئة التربة ضرورية ، نقترح حرث الأرض خلال شهري ماي - يونيو، أي مباشرة بعض حصاد المحصول السابق وقبل جفاف الأرض. نقترح استعمال الآت ذات الأسنان، ومن بينها الشيزل، والسويب. ينصح تهيئة مهد البذور بأقل عدد ممكن من العمليات السطحية. ينبغي تشجيع البذر المباشر لجميع المزارعين، مع الحفاظ على الغطاء النباتي للزراعة السابقة على سطح التربة.	
		الشعير	في حالة زراعة الشعير، يمكن تفادي عملية الحرث لكون المزارعين يخصصون الأراضي ذات الجودة المنخفضة للشعير.	
	المنطقة 2: الساحل الجنوبي (من الوليدية إلى جزولة)	**القمح اللين**	نقترح حرث الأرض خلال شهري ماي يونيو، أي مباشرة بعض حصاد المحصول السابق وقبل جفاف الأرض. نقترح استعمال الآلات ذات الأسنان، ومن بينها الشيزل، السويب. ينصح تهيئة مهد البذور بأقل عدد ممكن من العمليات السطحية. ينبغي تشجيع البذر المباشر لجميع المزارعين، مع الحفاظ 0على الغطاء النباتي على السطح.	
		الشعير	في حالة زراعة الشعير، يمكن تفادي عملية الحرث لكون المزارعين يخصصون الأراضي ذات الجودة المنخفضة للشعير.	
	المنطقة 3: المنطقة المسقية (ولاد فرج، سيدي بنور والزمامرة)	**القمح اللين** **القمح الصلب**	القيام بعملية الحرث الأساسي خلال فترة مايو- يونيو باستعمال الشيزل أو السويب في حالة تم حرث البور الذي يسبق زراعة القمح، أو في حال كانت الزراعة السابقة زراعة علفية أو بقولية.	
	المنطقة 4: سهل عبدة (من جمعة سحيم إلى جزولة)	**القمح اللين** **القمح الصلب**	القيام بعملية الحرث الأساسي خلال فترة مايو- يونيو باستعمال الشيزل أو السويب في حالة تم حرث البور الذي يسبق زراعة القمح، أو في حال كانت الزراعة السابقة زراعة علفية أو بقولية.	
	المنطقة 5: منطقة احمر	**القمح اللين**	ينصح تهيئة مهد البذور بأقل عدد ممكن من العمليات السطحية باستعمال الشيزل.	
		الشعير	يمكن تفادي عملية الحرث لكون المزارعين يخصصون الأراضي ذات الجودة المنخفضة للشعير.	

تعتبر العوامل الخمسة التالية من محددات الإنتاج وهي: الأصناف المستعملة، ومعدل التقاوي، التسميد، مكافحة الآفات، ووفرة الماء. فمعدل التقاوي وجودتها وتوازنها من ناحية الحجم يعكس في النهاية عدد النباتات للهكتار، وهذا مرتبط بعدد التفريعات لكل نبات، وكذلك عدد السنابل لكل تفريعة، ووزن 1000 حبة. فكل هذه العوامل مجتمعة ومرتبطة تؤثر في آخر المطاف على المحصول النهائي.

10- أهمية البذر المباشر Semis direct والزراعة الحافظة (Agriculture de conservation)

تعتبر الفلاحة العصرية تهيئة التربة ضرورية ومرادفة لجودة المسار التقني، إلا أن نتائج الأبحاث على الصعيدين الوطني والدولي قد أثبتت عكس ذلك. فإذا مكن اعتماد المكننة الثقيلة للحرث وتهيئة مهد البذور من المساهمة من الرفع مؤقتا من الإنتاج في الأراضي العميقة والخصبة، فإن هذا كان له نتائج عكسية في المناطق ذات البيئات الهشة وفي الأراضي الغير صالحة للزراعة.

بعض أضرار الإفراط في الحرث

- فكما ذكرنا آنفا فإن الإفراط في الحرث يسبب الضرر للتربة ويساهم في إتلافها وضياعها نتيجة لعامل الانجراف. كما أصبح واضحا أن عمليات الحرث المتكررة يزيد من كميات الغازات المنبعثة ويفاقم من ظاهرة الانحباس الحراري، وضياع نسبة كبيرة من مياه الأمطار والري.
- تؤدي عمليات الفلاحة المكثفة والمتكررة للتربة الى فقد الكربون منها على هيئة CO_2 إلى الغلاف الجوي، ما يؤدي إلى ارتفاع تركيز CO_2 أحد أهم الملوثات الجوية، مؤديا إلى ارتفاع درجة حرارة الجو، واستفحال ظاهرة الاحتباس الحراري. ويؤثر أيضا فقد الكربون من التربة في تدهور خصوبتها (الشحاذة العودة، 2010).

10.1. أهم الأسباب الموجبة لتبني نظام الزراعة الحافظة من قبل المزارعين

من بين الأسباب الموجبة لتبني نظام الزراعة الحافظة:

- تتطلب عملا أقل.
- تعطي عوائد مادية أكبر.
- مكافحة الانجرافين المائي والريحي.
- تقانة صديقة للبيئة.
- تحسين خصوبة الأرض.

10.2. ما هي أهم منافع الزراعـــة الحافظـــة (الشحاذة العودة، 2010)؟

من بين منافع الزراعـــة الحافظـــة:

- تقليل الحاجة للعمالة.
- توفير الوقت.
- تقليل الحاجة إلى الآلات الزراعية.
- توفير في الوقود.
- تحسين الإنتاجية على المدى البعيد.
- تحسين نوعية المياه السطحية.
- الحد من انجراف التربة.
- زيادة محتوى التربة المائي.
- تحسين نفاذية المياه.
- منع انضغاط التربة.

- تحسين كمية ونشاط الكائنات الحية في التربة.
- الحد من انطلاق غازات الكربون.
- تقليل تلوث الهواء.

المزايا الأخرى للبذر المباشر

- يمكن اعتماد البذر المباشر من الاستغناء على جميع عمليات الحرث وتهييئ مهد البذور.
- إن عدم حرث التربة والحفاظ على جزء وفير من مخلفات المحصول السابق على سطح الأرض وعلى جذوره في أعماق التربة يمكن من:

  - الزيادة من كمية الكربون المحتجزة مما يزيد من نسبة المادة العضوية في التربة.
  - نشاط بيولوجي أكبر في التربة.
  - الوقاية من انجراف التربة.
  - تسرب كمية أكبر من المياه إلى جوف الأرض وتفادي ضياعها.

إلا أن تبني نظام البذر المباشر يتطلب أخذ مجموعة من التدابير، من بين أهمها:

- ضرورة العمل على خفض كميات البذور المستعملة بالمقارنة مع الطريقة التقليدية التي كانت متبعة من قبل، نظرا لكون البذور يتم وضعها على العمق المطلوب في غياب أي معيق فيزيائي.
- ضبط عمق البذر، والذي يجب أن يكون بالنسبة للحبوب الخريفية ما بين 1 إلى 2 سم في التربة الرطبة، وما بين 4 إلى 5 سم بالنسبة للتربة الجافة أثناء فترة عملية البذر.
- يجب العمل على المقاومة الكيماوية للأعشاب الضارة قبل البذر وأثناء فترة 3 ورقات، في غياب دور عملية الحرث.

جدول 8: نظام الزراعة التقليدية بالمقارنة مع الزراعة الحافظة.

الزراعـــة التقليديـــة	الزراعـــة الحافظـــة
الفلاحة، أو خدمة الأرض، ضرورية لإنتاج المحصول.	إنتاج المحاصيل لا يتطلب فلاحة الأرض أبدا.
تدفن بقايا المحصول السابق بواسطة آلات الفلاحة.	تبقى بقايا المحصول السابق على سطح الأرض كغطاء نباتي.
تبقى الأرض جرداء لعدة أسابيع وحتى شهر.	الأرض مغطاة بشكل دائم بالبقايا النباتية.
عادة ما ترتفع حرارة التربة بسبب تعرضها بشكل مباشر للشمس.	درجة حرارة الأرض أقل بسبب تغطيتها ببقايا المحصول.
يسمح نظام الزراعة القديم بحرق بقايا المحصول السابق لتسهيل عمليات تحضير الأرض للمحصول اللاحق.	لا يسمح نظام الزراعة الحديث بتاتا بحرق البقايا النباتية.
تركز بشكل أكبر على العمليات الكيميائية في التربة.	تركز بشكل قوي على العمليات الحيوية في التربة.
تعد المكافحة الكيميائية للآفات بمنزلة الخيار الأول.	تعد المكافحة البيولوجية للآفات بمنزلة الخيار الأول.
زراعة محاصيل التغطية كسماد أخضر، وإتباع الدورة الزراعية أمر اختياري.	زراعة محاصيل التغطية كسماد أخضر وإتباع الدورة الزراعية أمر إجباري.
يعد انجراف التربة ظاهرة مقبولة لأنها عملية لا يمكن تجنبها مرتبطة بزراعة المناطق المنحدرة،	يشير انجراف التربة إن وجد إلى عدم ملائمة نظام الزراعة، والطرق الزراعية المعتمدة في تلك

وعادة ما يحدث الانجراف بسبب هطول الأمطار الغزيرة.	النظم البيئية. ويحدث الانجراف بسبب سوء إدارة الأرض.

المصدر: (الشحاذة العودة، 2010).

10.3. العوامل المعيقة لتبني تقانة البذر المباشر وسبل التغلب عليها

- **ضرورة توفر الآلات الزراعية المناسبة والكافية** :لابد من تطوير البذارات (semoirs) المناسبة، التي يمكن أن تزرع كل من البذور الكبيرة (الزراعة على خطوط) مثل عباد الشمس، والذرة الصفراء، والذرة البيضاء، والحمص،.. الخ)، ومحاصيل الحبوب الصغيرة الشتوية) (الزراعة على سطور (القمح، الشعير، والشوفان أو الخرطال.. الخ) (حتى لا يضطر المزارع إلى شراء بذارتين، ما يشكل عبئاً ً ماديا كبيراً عليه وخاصة بالنسبة إلى المزارع المتوسطة إلى الصغيرة المساحة (الشحاذة العودة، 2010).

نصائح هامة لضمان نجاح التحول إلى الزرع المباشر

آلة الزرع المباشر	
يجب على المزارع: • ألا يسارع إلى شراء آلة البذر المباشر، أو يستعيرها بمجرد السماع عن جدوى وأهمية هذا النظام الزراعي. ولكن عليه أولا أن يلم وبشكل جيد بكل مكونات هذا النظام قبل أن يشتري البذارة. • أن يتجنب تطبيق تقانة البذر المباشر في التربة السيئة الصرف. • أن يقوم بتسوية سطح التربة إذا كان وعرا.	• العمل على إزالة انضغاط التربة باستعمال المحراث. • إنتاج أكبر كمية ممكنة من الغطاء النباتي. • أن يبدأ بتطبيق تقانة البذر المباشر تدريجيا بمقدار 10% من المساحة الإجمالية سنويا، ليكتسب الخبرة اللازمة. • أن يطبق الدورة الزراعية المناسبة، وأن تتضمن زراعة محاصيل السماد الأخضر لجني كامل المنافع من تطبيق هذا النظام (الشحاذة العودة، 2010).

وتساعد الباذرات ثنائية الغرض في تطبيق الدورات الزراعية وزراعة محاصيل التغطية الخضراء خلال فصل الشتاء/الصيف، حيث يؤدي ترك الأرض مبورة (jachère) إلى انتشار الأعشاب الضارة بشكل كبير، ما يزيد من تكاليف التخلص من هذه الأعشاب.

- **أهمية توفر مبيدات الأعشاب الضارة :** عادة ما تكون السنوات الأولى من تبني تقانة البذر المباشر صعبة، بسبب انتشار الأعشاب الضارة بشكل كبير، ويزداد الأمر صعوبة في حال عدم توافر مبيدات الأعشاب الضارة المناسبة والمعلومات الخاصة بالتعرف عليها، وسبل مكافحتها.

- **ضرورة تغيير العقلية** : يتوجب على المزارع أن يغير أو لًا تفكيره قبل أن يفكر في تغيير بذارته. يتوجب أوّلا على المزارعين، والفنيين، والباحثين، والعاملين في مجال الإرشاد الزراعي تغيير نظرتهم في الزراعة الحافظة والابتعاد عن نظام فلاحة الأرض الهدام للتربة والاقتراب من حيث الفكر والممارسة من نظام الإنتاج الزراعي المستدام المتمثل بتطبيق نظام الزراعة بدون حرث الأرض (الشحاذة العودة، 2010).

أهمية تعلم كل ما هو جديد في النظام الزراعي البديل

إن من يود تبني مفهوم الزراعة الحافظة فعليه أن ينسى أو يضع جانبا كل ما تعلمه مسبقا عن نظام الزراعة التقليدية، ويكون مُهيَّأ لتعلم كل ما هو جديد في النظام الزراعي الجديد.

- **المعرفة:**يتمثل التحدي الكبير الذي سيواجه المزارعين عند الانتقال من نظام الزراعة التقليدية إلى الزراعة الحافظة في كيفية مكافحة الأعشاب الضارة. ولكي يتمكنوا من التعامل مع هذه الحالة الجديدة فعليهم أن يمتلكوا المعرفة الكاملة، وخاصة عن مبيدات الأعشاب، والأعشاب الضارة، وطرق التعرف على الأعشاب ومكافحتها.
- **الغطاء النباتي:** تعد عملية تغطية سطح الرتبة بشكل دائم بطبقة سميكة من البقايا النباتية عاملا أساسيا لنجاح نظام الزراعة الحافظة. .وإن المزارعين الذين لا يفهمون أهمية ترك البقايا النباتية فوق سطح التربة، فهم لم يستوعبوا بعد نظام الزراعة الحافظة.

ضرورة تشجيع المزارعين على اعتماد عملية البذر المباشر

- إنّ إرتفاع التّكلفة الخاصّة بخدمة الأرض واستعمال الوقود بالنّسبة إلى الطريقة التقليديّة لتحضير التّربة جعل الأخصائيّين في العلوم الفلاحيّة يفكّرون في إدخال أو استنباط طرق مبسّطة لخدمة التّربة وتسمّى بالطرق "غير المكلفة"، حيث أنّ إتّباع هذه الطرق يمكّن من الاستغناء عن الحرث العميق وبعض التدخّلات الأخرى لتحضير مهد البذور،
- ويمكن في بعض الأحيان الاستغناء أيضا عن تحضير الأرض تماما وذلك بالبذر المباشر (تقنية البذر بدون تحضير التّربة).
- ومن خاصيّات هذه الطرق أنّها تحدّ كثيرا من تكاليف الإنتاج و تساعد في نفس الوقت في نموّ أكثر للأعشاب الضارّة مقارنة بالعمليّات السطحيّة (المعاودة) لتحضير مهد البذور مما يتطلّب أكثر مقاومة كيميائيّة لهذه الأعشاب.
- إن اعتماد طرق جديدة للتدبير التقني لزراعات الحبوب الخريفية وغيرها، والتي تعطي الأولوية للحفاظ على الموارد الطبيعية، والاستخدام الأنجع للمياه، والحد من تكاليف الإنتاج أصبح ضروريا للتمكين من الرفع من الانتاج والجودة مع الحفاظ على الموارد الطبيعية وصحة المزارع والمستهلك على حد سواء.
- يقترح إدخال الزراعات العلفية في الدورة الزراعية للتمكين من خفض كميات بذور الأعشاب الضارة في التربة، والتقليل من تأثير الحشرات عن طريق إيقاف دورة تكاثرها.

11- نوعية أصناف الحبوب الممكن استعمالها في مختلف المناطق

يعتبر اختيار أصناف الحبوب ذات الإنتاج العالي والتأقلم الجيد مع المناخ، والمقاومة الحسنة للآفات الزراعية، من أهم وسائل تحسين المردود. غير أن ذلك يبقى دون جدوى فعلية ما لم يزرع هذا الصنف في بيئة ملائمة تمكنه من إبراز قدراته الإنتاجية.

مقاييس اختيار أصناف الحبوب

بالنسبة لمقاييس اختيار أصناف الحبوب، يمكن ذكر أهمها: الإنتاجية العالية، التأقلم مع المناخ، القيمة الغذائية، مقاومة الرقاد، موعد الإسبال أو التبكير، مقاومة الأمراض الفطرية والآفات الزراعية، مقاومة الصقيع، مقاومة الحرارة، مقاومة الجفاف.

الجدول 9: معايير اختيار أصناف القمح القاسي والقمح اللين والشعير في مناطق مختلفة من المغرب (تم خلق الجدول باستعمال المعلومات المتوفرة لذا شركة سوناكوس).

مراكز سوناكوس/ والمناطق المقابلة	أصناف مطلوبة لأهمية الإنتاجية			أصناف مطلوبة لمقاومتها للجفاف		أصناف مطلوبة لجودة الخبز	
	الشعير	القمح الطري	القمح الصلب	القمح الطري	القمح الصلب	القمح الطري	القمح الصلب
دروة/الشاوية			كريوكة رياض	أشطار الرهان	كريم مرزاق	أشطار مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
سيدي العايدي/الشاوية	أميرة أمالو	راضية سامية فايزة ناجية	كريوكة رياض	أشطار الرهان	كريم مرزاق	أشطار الرهان مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
الزمامرة/دكالة		راضية	كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
الفقيه بنصالح/تادلة			كريوكة رياض	أشطار الرهان	كريم مرزاق	أشطار مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
مراكش/الحوز	أميرة أمالو		كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار	كريم مرزاق كريوكة
الرماني/زعير	أميرة أمالو	راضية سامية فايزة ناجية	كريوكة رياض	أشطار الرهان	كريم مرزاق	أشطار الرهان مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
القنيطرة/الغرب		أمل راضية	كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
سيذي قاسم/الغرب	أميرة أمالو	أمل راضية سامية فايزة	كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار الرهان مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
فاس/سايس			كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
مكناس/سايس	أميرة أمالو	راضية	كريوكة رياض	أشطار رجاء	كريم مرزاق	أشطار رجاء	كريم مرزاق كريوكة
العرائش/اللكوس	أميرة أمالو	أمل	كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار	كريم مرزاق كريوكة
تازة			كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار الرهان مغشوش	كريم مرزاق كريوكة
بركان/ملوية	أميرة أمالو		كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار مغشوش	كريم مرزاق كريوكة

تارودانت/سوس ماسة			كريوكة رياض	أشطار	كريم مرزاق	أشطار الرهان مغشوش	كريم مرزاق كريوكة

12- أهمية عملية انتقاء البذور

يرتكز الاختيار الأمثل لتقاوي/بذور القمح والشعير على دعامتين:

الدعامة الأولى: تتمثل في اختيار بذور الأصناف المحسّنة والملائمة للبيئة. فيتم اختيار:

- بذور الأصناف ذات الإنتاجية العالية والتي تناسب بيئة كل منطقة.
- بذور الأصناف التي تحتمل الجفاف.
- بذور الأصناف ذات الموسم القصير للاستفادة من قلة الأمطار وتقلص فترة النمو نتيجة لتغير المناخ.
- بذور الأصناف المقاومة لأمراض الصدأ والأمراض الفطرية الخطيرة الأخرى والتي تفتك بالمحاصيل وتتسبب في ضعف الإنتاجية.

- بذور مقاومة للحشرات، وخصوصا ذبابة هيس (Cécidomyie).
- بذور الأصناف ذات السيقان السميكة المقاومة للرقاد (Verse).

الدعامة الثانية: تتمثل في إنتاج بذور عالية الجودة من تلك الأصناف المطوّرة، أي إنتاج بذور كبيرة الحجم ممتلئة بالنشويات القادرة على تغذية الباذرات بعد لإنبات، بذور متجانسة في الشكل وذات نسبة إنبات مرتفعة وذات نقاوة عالية، وخالية من بذور الأعشاب الضارة الأكثر خطورة والتي قد تتكاثر في الحقل بعد سنين قليلة متسببة في إضعاف الإنتاج كماً ونوعاً، وبذور معقمة بالمبيدات الفطرية من الأمراض الخطيرة التي تنتقل أصلاً بواسطة البذور مثل التفحم السائب (Charbon nu) والمغطى (Carie) والأمراض التي تسببها فطريات الفيوزاريوم، والسبتوريا، وغيرها.

جدول 10: أصناف القمح الصلب الممكن زرعها في مختلف المناطق.

الصنف	المناطق	مستوى التبكير	نسبة مقاومتها للأمراض والحشرات	مستوى إنتاجها من التين
مرزاق	المناطق الرطبة والسقوية	مبكر	تتحمل أمراض الصدأ، سبتريوز، فوزريوز، وتقاوم مرض لويديوم.	ضعيف إلى متوسط
كريم	المناطق الرطبة والسقوية	مبكر	تتحمل مرض الصدأ وسبتريوز.	متوسط
أمجد	المناطق الرطبة والسقوية	مبكر	متوسطة المقاومة للصدأ البني والسبتريوز.	متوسط
فترون	المناطق الرطبة والسقوية	نصف مبكر	تتحمل مرض الصدأ وذبابة هس	متوسط
ياسمين	معظم المناطق	نصف مبكر	تقاوم الصدأ البني والأصفر، السبتريوز، وذبابة هس.	متوسط
أورغ	المناطق الجبلية	نصف مبكر	متوسطة المقاومة للصدأ البني.	متوسط
طارق	معظم المناطق باستثناء المناطق الجبلية	نصف مبكر	*	متوسط

* : معلومات غير متوفرة.

جدول 11: أصناف القمح الطري الممكن استعمالها في مختلف المناطق.

الصنف	المناطق	مستوى التبكير	نسبة مقاومتها للأمراض والحشرات	مستوى إنتاجها من التين
كنز	المناطق البورية والسقوية	جد مبكر	تتحمل مرض الصدأ.	مرتفع

مهدية	معظم المناطق	مبكر	تتحمل مرض الصدأ البني.	متوسط
رجاء	معظم المناطق	مبكر	مقاومة للصدأ البني والأصفر ومتحملة لدبابة هيس.	مرتفع
الريحان	المناطق البورية والسقوية	مبكر	مقاومة لدبابة هيس.	*
أجلال	*	مبكر	مقاومة لدبابة هيس.	*
أشطار	المناطق البورية والسقوية	نصف مبكر	تتحمل أمراض الصدأ البني والسبتريوز.	متوسط
تيكر	المناطق الرطبة والسقوية والجبلية	نصف مبكر	*	*
أمل	معظم المناطق	نصف متأخر	متوسطة التحمل للصدأ البني و السبتريوز.	مرتفع
المسيرة	المناطق الجافة والشبه الجافة	*	مقاومة للصدأ البني وللرقاد. متحملة لدبابة هيس والسبتريوز.	*
سايس	معظم المناطق	*	مقاومة لذبابة هيس، وللصدأ.	*

* : معلومات غير متوفرة، وبعضها ستضاف لاحقا.

جدول 12: أصناف الشعير الممكن استعمالها في مختلف المناطق الفلاحية.

الصنف	نسبة المأقلم في مختلف المناطق	مستوى التبكير	نسبة مقاومتها للأمراض				مستوى إنتاجها من التبن (العلو)	مقاومة ذبابة هيس	مستوى الإنتاج	وزن 1000 حبة (ج)
			البياض الدقيقي	الصدأ البني	الصدأ الأصفر	النقع الهلمنتو سبوري				
أمالو Amalou 6 صفوف	واسع	مبكر جدا	مقاومة لابأس بها	مقاومة لابأس بها		مقاومة لابأس بها	مرتفع		مرتفع جد	31-29
أميرة Amira 6 صفوف	واسع	نصف مبكر	مقاومة لابأس بها	مقاومة لابأس بها		*	*	مقاومة لابأس بها	مرتفع	39-37
أزارة Azara 6 صفوف	واسع	نصف متأخر		*		مقاومة جيدة	متوسط	*	مرتفع	35-30
أوسامة **Oussma**	واسع	مبكر	مقاومة لابأس بها	*	مقاومة لابأس بها	*	مرتفع	*	مرتفع	37-35
ماسين **Massine** 6 صفوف	واسع	نصف مبكر	*	*	مقاومة لابأس به	*	مرتفع	مقاومة لابأس بها	مرتفع	36-34
قوس Kaws 6 صفوف	واسع	نصف متأخر	*	مقاومة لابأس بها	*	مقاومة لابأس بها	متوسط	*	مرتفع	32-28

تعتبر الأصناف أزارة، ماسين، و قوس مقاومة للرقاد (la verse). * معلومات غير متوفرة حاليا.

13- تاريخ البذر، طريقة الزرع، وكمية البذور،

13-1 تاريخ البذر

يفضل زراعة محصول القمح بأشهر معينة من السنة وهي ما بين شهري نونبر ودجنبر. وتعتبر هذه الأشهر من أفضل الأشهر لزراعة بذور القمح.

يعتبر أفضل وقت لزراعة القمح هو من 1 إلى 30 من شهر نوفمبر بالنسبة للمناطق البورية، ومن بداية شهر نونبر إلى غاية منتصف شهر دجنبر بالنسبة للأماكن التي تتوفر بها مياه الري، ويجب الالتزام بهذه المواعيد تجنّباً من مهاجمة العصافير للنبتة أو إصابتها بحشرة المَّن. يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن ميعاد الزراعة المناسب للصنف هام جدا" وذلك للأسباب التالية:

- يجب الحصول على نمو جيد قبل حلول البرودة بما لا يقل عن 3 - 5 تفريعات للنبات.
- الزراعة في الميعاد المناسب تعطي فرصة للهروب من الإصابات.
- يمكن التبكير في حالة الحش للحيوانات أو الرعي بالنسبة لبعض الأصناف، خصوصا بالنسبة لزراعة الشعير.

أهمية البذر المبكر

- يؤدي تأخير ميعاد الزراعة إلى زيادة مقدار الاستهلاك المائي لارتفاع درجات الحرارة والاشعاع الشمسي الذي يواجه النباتات في الزراعة المتأخرة عن الزراعة المبكرة.
- تؤدي الزراعة المبكرة إلى طرد السنابل مبكرا قبل أن يتكون عدد كبير من الأشطاء للنبات، وإلى نضج السنابل في الجو البارد.
- كما يؤدي تأخير الزراعة إلى تأخير ميعاد النضج وضمور الحبوب ونقص كمية المحصول لتعرض الحبوب أثناء تكوينها لدرجات الحرارة المرتفعة .

الجدول 13. المعايير الأساسية لتقدير معدل البذر.

المعيار	كمية بذور منخفضة	كمية بذور معتدلة -	كمية بذور معتدلة	كمية بذور معتدلة +	كمية بذور مرتفعة
المنطقة المناخية- الزراعية	المنطقة الجافة (المناخ شبه الجاف)	زيادة متدرجة في كمية الأمطار			المناطق الرطبة (البور المواتي)
الهيكلة السطحية للتربة	بنية التربة جيدة	نقصان متدرج لبنية التربة			بنية التربة خشنة
طريقة البذر	بذر ميكانيكي	جودة طريقة البذر: من جيدة إلى أقل جودة			بذر يدوي
نوعية البذور	بذور محسنة	انخفاض تدريجي في جودة البذور			بذور ذات جودة منخفظة
تاريخ البذر	تاريخ لبذر مبكر	وقت الزرع من مبكرإلى متأخر			تاريخ لبذر متأخر
وزن 1000 حبة	وزن حبة منخفظ	حجم البذورفي تناقص			وزن حبة مرتفع
معدل البذور (كلغ/هكتار)	100	120	140	160	180

كيفية معرفة القدرة الإنباتية للبذور

كيفية معرفة القدرة الإنباتية للبذور

	للتعرف على القدرة الإنباتية للبذور، ينصح باللجوء إلى المخابر المختصة وإن تعذر ذلك يمكن للمزارع القيام بعملية الإنبات بوضع 100 حبة في وعاء من الرمل المبلل واحتساب نسبة الإنبات بعد 10 أيام.

13-2 الزراعة والبذار اليدوي

في حالة الزراعة والبذار اليدوي، يتم بذر التقاوي يدوياً بانتظام في الحقل بعد خدمة الأرض ثم يتم تغطية الحبوب للحصول على نسبة إنبات مرتفعة مع مراعات عدم زيادة عمق البذرة عن 5 سم حتى نحصل على أعلى نسبة إنبات ممكنة.

13-3 أهمية ميكنة عملية البذر

تعتبر عملية البذر الآلي أو البذر السطري باستخدام البذارة عاملا هاما لنجاح زراعة الحبوب ويمكن البذر الآلي من : التوزيع المتساوي للبذر على عمق ثابت وفي خطوط متساوية وهذا ما يسهل استخدام الآلات للقيام بالتدخلات الزراعية الموالية، تفادي تبذير كميات البذور واقتصاد ما بين 20 إلى 30% من كمية البذور المستخدمة بالمقارنة مع البذر النثري أو اليدوي.

تقوم البذارات السطرية بالمهمات التالية:

- فتح الخطوط أو جدر البذر على العمق المحبذ حسب نوعية التربة وحجم البذرة والظروف المناخية.
- تأمين الصبيب الاعتباري المتصل للكمية المختارة.
- وضع البذور بعد إرجاع التربة في الجدر.
- كبس التربة من جميع الجهات في موقع البذرة للحصول على تربة مثبتة حولها.

إذا لوحظ بعد عمليات تحضير الأرض أن مهد البذر يحتوي على طوب ذو حجم كبير نسبيا، يستحسن القيام بعملية إمرار معدلة على الارض لكبس التربة وتمكين التحام البذرة وتفادي الجيوب الهوائية.

13-4 عمق الزراعة

يزرع القمح عادة على أعماق تتراوح بين 4 – 7 سم ، وتوضع الحبوب على بعد أعمق في الزراعة البورية عن الزراعة المسقية. وتفيد زراعة القمح على عمق يزيد عن 5 سم في إنبات الحبوب عند جفاف سطح الأرض، وإذا كانت الزراعة بالطريقة البورية والتربة قد جفت عند استحراثها فتفيد الزراعة على عمق كبير نوعا ما. يجب الإشارة أن الزراعة عميقا عن 4 سم تؤدي إلى استخدام قدر كبير من المواد الغذائية المدخرة بالحبوب قبل ظهور الباذرات فوق سطح الأرض ولهذا تتميز الباذرات المتكونة بضعف نموها.

يجب استعمال آلة الحدل (rouleau) لتسوية الأرض بغرض إزالة الأماكن المرتفعة وردم الأماكن المنخفضة مهما صغر حجمها لكي يصل ماء الري أو المطر لكل جزء في الحقل بالكمية المطلوبة. يستعمل الحدل لرص التربة حول الحبوب ولضمان التصاقها بالتربة حتى تمتص الحبوب الماء متى كانت الرطوبة متوفرة.

عملية الزرع الآلي	استخدام آلة الحدل (Rouleau)

لتجنب تربة منفوخة (Terre soufflée)

صورة رقم 3: عملية الزرع الآلي (س.ب. العلوي، 2005).

أهمية مراقبة الحقل باستمرار

يجب مراقبة الحقل باستمرار، لمعالجة أي موقف طارئ، وعند مشاهدة آفات أو أمراض أو أعشاب ضارة يجب مكافحتها في آنها وقبل أن يتضخم الأمر.

5-13 تقنية الدمكل (Demkel) أو عملية الزرع الكاذب (Faux semis) في حالة تواجد إمكانية الري

ينصح باستخدام هذه الطريقة في الأراضي الموبوءة بالأعشاب الضارة،
حيث تروى الأرض قبل الزراعة بفترة كافية حتى يتم إنبات الأعشاب الضارة ثم تحرث وتنثر التقاوي (Semences) مباشرة بعد الحرث ثم تحرث الأرض مرة أخرى متعامدة (Perpendiculaire) وتسوى بعد ذلك لتسهيل عمليات الري.

14- عملية التسميد

إن احتياجات القمح والشعير من العناصر الغذائية أثناء التجهيزات يعتمد على نتائج تحليل التربة بالإضافة لتحليل الأوراق أثناء النمو وكذلك تقدير معدل استهلاك التربة من العناصر الغذائية.

ويلخص الجدول أدناه العمليات الفسيولوجية المختلفة التي تلعبها مختلف العناصر الغذائية.

الجدول 14: الأدوار الفسيولوجية المتعددة لأهم المواد المغذية في الحبوب الخريفية.

العنصر	الأدوار الفسيولوجية
آلآزوت أو النتروجين	- مع الكربون، يلعب النيتروجين دورا أساسيا في تكوين مختلف المواد النباتية. - يسمح بتصنيع البروتينات والكلوروفيل، والانزيمات والفيتامينات. - بالإضافة إلى ذلك، النيتروجين هو رافعة رئيسية، الصنف المستعمل، لزيادة محتوى البروتين في الحبوب الخريفية (القمح والشعير). إن عدم كفاية الإمدادات من النيتروجين يزعج بعمق تطور النباتات. - نقص النيتروجين يؤدي إلى انخفاض الكثافة الزراعة، مع الاثمار المبكر وانخفاض

	محتوى البروتين في الحب. وتتميز مثل هذه الحالة باصفرار الأوراق الناتج عن عجز في تكوين الكلوروفيل.
الفوسفور	- إن استعمال الفوسفور أثناء عملية البذر يعزز انطلاقة قوية لنمو النبتات ويحفز نمو الجذور التي سوف تستكشف قريبا الاحتياطيات في الفوسفور في التربة. - يعمل الفوسفور على تكاثر الخلايا في الخلايا الإنشائية (ADN، ARN). - وهو يعمل كذلك على التنفس على مستوى الخلية ونقل الطاقة (ATP، ADP). - كما يؤثر الفوسفور على التمثيل الضوئي (photosynthèse).
بوتاسيوم	- يحافظ البوتاسيوم على قوام النبتة وله تأثير كبير على كمية الماء المخزنة داخل الخلايا (turgescence) ويساهم في تشكيل جدران الخلايا وصلابتها. - يؤثر البوتاسيوم في التمثيل الضوئي (photosynthèse) من خلال تفعيل أكثر من 80 من النظم الأنزيمية. - يشجع البوتاسيوم على تدفق النسغ الصاعد (la sève ascendante) في الخشب (xylème) النسغ النازل إلى أسفل (phloème). وهو يتيح تنقل السكريات والأحماض الأمينية إلى الجذور وأجهزة التخزين (الحبوب). - يتحكم البوتاسيوم في فتح وإغلاق الثغور (stomates)، وينظم دورة المياه في النبتة. - يعمل البوتاسيوم على تكوين ونوعية العديد من المواد (السكر / توازن الحموضة ومحتوى فيتامين C والعطريات، وجودة الألياف ...). **ملاحظة: هناك تفاعل بين النيتروجين والبوتاسيوم، بمعنى أن بتغذية أفضل للنبات من مادة النيتروجين تجعلها في حاجة أكبر من البوتاسيوم. النتروجين له تأثير في زيادة مؤشر مساحة الأوراق في المحاصيل. للحفاظ على تورم (turgescence) هذه المساحة الورقية وكذلك تورم الساق والجذور، يحتاج النبات إلى كمية أكبر من البوتاسيوم.**

يلعب السماد دورا هاما خلال معظم مراحل نمو وتطور زراعات الحبوب الخريفية. ففي حين أن أهمية مادة الآزوط تكمن في تأثيره على النمو عبر الحمضيات الأمينية والأنزيمات البروتينية، فإن الفوسفور يؤثر على فيزيولوجيا نبتة القمح أو الشعير عبر تكوين الحمضيات الأمينية. أما البوتاس فأهميته تكمن في لعبه دورا مهما في استعمال الماء، في التخليق الضوئي، في تكوين المواد الآزوطية، وفي الوقاية ضد الرقاد أو تكسر السيقان.

ضرورة توفر العناصر الغذائية اللازمة للنبات في التربة و بأشكال قابلة للامتصاص

يعتمد إنتاج المحاصيل على توفر العناصر الغذائية اللازمة للنبات في التربة و على وجودها بأشكال قابلة للامتصاص. و تختلف الأراضي في احتياجاتها بين عنصر و آخر حسب توفره بصورة طبيعية بأشكال مفيدة للنبات. وإن عدم توفر عنصر أو أكثر بكميات و أشكال تفي بحاجة النبات يجعل من الضروري تزويد الأرض بهذا العنصر للحصول على إنتاج جيد و أن معرفة متطلبات النبات و تقييم خصوبة التربة لأمر هام في تحديد نمو النبات وإنتاجه.

14.1. أهمية تحاليل التربة

إنه من الضروري القيام بتحاليل التربة لمعرفة قدرة الأرض على تزويد النبات بالعناصر الأساسية و لتقييم خصوبة التربة قبل حدوث النقص في العناصر.

ضرورة معادلة نتائج التحاليل مع تجارب حقلية لمعرفة كمية العناصر الواجب إضافتها للتربة

بالرغم من أن التحاليل تبين مستوى المعادن في التربة فهي لا تدل على الكميات الواجب إضافتها لسد حاجيات النبات المزروع أو للحصول على أحسن إنتاج اقتصادي ممكن، فلا بد من معادلة نتائج التحاليل مع تجارب حقلية في مختلف المناطق حول كمية العناصر التي يجب إضافتها بالنسبة لمختلف أنواع التربة.

يبين الجدول التالي التركيز الكيميائي للقشرة الأرضية و النسبة المئوية لمكونات الرماد عند القمح.

الجدول 15: نسبة بعض المواد الغذائية في التربة وفي حبة القمح.

العنصر	نسبته في القشرة الأرضية (%)	نسبته في رماد حبة القمح (%)
البوتسيوم	3.30	**27.0**
الفسفور	0.10	**22.0**
المنيزيوم	2.10	**6.00**
الكلسيوم	3.25	2.00
الحديد	4.20	0.70
الكبريت	0.15	0.70
الصوديوم	2.40	0.15
المنغنيز	0.08	0.07
البور	0.01	0.05
النحاس	0.01	0.04
الألمنيوم	7.40	0.02

تستعمل حاليا اختبارات مختلفة للدلالة على حالة خصوبة التربة، و تتلخص فيما يلي:

- اختبار أعراض نقص العناصر على النبات.
- تحاليل التربة.
- اختبارات بيولوجية.
- التحليل النباتي.

أهمية تحاليل التربة

- النقطة المهمة في تحاليل التربة هي أن تكون العينات الترابية ممثلة للمنطقة أو الحقل المراد تحليله.
- غالبا لا تتجاوز العينة الترابية كيلوغرام واحد والذي يمثل مساحة متجانسة من 10 إلى 15 هكتار، الشيء الذي يجعل احتمال الخطأ وارد و الذي يمكن أن يترتب عنه خطأ في التحاليل و كذا في التوصيات التي تبنى بالأساس على نتائج التحاليل. لهذا يجب أن تكون العينة المرسلة إلى المختبر مركبة من خلط عينات مأخوذة من أماكن مختلفة من الحقل.
- تكون العينة المركبة المرسلة للتحليل من خلط عينات مأخوذة من أماكن مختلفة من الحقل لا تبدي اختلافا ظاهريا عن بعضها أو لم تعامل معاملة خاصة من ناحية الأسمدة أو المركبات الأخرى و الغرض من ذلك هو التقليل من أثر عدم التجانس في التربة.

ضرورة القيام بتحليل التربة كل 3 أو 4 سنوات وتعديل برنامج التسميد كل سنة حسب أهداف الإنتاج

لتحديد الكميات المنصوح بها للتسميد لا بد من القيام بتحليل التربة كل 3 أ 4 سنوات لمعرفة مكونات التربة من العناصر السمادية الأساسية وعلى ضوء نتائج التحليل تؤخذ المعادلة السمادية المناسبة لتفادي كل نقص أو زيادة محتملة في برنامج التسميد. كما يجب تعديل برنامج التسميد كل سنة حسب أهداف الإنتاج.

14.2 التسميد الفوسفاطي

يعد السماد الفوسفاطي من المكونات الأساسية لعملية التسميد ويسمح بتعديل نقص مادة الفوسفور بالتربة الفقيرة من هذه المادة، لتفادي تقلص نمو نبتة القمح أو الشعير وخاصة على مستوى الجذور، مما قد يترتب عنه تكوين سنابل ضعيفة.

الجدول 16: الكميات الواجب استعمالها من العناصر الرئيسية لإنتاج قنطار واحد من الحبوب.

نوع المحصول	أزوت N	فسفور P_2O_5	بوتاسيوم K_2O
القمح الطري	3,0	1,1	1,7
القمح الصلب	3,5	1,8	1,8
الشعير	2,1	1,0	1,9

مثال زراعة القمح الطري مع هدف محصول يقدر ب 30 قنطار في الهكتار:

- 30 × 3.0 = 90 كجم نيتروجين / هكتار.
- 30 × 1.1 = 33 كجم / هكتار من الفوسفور.
- 30 × 1.7 = 51 كغ / هكتار من البوتاسيوم.

يتطلب إنتاج قنطار واحد من القمح كمية تقدر ب1.1 كلغ من الفوسفور على شكل P_2O_5. كما يتطلب قنطار من التبن 0.4 كلغ من الفوسفور على شكل P_2O_5.
يبين الجدول التالي احتساب كمية السماد الفوسفاطي حسب هدف الإنتاج:

جدول 17: كمية السماد الفوسفاطي حسب هدف الإنتاج لزراعة القمح.

نوعية المحصول	هدف الإنتاج (قنطار/هكتار)	الحاجيات (كلج/هكتار)	سوبار 54% (كلغ/هكتار)
الحب	45	49.5	112.9
التبن	25	10.0	22.8
المجموع	-	59.5	135.7

يتعين تعديل كمية الفوسفاط المبينة أعلاه حسب نتائج تحليل التربة. أما في حال ما تعذر القيام بتحليل التربة، ينصح بنثر 150 كلج من سوبير 45% أو 150 كلغ D.A.P الذي يحتوي على 46% من مادة الفوسفور على شكل P_2O_5 و 18% من مادة الآزوت وذلك قبل القيام بعملية البذر.

14.3 التسميد البوتاسي

يعتبر البوتاسيوم عنصر ضروري لنمو النباتات، ومن المواد الغذائية الأكثر وفرة في النباتات. يبدو نقص البوتاسيوم أولا في الأوراق القديمة عن طريق الحروق التي تظهر على هوامش الأوراق.
تحتاج أغلب النباتات لعنصر البوتاسيوم بكميات كبيرة ذلك لأنه يؤثر في أدوار كثيرة لأعضاء النبات منها تنشيط أكثر من 60 أنزيم، ويساعد في التمثيل الضوئي. ينظم عملية فتح الثغور (stomates) في الأوراق، يشجع عملية امتصاص الماء، ينظم عملية انتقال العناصر الغذائية في النبات، يسهل عملية نقل وحفظ الكربوهيدرات، يساعد في امتصاص النيتروجين وصناعة البروتين. كما يشجع عملية تصنيع النشا (amidon). كما أن البوتاسيوم اقترن بزيادة صلابة النبات لأنه ضروري لنمو اللجنين (lignine) والسلولوز (cellulose) مما يزيد من مقاومة النبات للرقاد، والحشرات والأمراض.

معظم التربة الطينية والثقيلة غنية بعنصر البوتاسيوم لكن تحليل التربة يبقى ضروري

أظهرت الأبحاث أن التربة في عدة مناطق مغربية، خصوصا منها الطينية والثقيلة، غنية بعنصر البوتاسيوم، إلا أن هذا لا يعني عدم استعمال هذا العنصر في الزراعات المختلفة. ويبقى اللجوء إلى تحليل التربة خير وسيلة لاختيار التسميد المناسب.

في حالة لم يكن لدينا تحليل التربة، يتم استخدام الأسمدة التي تحتوي على البوتاسيوم والفوسفور بكميات تمكن من تعويض ما ستستعمله الزراعة خلال الموسم، وهو ما يسمى بجرعة الصيانة (جدول 13).

جدول 18: كميات أسمدة العمق (كلج/هكتار) الواجب استعمالها للوصول إلى مستويات إنتاج مختلفة.

المنطقة	عدد نبتات القمح في المتر الواحد عند نهاية فصل الشتاء	محصول القمح المتوخى (قنطار/هكتار)	الآزوت	الفوسفور	البوتاسيوم
المناطق الجافة	200	24	84	31	53
المناطق الرطبة	250	40	140	68	88
السقي التكميلي	300	60	210	102	132
المناطق المسقية	400	80	280	136	176

14.2. قانون الحد الأدنى لعناصر التسميد

ينص هذا القانون على أن الإنتاج يحدده العنصر الممثل بأضعف كمية في التربة، بمعنى أن الإنتاج يزداد فقط بإضافة المعدن الموجود بتركيز ضعيف في التربة و أن العلاقة تأخذ شكل خط مستقيم حتى يدخل معدن آخر ليصبح عاملا محددا جديدا. و يمكن تمثيل هذا القانون بالبرميل المصنوع من الخشب بحيث أن كمية الماء التي يمكن خزنها في البرميل تكون موازية لطول أقصر عمود مكون (للبرميل صورة رقم 4).

صورة 4: قانون الحد الأدنى : العامل المحدد لعقد قدرة للبرميل هو أقصر عمود.

إلى جانب العناصر الأساسية (آزوت، فسفور، بوتاسيوم) ، تحتاج نبتة القمح والشعير أيضا إلى العناصر الضغيرة (Oligo-éléments) بكميات قليلة. نذكر منها : المغنيسيوم، الحديد، الزنك، النحاس، السوديوم، المولبدان، الكوبلت... (الصورة 5).

صورة 5: أعراض نقص العناصر الأساسية (آزوت، فوسفور، بوتاسيوم، مغنيزيوم، زنك، وارتفاع نسبة الملوحة)

14.3. الوقت المناسب لإضافة الأسمدة الأساسية (Engrais de fond)

ينصح بإضافة السماد الفوسفاتى
والبوتاسي قبل الزراعة مباشرة نثراً على سطح التربة وقبل آخر حرثة ليتم تقليبها وخلطها في التربة، سواء في حالة الزراعة المروية أو البورية.

لكي تستفيد زراعة القمح والشعير من الأسمدة نقترح ما يلي:

- إعطاء كل الفوسفور، والبوتاس مع ثلث الكمية الإجمالية من الآزوط مباشرة قبل عملية الزرع وخلطه بالتربة من خلال حراثة سطحية للأرض الهادفة إلى تهيئ فراش البذور.
- إعطاء كمية الآزوت الواجب استعمالها على مرحلتين أو ثلاثة مراحل، ثلث الكمية مباشرة قبل الزراعة مع الفوسفور والبوتاسيوم، والثلثين الآخرين في بداية عملية التفريع. أما في حالة هطول أمطار بكميات كبيرة وتوفر مياه السقي، نقترح إعطاء كمية أخرى من الآزوت عند الإزهار.
- نقترح كذلك إضافة السماد البلدي إذا كان متاحا، لاحتوائه على معظم العناصر الكبرى والصغرى. كما نقترح الجفاض على بقايا المحصول السابق لزيادة المادة العضوية بالتربة وتحسين التهوية.

14.4.الأسمدة النيتروجينية

من المهم إضافة السماد النيتروجيني للوحدات المقررة وفى المواعيد الموصى بها سابقا ولا يجب إضافة أي جرعات سماد بعد طرد السنابل. يستحسن أن يتم اختيار نوعية السماد النتروجيني حسب فترة النمو:

- النترات سريعة الفعالية والذوبان: يمكن استعمالها مع عملية الإبذار أو عند تفرع نبتة القمح أو الشعير، ومن المفضل استعمالها على مرحلتين، مع الإبذار وعند التفرع.

- أسمدة الأمونيوم: بطيء الفعالية، تستعمل قبل الإبذار.

- يوريا: بطيئة التأثير، تستعمل مع الإبذار وعند التفريع .

كيفية اختيار نوع السماد الآزوتي حسب نوعية التربة وكمية الأمطار

- ينصح بعدم استخدام اليوريا في الأراضي الرملية أو الأراضي الملحية، ويوصى باستخدام نترات الأمونيوم في الأراضي الملحية.

بعض خصائص زراعة الشعير

- بالرغم من قلة الاحتياجات السمادية لمحصول الشعير إلا أن الأسمدة وخاصة الأسمدة الآزوتية تؤدى إلى زيادة المحصول وتحسين نوعية الحبوب بشرط إضافتها في المواعيد المحددة له.
- وفى الزراعات المطرية فلا يسمد الشعير بالسماد الآزوتى إلا في حالة التأكد من سقوط الأمطار مع وجود كمية من الرطوبة تكفى لإذابة كمية السماد المضافة.

أهمية الفارق الزمني بين المداواة الكيميائية ضد الأعشاب الضارة والتسميد الآزوتي

ينصح عادة بالتدخل بالمداواة للقضاء على الأعشاب الضارة ثم بعد ذلك يمكن القيام بعملية التسميد الآزوتي حتى لا تستفيد هذه الأعشاب من الأزوت على حساب الزراعة.

15- المقاومة المندمجة ضد الأعشاب الضارة

الأعشاب الضارة هي تلك النباتات التي تنمو بصورة تلقائية في أماكن غير مرغوب أن تنمو فيها كالحقول والبساتين وقنوات الري، إلخ...

15 1 أهم خصائص الأعشاب الضارة

1.15.1. الخصائص التحملية لنباتات الأعشاب الضارة

تتميز الأعشاب الضارة ب:

- **تحملها للظروف الطبيعية القاسية** مثل الجفاف وعدم ملائمة التربة وغيرها من العوامل البيئية.
- **إنتاج أعداد كبيرة من البذور** : تتميز الأعشاب الضارة بإنتاجها أعداد كبيرة من البذور مما يجعل عملية مكافحتها صعبة، إضافة إلى صغر حجم هذه البذور بحيث يساعد ذلك على تلويث الأراضي الزراعية، فمثلا عشبة **طليلان** (*Ammi majus*) ينتج النبات الواحد (1177 بذرة).

جدول 19: إنتاج البذور من طرف بعض الأعشاب الضارة في حقول القمح والشعير في البيئة شبه الجافة بالمغرب.

العشبة الضارة	عدد البذور لكل عشبة
	من 1000 إلى 2000
طْـلَيْـلان Le grand ammi (*Ammi majus* L)	1177
الْحَـمِّـيـضَـة الْـحُـمَّـاضُ الْـكَـمَـانـي La patience violon *(Rumex pulcher)*	1284
بَـاحَـمُّو لَـحْـلُو خَـرْدَلُ الْـحُـقُـولِ La moutarde sauvage *(Sinapis arvensis)*	1372
بَـاحَـمُّـو La moutarde blanche (*Sinapis alba*)	1189
	من 500 إلى 1000
زَوان Alpiste mineur (*Phalaris minor* Retz.)	980
الْـخُـبَّـيـزَة Mauve à petites fleurs (*Malva parviflora* L.)	991
الْـمَـدْهُـون Ivraie raide (*Lolium rigidum* Gaudi)	950
الْـكُـرْطْ Mélilot à fruits sillonnés (*Melilotus sulcata* Desf)	577
الـدُّسِّـيـمَـة	645

Herbe aux puce (*Plantago afra* L.)	
بَـاحَـمُّـو لَـبْـيَـضْ Ravenelle (*Raphanus raphanistrum* L.)	546
	من 100 إلى 500
لْـسَـانْ الْعـرْ ضْ Buglosse d'Italie (*Anchusa azurea* Miller)	184
الْـخُـرْطَـالْ Avoine stérile (*Avena sterilis* L)	246
الـسِّـيـبُـوس Brome raide (*Bromus rigidus* Roth.)	262
الْـحَـمِّـيـضَـة Emex épineux (*Emex spinosa* (L.) Campd.)	468
زْوَانْ Alpiste à épi court (*Phalaris brachystachys* Link)	310
الْـكُـحَّـيْـلَـة Vaccaire d'Espagne (*Vaccaria hispanica* (Miller) Rauschert)	373

المصدر: طنجي (1999)

- **تعدد التحورات في البذور،** فمنها ما يمتلك ما يشبه المظلة من الشعيرات الرفيعة فوق بذورها تسهل حركتها في الهواء او أن لها ما يشبه الأجنحة او الكلاليب أو السفا او الأشواك وبعضها تكون ثقيلة يسهل تعلقها بما يلامسها.
- **عدم الإنبات الا في وجود العائل** : من المعروف أن لكل محصول نباتات أعشاب ضارة مرافقة له، مثل الشوفان البري (الخرطال) من الأعشاب الضارة المرافقة لمحصولي القمح والشعير.
- **قابلية البذور على السكون او الاحتفاظ بحيويتها** حيث تستطيع بذور بعض الأعشاب الضارة أن تدخل في طور سكون او تبقى حية في التربة لسنوات طويلة (مثل نبات شدق الجمل أو Datura التي تحافظ على حيويتها لمدة 38 سنة).
- **وجود تراكيب خاصة لنباتات الأعشاب الضارة** تساعدها على تحمل الظروف القاسية المحيطة بها مثل وجود الأوراق السميكة أو وجود أشواك أو صلابة الأجزاء الخضرية أو وجود بعض الروائح الكريهة والمواد السامة مما يجعلها غير مستساغة من قبل الحيوانات.
- **امتلاك بعض الأعشاب الضارة للمضادات البيوكيمياوية** (Substances Allélopatiques) أي القدرة على إفراز مواد كيميائية ذات قدرة تثبيطية (Pouvoir inhibiteur) للكائن المجاور. فقد وجد أن أوراق نبات اليوكالبتوس تحتوي على مركبات لها القدرة على تثبيط الأعشاب الضارة التي تنمو حولها وتمنع وتثبط نمو ميكروبات التربة.

1.15.2. الأضرار التي تسببها الأعشاب الضارة

- **خفض الحاصل وذلك بسبب منافسة المحصول الاقتصادي** على ضرورات وأساسيات النمو والتطور كالماء والغذاء والضوء. فمثلا الخردل البري (moutarde sauvage) يحتاج الى الماء أكثر من القمح، كما يحتاج إلى ضعف كمية النتروجين والفسفور.
- **خفض نوعية الحاصل** من خلال وجود أجزائها الخضرية أو الجافة أو بذورها مع منتجات المحاصيل وبالتالي تؤدي الى تقليل قيمتها الشرائية.
- **إنتاج مواد كيمياوية سامة او مهيجة** تؤثر على صحة الأنسان والحيوان مثل نبات شدق الجمل (Stramoine) أو الداتورا (Stramoine commune) والحنظل (Coloquinte officinale).

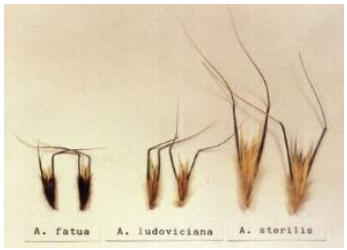
- تساعد **الأعشاب الضارة** على انتشار المسببات المرضية والحشرات حيث تكون **الأعشاب الضارة** وسط أو عائل ثانوي لكثير من الأمراض النباتية مثل فطريات صدأ الساق الأسود تقضي جزء من دورة حياتها على الشوفان البري أونباتات أخرى ثم تهاجم القمح والشعير.
- **زيادة تكاليف العمليات الزراعية** من خلال :
  - ✧ **زيادة تكاليف خدمة التربة** من حيث الحراثة والتنعيم.
  - ✧ **زيادة تكاليف المكافحة** وشراء المبيدات وآلات المكافحة.
  - ✧ **زيادة تكاليف الحصاد**.
  - ✧ **زيادة تكاليف التنقية وتنظيف البذور**.
- **زيادة مشاكل المياه** حيث تعمل على إعاقة سير المياه في هذه القنوات.

تنتشر في حقول القمح والشعير **الأعشاب الضارة** الشتوية، وتنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين وهي مجموعة الأعشاب الضارة العريضة الأوراق مثل الْخُبِّيزَة و بَاحَمُّو لَحْلُو و الْحَمِّيضَة، ومجموعة الأعشاب الضارة النجيلية وأهمها الْخُرْطَالْ والسيبوس وتنتشر في حقول القمح الأعشاب الضارة معمرة عريضة الأوراق مثل اللواية *Convolvulus arvensis*، وتتنافس الأعشاب الضارة مع محصول القمح على الماء والضوء والعناصر الغذائية ويتوقف مدى الضرر الذي تحدثه الأعشاب الضارة على كثافتها وأنواعها والفترات التي تنتشر أثنائها من حياة القمح والشعير.

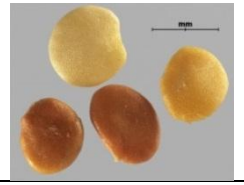
وتتعدد طرق مقاومة الأعشاب الضارة وأهمها ما يلي:

- اتباع الدورة الزراعية المناسبة.
- إزالة الأعشاب الضارة المختلفة من المحصول السابق.
- المقاومة الكيماوية، حيث تتعدد المبيدات العشبية التي ينصح باستخدامها في مقاومة **الأعشاب الضارة** لمحصول القمح والشعير.

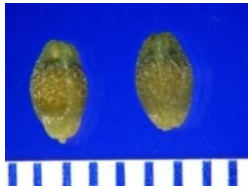
جدول رقم 20: لائحة الأعشاب الضارة الأكثر انتشارا بمنطقتي الشاوية-ورديغة، عبدة-دكالة والسايس.

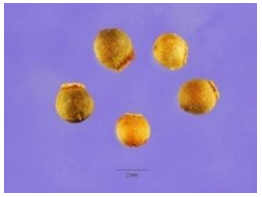
الخرطال **الشُّـــوفَـان العَـقِـيـــم**	L'avoine stérile *Avena sterilis L.*			
البهمة **بُوسِـيبُـوسْ، العَـلَـفِـيَّـة القَـاسِـيَّـة**	Le brome rigide *Bromus rigidus* Roth			
الزوان **الـبَـشْـتَـة الـصَّـغِـيـرَة**	L'alpiste mineur *Phalaris minor* Retz			

			L'ivraie raide *Lolium rigidum* Gaudin	الـْمَـدْهُـوْن الدَّنَـقَـة القَـاسِـيَّـة
			La gesse ocre *Lathyrus ochrus*	جَـلْـبَـانَـةْ لَـحْـنَـش الجلبان الأصفر
			Le mouron bleu *Anagallis arvensis* L.	عين الفلوس
			Le peigne de Vénus Scandix pecten-veneris L.	مَـشْـطَـة بَـلاَّرَجْ مُـشْـطُ الـرَّاعِـي

			Le torilis glomérulé *Torilis nodosa* (L.) Gaertn.	**مشيطة** **جَـزَرُ الـشَّـيْطَـان**
			Le coquelicot *Papaver rhoeas* L.	**بلعمان**
			La mauve à petites fleurs *Malva parviflora*	**الخبيزة**
			Morelle jaune *Solanum elaeagnifolium Cav.*	**الشويكة الصفراء** **الـمَـغْـدُ فِضِّيّ الأوراق**
			Ortie piquante *Urtica urens L.*	**الـحُـرّيـكَـة أو القراص اللاسع**

			La capselle bourse à pasteur *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.	**كيس الراعي**
			La ravenelle Raphanus raphanistrum L.	**بَاحَمُّو لَبْيَض** **الْفَجَلُ الْبَرِّي**
			Chardon de marie *Silybum marianum*	**شوك لحمار** **الخرشوف البري** **شويكة مريم**
			L'oxalis pied de chèvre *Oxalis pes-caprae* L.	**الْحَمِّيضَة الصَّفْرَة** **قوارصة**
			Chicorée sauvage *Cichorium intybus*	**هندباء بريه**

			Le thésion nain *Thesium humile* Vahl	مِلِيلِيحَة الْكُوفِيَة الْقَصِيرة
			Gaillet accrochant *Galium aparine*	
			L'aneth des moissons *Ridolfia segetum* Moris	سْلِيلِي شِبْتُ الْحَصِيد
			Le grand ammi *Ammi majus* L.	طْلَيْلانْ الْكَسِّيبَة الْكَبِيرَة
			Le chénopode blanc L. *Chenopodium album*	بَرَّمْرَام

			Fumeterre à petites fleurs *Fumaria parviflora*	**شَـحْـمَـةْ الْـفَـلُّـوْس**
			L'émex épineux Emex spinosa (L.) Campd.	**لحمِّيضَة** ضـرْسَـة الْـعَـجُـوز
			Souci des champs Calendula arvensis	

2-15 - المقاومة المندمجة ضد الأعشاب الضارة

تشكل الأعشاب الضارة خطرا كبيرا على إنتاج القمح والشعير، ودلك لكونها تنافس الزراعة على الماء، الضوء، والمواد المعدنية. في حالة عدم مقاومتها أو حتى في حال مقاومتها جزئيا، فإن الخسائر تكون جد مرتفعة سواء من حيث الكم أو من حيث جودة المحصول. وللتقليل من هده الخسائر نقترح ما يلي:

- زرع القمح أو الشعير بالتناوب مع زراعات أخرى، خصوصا تلك التي تعتبر منظفة ومقاومة للأعشاب الضارة. نذكر منها البقوليات (الفول، العدس، الحمص...)، الشمندر السكري، عباد الشمس، والزراعات العلفية مثل البرسيم والفصة في حالة توفر مياه الري.
- استعمال بذور مختارة، وخالية من حبوب الأعشاب المضرة الخطيرة مثل البهمة أو السيبوس (brome)، الخرطال (avoine stérile)، كرينبوش (astragale)، وغيرها...
- اختيار أصناف تتأقلم مع ظروف المنطقة.
- العمل على توفير العوامل الأخرى لتمكين القمح والشعير من أن ينافس الأعشاب الضارة. ونذكر من بينها:
  - ✧ زرع القمح أو الشعير في وقت مناسب،
  - ✧ العمل على تدمير الأعشاب قبل الزرع،
  - ✧ استعمال كميات متوازنة من الأسمدة،
  - ✧ وقاية الزراعة ضد الأمراض الفطرية.
- استعمال المبيدات الكيماوية لتكميل دور التقنيات الأخرى وليس لوحدها. في حالة استعمال المبيد العشبي فمن الضروري الاعتناء بالآلة المستعملة سواء كانت يدوية أو مرفوعة بالجرار (الصورة رقم 3).

ضرورة التأكد من حسن اشتغال آلات الرش سواء اليدوية أو المرفوعة بالجرار

- في حالة استعمال الآلة اليدوية، نقترح اقتناء القطعة الفولاذية التي تمكن من رش مترين مرة واحدة بدون تحريك اتجاه الرش.
- في حالة استعمال الآلة المرفوعة بالجرار فإنه يجب التأكد من الضغط، تفادي خروج السائل من أماكن غير تلك المخصصة لهدا الغرض. كما يجب أن نتأكد من كمية الماء التي تخرج من كل ثقب ودلك عبر قياسه مع حسب الوقت.

صورة 6: آلة رش المبيدات.

جدول 21: المبيدات العشبية الممكن استعمالها مبكرا لمقاومة الأعشاب المضرة ذات الفلقتين عند زراعات القمح.

المبيد	مرحلة نمو القمح	المقادير في الهكتار
ابتداء من 1 إلى 3 أوراق		
كلستار Calistar	من 1 إلى 2 أوراق	12,5 ج
ڭرانستار Granstar 75 DF	من 1 إلى 2 أوراق	5،12ج
بلاص Pallas 45 OD	خلال فترة 2-3 أوراق	5،0 ل
بيسكوطو Biscoto OD	من 3 إلى بداية التفريع	8،0 ل
نيانس Nuance	من 3 أوراق إلى بداية التفريع	12,5 ج
شوڤاليي Chevalier	من 2 أو 3 أوراق إلى طور عقدتين	330 ج
موستانڭ Mustang 306 SE	من 3 أوراق إلى نهاية التفريع	0،6 ل
هوسار Hussar OF	من طور 3 أوراق إلى فترة الورقة العلم	1 ل
3-2 أوراق إلى أواسط التفريع		
كوساك Cossak OD	من 2-3 أوراق إلى أواسط التفريع	1 ل
لينتور Lintur 70 WG	من 3 أوراق إلى نهاية التفريع	150 ج
ميزو Mezzo	من 3 أوراق إلى نهاية التفريع	30 ج
تارزان Tarzan 60 WG	من 3 أوراق إلى آخر ورقة	10 ج
ابتداء من بداية التفريع إلى نهايته		
أرات Arrat	بداية التفريع إلى نهايته	200 ج
پيك Peak 75 WG	بداية التفريع إلى نهايته	30 ج
ديربي Derby 175 SC	بداية التفريع إلى نهايته	50 مل
ديالن Dialen Super 464SL	بداية التفريع إلى نهايته	0,75 ل
سيليكتون Selectone D 55	بداية التفريع إلى بداية استطالة الساق	1 ل
أورورة Aurora Plus 70 WG	أثناء فترة تفريع القمح	300 ج
ابتداء من أواسط التفريع إلى نهايته		
العفريت El Afrit200	من أواسط فترة التفريع إلى نهايته	2-3 ل
أورورة Aurora	أواسط فترة التفريع	300 ج
طورو Toro 480	من أواسط فترة التفريع إلى نهايته	0,60 ل
إيكوپارت Ecopart	من أواسط فترة التفريع إلى نهايته	0.6-0.4 ل
الكاوي El Caoui 240 EC	من أواسط فترة التفريع إلى نهايته	1, 5 ل
إيربوكسون Herboxone	أواسط فترة التفريع	1 ل
إيربوكسون كمبي Combi Herboxone	أواسط فترة التفريع	1 ل
ماطون Maton	أواسط فترة التفريع	0,60 ل

من أواسط التفريع إلى نهايته، فيمكن استعمال: الكاوي El Caoui 480 EC، الكاوي El Caoui EC 600، منجل Menjel 60، طورو Toro 720 SL، الغول El Ghoul.

ابتداء من نهاية التفريع وخلال فترة استطالة الساق، يمكن استعمال: السبولة Esboula، ألفاكسون Alfaxone، Antidicot DE 48، Antidicot DSA 50، Antidicot MSA 50، دام DAM، MSS، 2-4 D Amine 50، پرانتزول Printazol 75 WG، سيليكتون Selectone D 72، سيليكتيل Selectyl 40، سيليكتيل Selectyl Fort، منجل Menjel 24 EC، سيريپرون Cerepron 480، أگروكسون Agroxone F، الفهد Al Fahd Mix، الكاوي إكسترا El Caoui extra، نيتگرون Netagrone 600، پروپيونيل Propionyl، يو 46 كامبي فلويد U46 Combi Fluid، سيريپرون Cerepron، شوڤال إليون Cheval et Lion، العفريت El Afrit 200، العفريت El Afrit 480، الغول El Ghoul، يداستار (Yedester 225).

جدول 22: المبيدات الممكن استعمالها لمقاومة الأعشاب النجيلية الأكثر انتشارا في زراعة الحبوب الخريفية.

الخرطال (Folle Avoine)	الزوان (Alpiste)	المدهون (Ray-grass)	سيبوس (Brome)
أسيرت (Assert M)	شوڤاليي (Chevalier)	شوڤاليي (Chevalier)	أبيروس (Apyros)
شوڤاليي (Chevalier)	هوسار (Hussar OF)	إيلوكسان (Illoxan 36 EC)	يلاس (Pallas 45OD)
هوسار (Hussar OF)	ماجور (Major 25 Sc)	ماجور (Major 25 Sc)	كروساك (Crossak OD)
إيلوكسان (Illoxan 36 EC)	پوما (Puma Super)	طوپيك (Topik 080 EC)	يراول أكوا (Prowl Aqua)
ماجور (Major 25 Sc)	طوپيك (Topik 080 EC)	يراول أكوا (Prowl Aqua)	إفيريست (Everest 70WG)
فرعون (Pharaon)		إفيريست (Everest 70WG)	
پوما (Puma Super)		يلاس (Pallas 45OD)	
سوفيكس (Suffix AS)		بوكسير (Boxer)	
طوپيك (Topik 080 EC)		كروساك (Crossak OD)	
كروساك (CrossakOD)		أكسيال (Axial)	
إفيريست (Everest70WG)			
يلاس (Pallas 45OD)			
أكسيال (Axial)			
تراكسوس (Traxos)			

الإحتياطات الواجب إتباعها قبل استعمال المبيدات

- قرائة التعليمات المسجلة على العبوة وتفهمها.
- التأكد من صلاحية المبيد.
- التأكد من أن المبيد فعال بالنسبة للأعشاب الضارة التي ترغب بمكافحتها.
- التأكد من الآثار المصاحبة للتسمم في المبيد الذي تستعمله.
- عدم خلط المبيد بنسب أقوى مما هو مبين على العبوة.
- الرش مع إتجاه الرياح حتى لا نصاب بالمبيد الذي قد تحمله الرياح إلينا.
- لبس المعاطف الواقية وتغطية الأنف ولبس نظارة وقفازات.
- يجب أن ترش النبتة وأوراقها جافة ليس عليها ندى من الماء.
- لا يجب استعمال نفس المرشة للمبيدات الحشرية في حال تم استعمال مبيد للأعشاب الضارة عن طريق الرش خوفاً من بقاء آثار المبيد السابق وتأثيره على النباتات الأخرى.
- ضرورة غسل أي بقعة تصيب المستعمل من المبيد فوراً.

16- الوقاية ضد الأمراض والحشرات المضرة وطرق مقاومتها

16- 1- الأمراض

تصاب نباتات القمح والشعير بكثير من الأمراض وأهمها أمراض الأصداء وهي الصدأ الأصفر والصدأ البرتقالي والصدأ الأسود، وأمراض التفحم وهي التفحم اللوائي والتفحم السائب، كما تصاب كذلك بالتبقع الأسود والتبقع السبتوري والبياض الدقيقي.

يصاب القمح والشعير بالعديد من الأمراض وجميع الأصناف التي تزرع بالمغرب مقاومة نسبيا لمعظمها ويمكن التغلب على الباقي بمعاملة الحبوب بالمطهرات الفطرية وفي هذا المجال يمكن ذكر ما يأتي من الأمراض:

أ) أمراض تتسبب في موت البادرات (قبل الإنبات أومباشرة بعده)

عند توفر الظروف الملائمة للإصابة تهاجم الفطريات البذور النابتة وهي لا تزال تحت سطح التربة فتسبب في تعفنها، أو بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة فتذبل ولا تقوى على حمل البادرة التي تسقط فوق سطح التربة فتموت.

جدول 23: بعض عناصر استراتيجية إدارة المرض.

العناصر الاستراتجية	طريقة التدخل	الفترة المناسبة
الملاحظة وتشخيص المرض	يجب مراقبة حقول الحبوب بصفة منتظمة مع التركيز على ملاحظة وتشخيص الأمراض إبان ظهورها وخاصة منها التبقع السبتوري والصدأ والبياض الدقيقي.	بداية من مرحلة 3 أوراق.
تحديد نسبة الإصابة والضرر	تحدد أهمية الإصابة في كل حقل لمعرفة: سرعة انتشار المرض، حجم البقع المصابة، تطور الإصابة.	خلال كامل فترة نمو النبتة.
استراتيجية المداواة	اختيار المبيد الفطري المناسب، الأقل تأثير على البيئة.	حسب العوامل المناخية وحدة الإصابة.

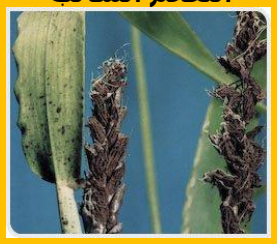
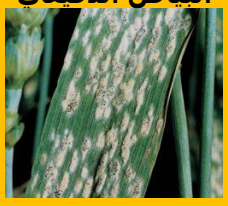
وللوقاية من المرض يجب :

- تجنب الزراعة العميقة والكثيفة مع الاعتدال بالري،
- معاملة البذور قبل الزراعة بأحد المبيدات الفطرية الوقائية المسجلة والمسموح باستعمالها.

جدول 24: أهم الأمراض المنتشرة عند زراعة القمح، وطرق الوقاية منها أو مقاومتها.

المرض	الأعراض	طرق الوقاية أو المقاومة
أمراض الصدأ	وتشمل مرض صدأ الأوراق (الصدأ الأصفر) وصدأ الساق (الصدأ الأسود) والصدأ المخطط. أما الأعراض العامة لهذه الأمراض فتكمن في ظهور بثرات مائلة للاحمرار دائرية أو مستطيلة على الأوراق والسيقان والسنابل والقنابع الزهرية ويتحول لونها في نهاية الموسم إلى الأسود.	من بين وسائل المكافحة، يتوجب: • زراعة أصناف مقاومة لأمراض الصدأ. • معاملة البذور بأخذ المبيدات الفطرية المناسبة. • التخلص من العائل الثاني إن وجد. • التبكير بالزراعة والاعتدال بالري والتسميد الآزوتي بالحدود الموصي بها. • الرش بالمبيدات الكيماوية المناسبة إذا لزم الأمر.
الصدأ البني Rouille brune	رغم استهانة المزارعين بتأثير هذا المرض، فإنه يشكل خطرا كبيرا على أصناف القمح الحساسة، وذلك ابتداء من شهر فبراير. يسبب هذا المرض في نقص في عدد الحبات وفي حجمها. كما ينقص من الإنتاجية ونسبة البروتين في الحب.	نقترح استعمال الأصناف المقاومة، الزرع المبكر، والأصناف المبكرة للتقليل من التأثير السلبي للصدأ. كما نقترح استعمال المبيدات التالية: أمستارSC 25، أبيوس، فلمنكو، كرنية، أربيج، ألكرو، كرزمة، بلانيط ، فستة طوب، أمباكيت م، بمبير، أرطية.
الصدأ الأصفر Rouille jaune	يعتبر الصدأ الأصفر أقل انتشارا من الصدأ البني.	نقترح استعمال الأصناف المقاومة، والعمل على تقليل نسبة رجوع القمح إلى نفس الحقل في الدورة الزراعية. كما يمكن استعمال المبيدات التالية: كرنية، أربيج، ألكرو، كرزمة، أمباكيت م.

سبتريوز *Septoria nodorum* 	تتميز أعراض المرض بظهور بقع على الأوراق وأغمادها، لونها بني فاتح مع وجود أجسام صغيرة سوداء اللون بشكل بقع صغيرة محاطة بمناطق مصفرة. يقضي الفطر فترة بقائه على بقايا النباتات المصابة أو والبذور الملوثة وهي تشكل المصدر الأساسي للعدوى الأولية. يمكن للمرض أن يظهر في أي فترة من تطور القمح، خصوصا تحت طقس رطب ودافئ.	نقترح استعمال البذور المعالجة، والأصناف المقاومة للمرض، اتباع دورات زراعية إن أمكن، تفادي زرع القمح بكثافة عالية، قلب ماتبقى من الزراعات السابقة. معاملة التقاوي بأحد المطهرات الكيماوية المناسبة ، واستعمال المبيدات التالية: أمستارSC 25، أبيوس، فلمنكو، كرنية، أربيج، ألكرو، كرزمة، بلانيط ، فستة طوب، أمباكيت م، أرطية، أكرونب، هرزون، ركسيل، بايفدان.
تعفن الجذور والساق *Piétin verse*	يسبب هذا المرض في ضعف الإنبات وظهور السنابل البيضاء الفارغة.	ضرورة استخدام أصناف مقاومة للمرض، وتجنب الزراعة المستمرة للقمح بنفس الحقل لموسمين متتابعين. كما يجب إدخال محاصيل بقولية كالفول والعدس والحمص في الدورة الزراعية. نقترح تعطيل الزرع إلى غاية توفر الظروف المناسبة لإنبات سريع ومتجانس، مع ضرورة معالجة البذور ضد الأمراض المتنقلة عبر البذور أو عن طريق التربة.
التفحم المغطى (La carie) **القمح:** *Tilletia caries* **الشعير:** *Ustilago hordei*	من أعراضه تحول محتويات الحبوب في السنابل إلى مسحوق أسود يمكن رؤيته بعد سحقها باليد ولكن الحبة تبقى محافظة على مظهرها الخارجي، وتتميز السنابل بانفراج حباتها عن بعض. ويؤدي هذا المرض إلي انخفاض كمية المحصول ونوعيته. عند الحصاد والدراس تختلط الحبوب المصابة بالسليمة وتنكسر المصابة معرضة محتوياتها من جراثيم تيلتية التي تقوم بتلويث الحبوب السليمة.	لمكافحة التفحم المغطي، نقترح: • زراعة بذور سليمة. • الزراعة الغير عميقة. • معاملة البذور قبل الزراعة ببعض المطهرات الفطرية الجهازية المناسبة.

التفحم السائب  (charbon nu) **يصيب القمح الفطر** : *Ustilago tritici* **يصيب الشعير:** *Ustilago nuda*	• هو مرض ينتقل عن طريق البذور. تضرر المحاصيل من التفحم يمكن أن ترتفع إلى 50٪ في بعض الحالات. • تظهر السنابل المصابة قبل السليمة بعدة أيام. • من أعراضه تحول حبوب السنابل المصابة إلى مسحوق محاط بغشاء رقيق يتمزق ويتطاير منه المسحوق ولا يبقى من السنبلة في النهاية إلا محورها.	للمكافحة، يجب استعمال مطهرات فطرية بذرية جهازية، استخدام الحرارة في قتل أبواغ الفطر، والأصناف المقاومة.
مرض لفحة (الجرب) **السنابل** **في القمح والشعير** (Fusariose) *Fusarium graminearum*	يبقى الفطر في بقايا النباتات من الموسم السابق وينتج جراثيم لا جنسية كبيرة حيث تنتقل من بقايا النباتات إلي نباتات سليمة عن طريق الري بالرش أو الرياح. وينتج عن الإصابة تجعد للحبوب المتكونة ويكون الفطر مستعمرات على البذور وعند زراعتها بدون معاملة بالمبيدات تسبب لفحة للبادرات وتعتمد شدة الإصابة في الحقل على نسبة البذور الملوثة.	لمكافحة لمرض، يجب: • زراعة أصناف مقاومة من القمح والشعير. • اتباع دورة زراعية. • معاملة البذور بالمبيدات قبل زراعتها. • المكافحة الحيوية ببعض سلالات البكتيريا Bacillus subtilis أو بعض الخمائر.
البياض الدقيقي  (Oïdium) **في القمح:** *Blumeria graminis f. sp. tritici* **في الشعير:** *Blumeria graminis f. sp. hordei*	أول الأعراض المرئية هو ظهور بقع بيضاء زغبية أو دقيقة صغيرة على السطح العلوى للأوراق و الأغماد، خاصة الأوراق السفلى. أحيانا تظهر نفس الأعراض على الأجزاء الزهرية. يسبب المرض خسارة كبيرة فى المحصول عند حدوث الإصابة مبكرا واستمرارها إلى وقت طرد السنابل.	لمكافحة المرض، ننصح ما يلي: • تربية وزراعة الأصناف المقاومة. • التخلص من مخلفات العائل المصاب. • اتباع دورة زراعية ثنائية للحد من اللقاح الأولى • العناية بالتسميد المتزن بعدم الإفراط في التسميد الأزوتى و العناية بالتسميد الفوسفاتى. • المكافحة الكيماوية إذا لزم الأمر، وذلك باستعمال: باشلور، إمنانت السطار، ماتيز عند ظهور بقع الإصابة.

2-16 - حشرات الحبوب الخريفية: تأثيرها وطرق مقاومتها

تتعرض زراعات الحبوب الخريفية لعدة آفات، ومن أهمها المن، دودة سنابل القمح، ودبور القمح المنشاوي. ويمكن مقاومة هذه الحشرات كما يلي:

جدول 25: حشرات الحبوب الخريفية وكيفية مكافحتها.

الحشرة		طريقة المقاومة
دبابة هيس أو سيسيدومي *Cécidomye*		ظهور نباتات متقزمة ولونها أخضر شبيه بما يحدث بعد نقص الماء. نقترح استعمال أصناف القمح المقاومة لهذه الدبابة مثل السعادة، أكيلال، الريحان، والسعادة بالنسبة للقمح الطري، و إيردن، نصيرة، الشاوي، عمرية، مروان، وإيكامور بالنسبة للقمح الصلب.
المن أو البق الأخضر *Puçeron*		• يعتبر المن من الحشرات الماصة مما يؤدى إلى نقص العصارة النباتية (sève)، كما يتخلف عنها ندوة عسلية ينمو عليها أعفان سوداء مما يحجب الضوء ويقلل كفاءة التمثيل الضوئي، مما يؤدى في النهاية إلى نقص المحصول. • تكون الإصابة في **مرحلة البادرات** قليلة، حيث تبدأ على الحواف خفيفة باصفرار الأوراق مع مشاهدة بعض أفراد المن. • تكثر الإصابة في مرحلة التفريع، حيث يصاحب الأعراض السابقة التقزم وقلة التفريع في النباتات المصابة. • خلال فترة طرد السنابل، يصاحب الأعراض السابقة تأخر أو عدم خروج السنبلة لالتصاق أوراق القلب بالعسل والتفافها حول منبت السنبلة. • **من بين طرق الوقاية:** القضاء على الحشائش كعامل بديل، عدم الإفراط في التسميد الذى يجعل النباتات أكثر قابلية للإصابة، عدم التأخير في ميعاد الزراعة، استعمال ما يتاح من الأصناف المقاومة، عدم الإسراف في مياه الري، حيث تزيد الرطوبة من انتشار الحشرة.
دبور القمح المنشاوي (Cèphe) *Cephus tabidus*		• دبور الحنطة المنشاري من الآفات الحشرية التي تصيب القمح والشعير في الفترة الأخيرة من عمر النبات وقبل مرحلة الجفاف وتؤثر على تكوين الحبوب كما يمكن أن تقوم بقطع السيقان قرب سطح الأرض. • تبدو الإصابة بالحقل على شكل نباتات متناثرة جافة بيضاء بكاملها، ويمكن بشدة خفيفة فصلها عن الجذور وينتهى الساق بقطع دائري منتظم. يمكن مشاهدة بعض أفراد الدبور الأصفر بين النباتات. لمقاومة الآفة، يتوجب: تزرع أصناف مقاومة، معاملة البذور بأحد المبيدات الفطرية الجهازية المناسبة قبل الزراعة. يقاوم بالزراعة المبكرة للأصناف السريعة النضج مع حرق بقايا النباتات المصابة.
التربس Thrips		• من الحشرات الماصة للعصارة (Sève) مما يقلل كفاءة النباتات في إنتاج الحبوب. • ينصح بمقاومته بالأصناف المبكرة للنضج مع الاعتناء بالتسميد المعقلن. • تبدو الإصابة كبقع فضية على الورق ثم يتحول إلى لون بنى ثم أسود فى النهاية. • لقلة ضررها ليس لها بعد أي علاج كيماوي.
حشرات المخازن (الرامود) (Sitophylus granarius)	سوسة القمح 	تقاوم باتباع ما يلي: - تنظيف آلات الدراس والغربلة ميكانيكيا، - تطهير آلات الدراس والغربلة كيماويا. - تنظيف المخازن ميكانيكيا مع حرق المخلفات وسد الشقوق. - تطهير المخازن كيماويا. - تفادي حفظ الحبوب المصابة.

3-16 – فيروس تقزم الشعير الأصفر

وفيه تتلون قمة أوراق النبات باللون الأصفر أو القرمزى ويكون النبات متقزماً ويؤدي المرض إلى نمو غير طبيعي للنبات حيث يقل عدد الأشطاء.

	فى حالة الإصابة الشديدة ينعدم المحصول تقريباً **وتنتقل الإصابة عن طريق حشرة المن.**

3.17. النيماتودا (الديدان الثعبانية)

يصاب القمح بالديدان الثعبانية وتظهر أعراض الإصابة عند ظهور السنابل وتتلخص في قصر السنابل وزيادة سمكها وقتامة لونها مع تكون ثآليل بداخل القنابع.

صورة 7:: حقل مصاب بالنيماتودا	**صورة 8: صنف غير مقاوم (يمين) وصنف مقاوم (يسار)**

طرق الوقاية والمقاومة

- تتم الوقاية من النيماتودا باتباع ما يلي:
  - عدم استخدام البذار المصاب ورفض حقول إكثار البذار مهما كانت نسبة الإصابة.
  - استخدام الغربلة الآلية تخفض نسبة الإصابة.
  - زراعة القمح في تربة خالية من الإصابة وخاصة في الأراضي المروية.
  - عدم استخدام طريقة الري بالرذاذ مطلقاً بالأراضي المشكوك بإصابتها وخاصة في مرحلة تكوين السنابل.
  - استخدام الدورة الزراعية في الأراضي المروية المصابة يدخل فيها الشعير بدل القمح ويستبعد زراعة القمح 5 إلى 6 سنوات.
- تقاوم الديدان الثعبانية بالزراعة بالبذور السليمة واستبعاد الثآليل من البذور بغربلتها أو غمرها في محلول ملح الطعام 20% ثم تغسل البذور بالماء العذب لإزالة الأملاح ثم تنشر وتجفف.

3-18- الطيور: تأثيرها في حقول الحبوب الخريفية وطرق مقاومتها

تعتبر الطيور آفة زراعية مهمة تحدث وتسبب خسائر فادحة في الحقول إذ تتكاثر أو ترد بأعداد كبيرة جدا وتأكل كل ما هو موجود من حبوب وباذرات وحتى البذور المزروعة وقبل أن تنبت. ومن أهم الطيور الضارة:

الطائر الداجن (*البرطال Passer domesticus*).

	• الطائر الداجن: إن العصافير الشابة، التي استقلت كليا عن والديها، يقع اختيارها على الحبوب الموجودة في الحقول المجاورة. • إنها تستهلك في كثير من الأحيان وبكميات كبيرة الشعير (49.20٪) والقمح (28.57٪) والذرة (23.81٪). وبالتالي فلهذه العصافير الشابة تأثير ضار وكبير على محاصيل الحبوب.

تعتمد الوقاية من الطيور الضارة على عدة طرق وقائية إذ ليس من الضروري قتل وإبادة الطيور للتخلص منها ويكفي فقط طردها دون قتلها للوقاية من أضرارها، كما ويجب الاهتمام بالعمليات الزراعية حيث أن عدم تسوية الأرض عند زراعتها والري غير المنتظم وكذلك الزراعة المبكرة أو المتأخرة غير الموصي بها بالإضافة إلى الخزن بالعراء وبدون الاهتمام بالتخزين المغلق او تكديس الحبوب، كل هذه العوامل تخدم الطير.

أهم الطرق والوسائل للوقاية من أضرار الطيور

هنالك الكثير من الطرق والوسائل التي يمكن ان نلجأ لها للوقاية من أضرار الطيور مثلاً :

- الزراعة في تجميعات ومواعيد متقاربة يقلل الضرر الواقع على الحقل المنعزل أو المبكر.
- استعمال أصوات مثل إطلاقات البنادق ومجسمات مفزعة للطيور.
- وضع الشباك فوق حبوب المحصول المكدسة بعد عملية الحصاد
- .
- استعمال الكيمياويات الطاردة والتي تعمل على إبعاد الطير من الحقل والتي تكون ذات طعم او رائحة نفاذة ضارة مؤثرة على الطير.

17- تأثير الصقيع الناتج عن انخفاض درجات الحرارة

رغم أن تأثير الصقيع من الحالات الغير شائعة في منطقتي الشاوية-ورديغة ودكالة-عبدة، ولكن أحيانا تنخفض درجة الحرارة أثناء الليل انخفاضا شديدا في بعض المناطق الأخرى خلال شهري ديسمبر ويناير، وتكون الأوراق الحديثة وكذا السنابل حديثة التكشف في الزراعات المبكرة أكثر تأثرا. وتظهر الأعراض على هيئة جفاف قمم الأوراق والسنابل وتظهر قمة السنبلة وبها المحور فقط وعليه سنيبلات بيضاء أو سنيبلات هزيلة وتظهر السنيبلات الطبيعية في قاعدة السنبلة. هناك علاقة وثيقة بين ظهور الأعراض والصنف والمنطقة ويمكن ملاحظتها على هيئة حالات نادرة.

18- الري والري التكميلي

يعرف الري بأنه إمداد الأرض بالماء لتتمكن من توفير الاحتياجات المائية اللازمة لنمو النبات أو بمعنى أعم هو إضافة الماء للأرض لتحقيق أحد أو بعض من الأهداف التالية:

- إمداد النباتات بالرطوبة اللازمة لنموها.
- حماية النباتات من التعرض لإجهاد الجفاف والحرارة.
- ترطيب التربة والهواء الجوي المحيط بالنبات وذلك لتهيئة الظروف المناخية الملائمة لنموه.
- إزاحة أو تخفيف تركيز الأملاح في التربة.
- تسهيل عمليات خدمة الأرض من حرث وتهيء فراش البذور.
- زيادة انتقال العناصر الغذائية في التربة وقدرة النباتات على امتصاصها.

إن الاعتبار الأكثر أهمية في التسيير الجيد للري يتمثل في موعد الري وكمية المياه الواجب استخدامها. ويجب أن يهدف أي برنامج لتسيير الري إلى توفير مياه كافية للمحاصيل في الوقت المناسب وعدم اللجوء إلى الري المفرط.

بالنسبة لتحديد موعد الري، لا يمكن تحديد موعد مسبق للري بسبب صعوبة التنبؤ بالتساقطات المطرية التي تشكل مصدر المياه الرئيس للحبوب في الزراعة البورية، والتي تتباين من حيث الكمية والتوزيع. وعلى اعتبار أن أفضل فترة لتزويد الحقل بمياه الري تكون عند انخفاض رطوبة التربة إلى المستوى الحرج، فإنه يمكن تحديد الوقت الأفضل للري من خلال قياس رطوبة التربة على فترات وبشكل منتظم.

فترات القمح الأكثر حساسية للماء

يعتبر نبات القمح أكثر حساسية للماء في بعض فترات حياتها وأهمها فترة الانبات وظهور البادرات وتمتد عشرة أيام وفترة تكوين الأفرع القاعدية وتمتد نحو 15 يوما وفترة بدء تكوين ظهور الأزهار وتمتد 20 يوما وفترة تكوين الحبوب وتمتد نحو 15 يوما.

19- المراحل الحساسة للإجهاد المائي عند الحبوب الخريفية (القمح والشعير)

تعتبر المراحل التالية الأكثر حساسة للإجهاد المائي:

- مرحلة الصعود، مرحلة الانتفاخ،
- مرحلة السنبلة أو الإزهار،
- مرحلة ملء الحبة.

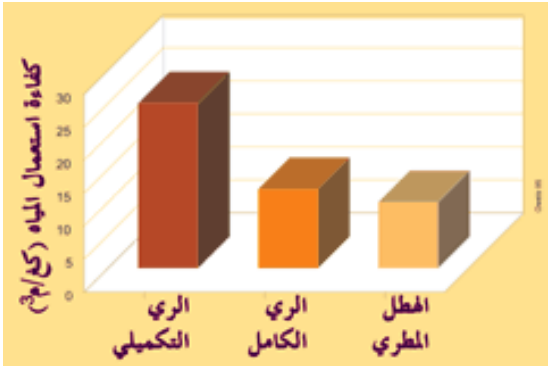
إن إجهاد النبتة في هذه المراحل يؤدي إلى التبكير في النضج ويكون مصحوباً بنقص في المردود. ومن المفضل تقديم الري للنبات في الصباح الباكر وعندما تكون الرياح ساكنة (أو أثناء الليل).

السقي التكميلي: يمكن الاقتصار على السقي التكميلي بالنسبة للحبوب الخريفية في الفترات الحرجة التالية:

- أثناء التفريع،
- أثناء تكوين السنابل،
- أثناء امتلاء الحبوب.

كما يمكن استغلال السقي التكميلي في تعويض الأمطار الأولى والضرورية لانطلاق الموسم، خصوصا بعد سنوات الجفاف.

بالمقارنة مع إنتاجية المياه في الأراضي المروية بشكل كامل (عندما يكون تأثير الهطل المطري قليلاً)، نجد أن كفاءة استخدام الري التكميلي تكون أعلى.



الشكل 6. كفاءة استخدام المياه للري التكميلي، والهطول المطري والمياه المستخدمة في المناطق المروية بشكل كامل. المصدر: إيكاردا (2003).

الجدول 26: زيادة الإنتاج نتيجة الري خلال فترات مختلفة من تطور محصول القمح في مناطق الشاوية وسايس.

توقيت الري	مكاسب العائد مقابل الشاهد الغير مروي (ق/هكتار)
فترة التفريع	26 -13
طور تكوين السنابل	20-9
طور امتلاء الحبوب	14-1
أثناء التفريع وتكوين السنابل	40
أثناء التفريع و امتلاء الحبوب	45
أثناء تكوين السنابل و امتلاء الحبوب	33
أثناء التفريع، تكوين السنابل و امتلاء الحبوب	58

20- عملية الحصاد

20.1. أهمية احترام موعد الحصاد

يمكن الرعي المباشر للشعير في الحقل من قبل الحيوانات خلال شهري يناير وفبراير ولكن يجب إخراج الحيوانات من الحقل قبل حلول شهر مارس إذا أريد الحصول على حاصل جيد من الحبوب.

لإجراء عملية حصاد القمح والشعير بشكل ناجح ينصح باستخدام الحصادة الدراسة بعد النضج مباشرة لتجنب مشكلة الانفراط.

الحصاد الآلي	الحصاد اليدوي+ الدراس الآلي	الحصاد اليدوي

أو قد يزرع للحصول على الحبوب حيث ينضج الشعير مبكرا قبل القمح بنحو 15-30 يوم حسب الصنف وظروف الزراعة، إذ يبدأ حصاد الشعير في نهاية شهر ابريل وأوائل شهر ماي في منطقة عبدة، ويفضل عدم تأخير الحصاد لتلافي انفراط البذور.

ويحصد الشعير بنفس الطرق التي تحصد بها محاصيل الحبوب الأخرى إما يدوياً باستخدام المناجل في حالة المساحات الصغيرة أو في المناطق الوعرة، أو يحصد ميكانيكياً باستخدام الحاصدة الدارسة.

يبدأ النضج الفسيولوجى للقمح عند بدء جفاف السنابل ووصول الرطوبة إلى 30 - 35% في البذور، ويبدأ بعده مباشرة" النضج النهائي ويبدا الحصاد عند جفاف النبات وتصلب البذور وسهولة فرك السنابل ويجب ان لا تزيد نسبة الرطوبة على 12- 13 % بالحبات عند الحصاد.

أهمية القيام بتعديل آلة الحصاد

تتأثر أسعار الحبوب من حيث نقاوتها، لذا يجب أخذ الاحتياطات اللازمة ومن بينها: أ) القيام بتعديل آلة الحصاد؛ ب) التقليص من الشوائب مثل بقايا التبن وبذور الأعشاب وخاصة منها التي تكون خطرا على المزارع الأخرى كالبهمة والشوفان إذا ما استعملت الحبوب كبذور.

20.2. أهمية تعديل آلة الحصاد

لتفادي ضياع الحبوب أثناء عملية الحصاد، يستدعي القيام بالتعديلات الضرورية لآلة الحصاد حسب صنف الحبوب والكثافة وظروف الموسم. وتقدر نسبة الضياع المسموع بها في الظروف العادية 1% على أن لا تتعدى نسبة 3%.

تتكون آلة الحصاد من ثلاثة أجهزة رئيسية:

أ) جهاز القص والتموين.
ب) جهاز الدرس.
ت) جهاز التنظيف وإزالة الحبوب.

تُعَدَّل أجهزة القص والدرس حَسب أنواع وأصناف القمح وارتفاع النبات ونوعية التربة.

تعديل جهاز القص والتموين:

يجب تكييف وضعية الحائش وسرعته ووضعية أصابعه حسب حالة الزرع:

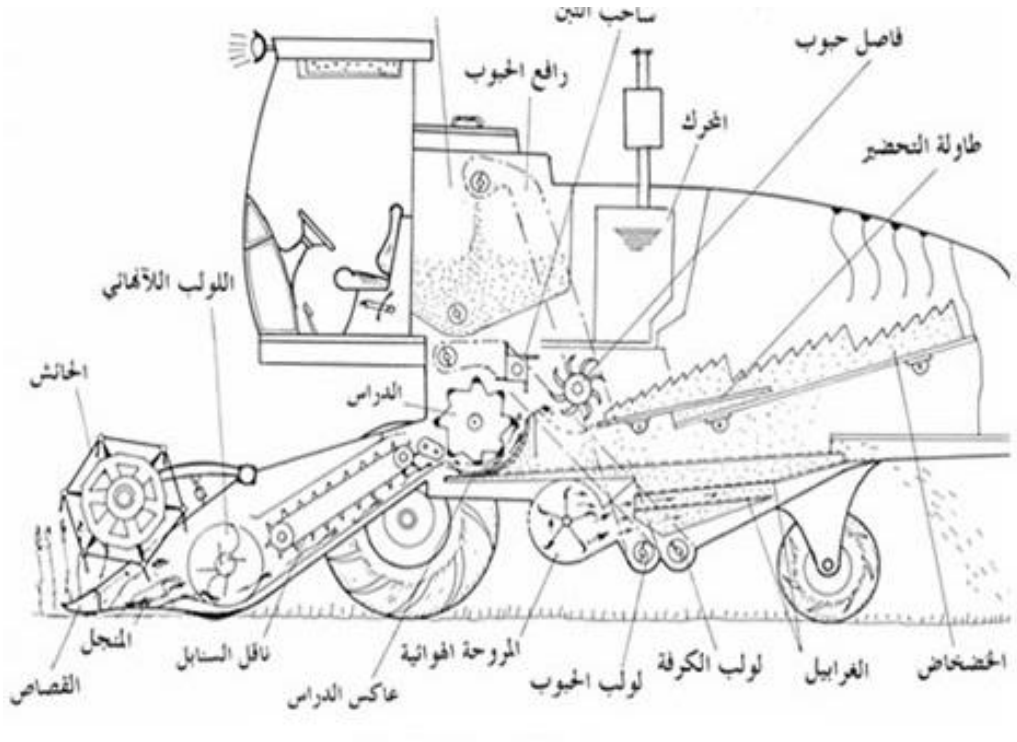
- بالنسبة إلى الزرع القائم: يكون الحائش إلى الوراء إلى أعلى وسرعته منخفضة وأصابعه نحو الأرض.
- بالنسبة إلى الزرع الطريح: يكون الحائش إلى الأمام في مستوى منخفض سرعته عالية نسبيا وأصابعه منحنية إلى الوراء. ويستوجب تركيب رافع السنابل.

أما القاسم فيعدل ميلانه حسب أهمية الصابة وارتفاع النبات. وقد تنجر عنه خسائر كبيرة في الحبوب والسنابل إذا ما لم يقع تعديله على الوجه المطلوب.

تعديل جهاز القص الدرس:

تكون الفتحة بين الدراس والدراس المضاد مرتين أو ثلاث مرات عند الدخول مما هي عليه عند الخروج وذلك للتفريق بين الحبوب من دون الإضرار بها.

وغالبا ما تكون سرعة الدراس بين 23 و 27 م في الثانية، والفتحة الأمامية بين 12 و 14 مم والخلفية 3مم، وكلما كانت الحبة كبيرة كلما أنقصنا في سرعة الدراس وزدنا في المسافة بينه وبين عاكس الدراس.



صورة 9: رسم بياني لآلة حصاد كلاسيكية.

يجب تفقد وتنظيف عاكس الدراس أكثر من مرة في اليوم

- يجب تفقد وتنظيف عاكس الدراس أكثر من مرة في اليوم حتى لا يقع انسداد الثقب التي تمر عبرها الحبوب.
- كما يجب على المزارع في كل الحالات متابعة عملية الحصاد منذ انطلاقها وذلك بمراقبة حالة الحبوب المدروسة وتفقد مخلفات الدرس وراء الآلة وذلك للقيام بالتعديلات الضرورية.

تعديل جهاز الفصل والتنظيف:

في حالة تراكم التبن المفتت على **الخضخاض** (صورة 6) يجب تنظيف هذا الأخير وتخفيف سرعته وزيادة المسافة بين **الدراس** و**عاكس الدراس**.

وعندما يتراكم السفاف يجب تغيير سرعة **المروحة** وتوجيه الهواء ليمر بين **الغرابيل** وتنظيف هذه الأخيرة. يجب وضع فتحة الغرابيل على 12 مم في الغربال العلوي و 8 إلى 12 مم في الغربال الأسفل.

الجدول 27: الأسباب الممكنة لضياع الحبوب وتعديل آلة الحصاد.

الجزء المعني في الآلة	الأسباب الممكنة لضياع الحبوب	كيفية تلافي الضياع
مصبة القص (المنجل)	الحائش غير معدل: العلو، الوضع إلى الأمام أو الخلف، سرعة الدوران، ميلان	بالنسبة للزرع القائم: الحائش إلى الوراء، إلى أعلى وسرعته منخفضة وأصابعه نحو الأرض،

	الأصابع غير مناسب، عدم وجود رافع السنابل، فصل سيء بين الزرع المقصوص والغير، مقصوص.	بالنسبة للزرع الطريح: الحائش إلى الأمام، في مستوى منخفض، سرعته عالية نسبيا وأصابعه منحنية إلى الوراء، ويقع تركيب رافع السنابل، أما القاسم فإن ميلانه يعدل حسب قوة الصابة وطول السنابل.
	اللولب الانهائي غير معدل	- حسب كثافة الصابة، تعدل المسافة بين قاع المصطبة واللولب من 6 إلى 12 مم ويعدل ت طول أصابع اللولب، بحيث تكون المسافة بينها وبين قاع المصطبة من 0.5 إلى 2 مم.
جهاز الدرس	- وجود الرطوبة في الزرع. - جهاز الدرس غير معدل. - مطارق الدراس متآكلة. - عاكس الدراس معوج.	- التدخل للحصاد في وقت تكون فيه السنابل جافة. - تعديل سرعة الدراس (900/د/ د) والمسافة بينه وبين عاكس الدراس حسب درجة الرطوبة بالصابة: - الأمام: 14 مم. - الخلف: 6.5 مم. - كلما كانت الحبة كبيرة كلما أنقصنا في سرعة الدراس وزدنا في المسافة بينه وبين عاكس الدراس. - كلما كانت ر طوبة السنابل عالية كلما زدنا في سرعة الدراس وأنقصنا في المسافة، والعكس بالعكس. - يجب تفقد وتنظيف عاكس الدراس أكثر من مرة في اليوم حتى لا يقع انسداد الثقب التي تمر عبره الحبوب. - عند درس الشعير يجب تركيب الغياز.
أجهزة فصل وتنظيف الحبوب	تراكم التبن المفتت على **الخضخاض**	- تنظيف الخضخاض. - التخفيض في سرعة تقدم الآلة. - الزيادة في المسافة بين الدراس وعاكس الدراس.
	- المروحة الهوائية غير معدلة: - تراكم السفاف، توجيه سيء للهواء على الغرابيل. - غرابيل غير معدلة.	- تغيير سرعة المروحة: 600د/د. - توجيه الهواء ليمر بين الغرابيل. - تنظيف الغرابيل: * غربال الكرفة: 9-12.5. * غربال الحبوب: 5.3- 6.

المرجع: وزارة الفلاحة والموارد المائية/الجمهورية التونسية. (2007)

● **أهمية تجميع بقايا المحصول ومعاملتها باليوريا للاستفادة منها**
● كما ينصح بها في تغذية الحيوانات. والابتعاد عن حرق بقايا المحصول قدر الإمكان لأن عملية الحرق تؤدي إلى فقدان المادة العضوية من التربة وتقضي على البكتيريا المفيدة في التربة.

20.3. وقاية مزارع الحبوب من الحرائق

يتزامن موسم الحصاد بمختلف المناطق مع ارتفاع درجة الحرارة مما يعرض الحقول للحريق. ولتفادي الحرائق في حقول الحبوب الخريفية يجب أخذ الاحتياطات التالية:

- حراثة جوانب الحقول التي تمر بالقرب منها السيارات والقطارات.
- يجب القيام بحصاد وحراثة الأماكن التي توجد مباشرة تحت أسلاك الكهرباء ذات الجهد العالي.
- حصاد جوانب الحقول وحرثها، مع تقسيم الحقول الكبرى إلى قطع صغرى.
- منع العمال من إشعال النار، من أجل الطهي أو التدخين، أثناء الحصاد.
- توجيه منفذ غازات الآلات إلى الأعلى، التأكد من سلامة الأجهزة الكهربائية للمعدات الفلاحية قبل الدخول إلى الحقل والشروع في عملية الحصاد.
- تجهيز الحاصدات بأجهزة الإطفاء والتأكد من عدم انتهاء صلاحيتها قبل بداية موسم الحصاد.
- ضرورة توفير خزان ماء وجرار مجهز بمحراث طيلة فصل الصيف للإستعمال الفوري عند نشوب حريق.
- ترك مسافة تقدر ب 20م على الأقل بين أكوام التبن والقيام بالحراثة حول وبين أكوام التبن الموجودة بالضيعة.

21- الزراعة المتداخلة

يقصد بالزراعة المتداخلة إنتاج محصولين أو أكثر من نفس الأرض في موسم واحد. من بين فوائد الزراعة المتداخلة:
- تعظيم استثمار الظروف البيئية بإنتاج محصولين يختلفان في الاستفادة من البيئة.
- تعظيم استثمار وحدة المساحة من الأرض.

صورة 10: خليط زراعة القمح وزراعات الكتان (صورة اليمين) والصويا (صورة اليسار)

إن النقص الحاصل في الإنتاج الزراعي أدى إلى إيجاد أنماط زراعية جديدة أو ربما قديمة ولكن تم الاهتمام بها مؤخراً نتيجة التطور التكنولوجي في مجال المكننة الزراعية، مما أدى إلى زيادة قابلية إنتاجية الأرض وزيادة توفير محاصيل زراعية مختلفة في وقت واحد.

ويعتبر الشعير من المحاصيل الناجحة عند إدخاله في المخاليط العلفية حيث يمكن زراعته بنجاح مع الباقلاء (الجلبان) أو قد يكون مع محاصيل زراعية أخرى .

أما أهم المخاليط العلفية المتبع زراعتها في المغرب فهي مخاليط البرسيم والشعير أو البرسيم و الشوفان (الخرطال) حيث تزرع بنسبة 75% برسيم مقابل 25% شعير أو شوفان بمعنى زراعة 5 كغم من البرسيم مع 15 كغم من الشعير أو الشوفان.

22. بعض النصائح بالنسبة للحالة الخاصة بإنتاج البذور المختارة

بعض النصائح بالنسبة للحالة الخاصة بإنتاج البذور المختارة

- للحصول على حبوب قمح تصلح لاستخدامها كبذور يجب على شركات إنتاج البذور أن تُراعي في حقول الإكثار الأمور التالية:

- **أن لا تُزرع البذور بعد محصول نجيلي**، من نفس عائلة القمح أو الشعير، لأنه يُجهد التربة ويستنزف مخزونها من العناصر الغذائية. بل يفضّل أن يكون بقولياً لأنه يحسّن من صفات التربة ويخزن فيها النيتروجين للمحصول الذي يليه. كما أن الأمراض الفطرية والنيماتودية المتطفلة على القمح تموت أيضاً في التربة لأنها لا تجد في البقوليات عائلاً مناسباً لها، فتكون التربة شبه خالية من الأمراض الفطرية والنيماتودية أيضاً.

- **يجب إبعاد حقول الإكثار عن أي حقول مزروعة بأصناف أخرى** من القمح أو الشعير بمسافة كافية، حتى نتفادى إمكانية حدوث خلط ميكانيكي لنباتات القمح في حقول الإكثار.
- يُراعى عند الحراثة أن تنظّف وتعقم المحاريث إذا كانت قد استعملت في حقول قمح أو شعير أخرى قبل حقول الإكثار. وذلك حتى لا تُنقل معها بعض الأمراض الفطرية.

- **الزراعة المبكرة لحقول الإكثار**، حتى تأخذ النباتات وقتاً كافياً في الاستطالة وطرد السنابل وبالتالي تعطي حبوب كبيرة الحجم وذات وزن نوعي مرتفع.
- إعطاء النباتات كميات كافية من الماء، إن كان الري ممكنا، والأسمدة حتى لا تتعرض لحالة إجهاد وعطش ونقص تغذية تؤدي إلى إنتاج حبوب ضامرة ضعيفة لا تصلح لاستخدامها كتقاوي جيدة.
- **رش حقول الإكثار خلال موسم الزراعة برشّتين وقائيتين** على الأقل من المبيدات الفطرية حتى لا تكون البذور المعتمدة الناتجة حاملة للأمراض الفطرية التي تنتقل بواسطة البذور مثل مرض عفن الجذور وموت البادرات والذي يسببه فطر الفيوزاريومFusarium spp ومرض الحبة السوداء والذي يسببه فطر النوباء (Alternaria) ومرض التفحم السائب والذي يسببه فطر سوادية القمح (Ustillago tritici) ومرض التفحم المغطى (النتن) والذي بسببه فطر نخرية القمح (Tilletia tritici)
- في حالة ظهور أي أعشاب في الحقل، (بالأخص الأعشاب الرفيعة مثل الشوفان والمدهون والسيبوس) يجب المبادرة إلى مقاومتها كيماوياً أو حتى يدوياً إن دعت الضرورة.
- إذا شوهدت نباتات قمح شاردة في الحقل (شاذة في أطوالها أو أشكالها)، فيجب نزعها يدوياً حتى يُحافظ على نقاوة البذور الناتجة، فلا يكون فيها بذور يُشتبه في انتمائها لأصناف أخرى.
- **عند الحصاد، يجب تنظيف الحصّادات قبل إدخالها إلى حقول** الإكثار من بقايا القمح المحصودة من حقول أخرى وكذلك يجب قبل ذلك اختيار الحصّادات عالية الكفاءة، والتي لا تُحدث أجهزة دراستها نسبة كسر وتهشيم عالية في الحبوب الناتجة والتي ستوزع على المزارعين كتقاوي مختارة. (وليد الحمداني، 2012)

22- تخزين الإنتاج

بعد الانتهاء من عملية الحصاد والدراس للحبوب تخزن الحبوب في مخازن جيدة التهوية حتى لا تتعرض لآفات الحبوب التي تنشط في حالة التخزين غير الجيد كالفطريات والفئران والحشرات التي تسبب أضرار بالغة للحبوب والمواد المخزونة، كما يجب إن تجف الحبوب قبل تخزينها بحيث لا تزيد نسبة الرطوبة عن 13%.

23- أهمية الحبوب الخريفية في التغذية

تحتوي حبوب القمح والشعير على الكثير من المواد الغذائيّة ذات القيمة الغذائيّة العالية مثل: البروتين، والنشا، والفيتامينات ومن أهمّها فيتامين (A, B, D) ، وتحتوي على أوميغا 3، وبعض المعادن؛ كالحديد، والفسفور، والزنك، وغيرها من العناصر المهمّة لصحة الإنسان.

جدول رقم 28: مكونات حبات القمح اللين، القمح الصلب، والشعير (%).

المكونات	القمح اللين	القمح الصلب	الشعير
بروتينات	12.5	15.5	8.0
سكريات	67.2	63.3	73.0
دهنيات	2.0	2.3	2.0
سلولوز	2.3	2.8	4.0
عناصر معدنية	1.8	2.1	2.0
ماء	14.2	14.0	11.0
المجموع (%)	**100.0**	**100.0**	**100.0**

24. البطائق تقنو-اقتصادية

خلال هذا الدليل سنعتمد على تقديم البطائق تقنو-اقتصادية:

بطاقة تقنو اقتصادية

القمح اللين

بطاقة تقنيو-اقتصادية

القمح اللين

	تردد	الأعمال				اليد العاملة					
							كمية	ثمن الوحدة		الثمن الجملي	
العمليات	%	U	كمية	ثمن الوحدة	الثمن الجملي	U	ي.ع.ع	ي.ع.ش	Dh	ي.ع.ع	ي.ع.ش
الحرث العميق	1	Ha	0,91666667	300 Dh	275	J.T				0	0
الكوفر كروب	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T				0	0
رش الأسمدة	1	Ha	1	120 Dh	120	J.T		0,1	90	0	9
زرع - غرس	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T				0	0
المكافحة الكيميائية ضد الأعشاب الضارة	1	Ha	1,16666667	120 Dh	140	J.T				0	0
مكافحة الآفات	1	Ha	2,16666667	120 Dh	260	J.T		0,583333333	100	0	58,3333333
رش أسمدة التغطية	1	Ha	3	120 Dh	360	J.T		0,625	100	0	62,5
السقي	1	Ha		700 Dh	0	J.T		6	15	0	90
الحصاد	1	Ha	1	342 Dh	341,6666667	J.T		0,3	100	0	30
تكلفة نقل المنتوج	1	Ha	1	250 Dh	250	J.T		2,5	100	0	250
الحراسة	1	Ha			0	J.T		0,75	58,3333333	0	43,75
تحزيم التبن	1	U	305	3 Dh	762,5	J.T		1	70	0	70
التطهير	1				0	J.T	1	1	0	0	0
التغليف	1	U	53,5	3 Dh	160,5	J.T					0
Total 1					3219,666667	J.T		12,85833333	633,333333	0	613,583333
المدخلات											
الغبار					0						
الأسمدة	1				0	مردود انتاج الحبوب (Qx/Ha)					55,0
Urée 46%	1	qx	0,00	400 Dh	0	ثمن الوحدة (dh)					350
DAP (18-46-0)	1	qx	0,88	265 Dh	231,875	مردود انتاج أكوام التبن BOTTES/Ha					400
Ammonitrate	1	qx	2,25	350 Dh	787,5	ثمن الوحدة (dh)					15,0
منتج لحماية النبات											
مبيد الاعشاب أحادية الفلقة	1	L	0,9	600 Dh	525,0						
مبيد الاعشاب ثنائيات الفلقة	1	L	1,2	75 Dh	87,5						
مبيد الفطريات	1	L	2,2	400 Dh	866,7	ناتج زراعي إجمالي (Dh)					25250
البذور المحسنة	1	Ql	1,84166667	333 Dh	612,3541667	متوسط هامش الربح (Dh/Ha)					13297
البذور المحلية	0	Ql			- Dh						
مجموع 2					3111						
ماء السقي	1	M3	250	0,23	57,5						
مجموع 3					57,5						
مجموع جزئي					7002						
المجموع العام					7002						

التكاليف والإيرادات من القمح اللين في الهكتار الواحد

طبيعة الانتاج	الانتاج		التكاليف		الإيرادات	
	الكمية	الثمن	الثمن الاجمالي	طبيعة	الثمن الاجمالي	نوع	الثمن الاجمالي
	(او وحدة qx)	(Dh/ql) ou (Dh/bottle)	(DH)		(DH)		(DH)
الحبوب	54	272	14 534	إستهلاك استثمار الرسوم	0	ناتج زراعي إجم	19109
حزمة تبن	305	15	4 575	المدخلات	3111	متوسط هامش الر	12108
				ي.ع.ش	614	القيمة المضافة ا	12721
				ي.ع.ع	0		

بطاقة تقنو-اقتصادية

القمح الصلب

بطاقة تقنيو-اقتصادية
القمح الصلب

العمليات	تردد	الأعمال				اليد العاملة					
							كمية	ثمن الوحدة		الثمن الجملي	
	%	U	كمية	ثمن الوحدة	الثمن الجملي	U	ي.ع.ع	ي.ع.ش	Dh	ي.ع.ع	ي.ع.ش
الحرث العميق	1	Ha	0,875	300 Dh	262,5	J.T				0	0
الكوفر كروب	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T				0	0
رش الأسمدة	1	Ha	1	120 Dh	120	J.T		0,1	85	0	8,5
زرع - غرس	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T				0	0
المكافحة الكيميائية ضد الأعشاب الضارة	1	Ha	1,25	120 Dh	150	J.T				0	0
مكافحة الآفات	1	Ha	2	120 Dh	240	J.T		0,5	85	0	42,5
رش أسمدة التغطية	1	Ha	2,25	120 Dh	270	J.T		0,25	85	0	21,25
الحصاد	1	Ha	1	325 Dh	325	J.T		0,3	85	0	25,5
تكلفة نقل المنتوج	1	Ha	1	250 Dh	250	J.T		2,5	85	0	212,5
الحراسة	1	Ha				J.T		0,75	70	0	52,5
تحزيم التبن	1	U	232,5	3 Dh	581,25	J.T		1	70	0	70
التطهير	1					J.T	1	1	0	0	0
التغليف	1	U	51,5	3 Dh	154,5	J.T			0	0	0
مجموع 1					2903,25	J.T		6,4	735	0	432,75
المدخلات											
الغبار					0						
الأسمدة	1				0	مردود انتاج					51,50
Urée 46%	1	qx	0,00	400 Dh	0	ثمن الوحدة (					320,00
DAP (18-46-0)	1	qx	1,09	265 Dh	289,84375	مردود انتاج					232,50
Ammonitrate	1	qx	2,88	350 Dh	1006,25	ثمن الوحدة (					15,00
Potasse											
منتج لحماية النبات											
مبيد الاعشاب أحادية الفلقة	1	L	0,8	600 Dh	487,5						
مبيد الاعشاب ثنائيات الفلقة	1	L	1,3	75 Dh	93,8						
مبيد الفطريات	1	L	1,5	400 Dh	600,0	ناتج زراعي					19968
	1										
	1										
	1										
البذور المحسنة	1	Ql	1,8125	373 Dh	675,15625	متوسط هامش					13479
مجموع 2					3153						
ماء السقي	1	M3			0						
إستهلاك الاستثمار	1	Ha			0						
المشاركة المباشرة	1	Ha			0						
مجموع 3					0						
مجموع جزئي					6489						
المجموع العام					6489						

التكاليف والإيرادات من القمح القاسي في الهكتار الواحد

طبيعة الانتاج	الانتاج			التكاليف		الإيرادات	
	الكمية	الثمن	الثمن الاجمالي	طبيعة	الثمن الاجمالي	نوع	الثمن الاجمالي
	او وحدة (qx)	(Dh/ql) ou (Dh/bottle)	(DH)		(DH)		(DH)
الحبوب	52	320	16 480	إستهلاك استثمار الرسوم الثابتة	0	ناتج زراعي إجم	19968
حزمة تبن	233	15	3 488	المدخلات	3153	متوسط هامش ال	13479
				ي.ع.ش	433	القيمة المضافة ا	13912
				ي.ع.ع	0		

بطاقة تقنو-اقتصادية

الشعير

بطاقة تقنيو-اقتصادية
الشعير

	الأعمال				اليد العاملة					
						كمية		ثمن الوحدة	الثمن الجملي	
العمليات	U	كمية	ثمن الوحدة	الثمن الجملي	U	ي.ع.ع	ي.ع.ش	Dh	ي.ع.ع	ي.ع.ش
الحرث العميق	Ha	0,88	300 Dh	262,5	J.T				0	
الكوفر كروب	Ha	2,00	200 Dh	400	J.T				0	
رش الغبار	Ha	1,00	120 Dh	120	J.T		0,10	90,00	0	9,00
زرع - غرس	Ha	1,00	150 Dh	150	J.T				0	
المكافحة الكيميائية ضد الأعشاب الضارة	Ha	1,00	120 Dh	120	J.T				0	
مكافحة الآفات	Ha	1,50	120 Dh	180	J.T		0,44	88,75	0	38,83
رش أسمدة التغطية	Ha	1,75	120 Dh	210	J.T		0,31	88,75	0	27,73
الحصاد	Ha	1,00	300 Dh	300	J.T		0,30	63,75	0	19,13
تكلفة نقل المنتوج	Ha	1,00	250 Dh	250	J.T		2,50	88,75	0	221,88
تحزيم التبن	U	108,00	3 Dh	270	J.T		1,00	81,25	0	81,25
التغليف	U	17,25	3 Dh	51,75	J.T			0,00	0	0,00
مجموع 1				2314,25	J.T		4,65	501,25	0	397,81
المدخلات										
الغبار				-						
الأسمدة				-	مردود انتاج الحبوب (Qx/Ha)					17,25
الصحة النباتية					ثمن الوحدة (dh)					350,00
Urée 46%	qx	0,00	400,00	0,00	مردود انتاج أكوام التبن BOTTES/Ha					108,00
DAP (18-46-0)	qx	0,88	265,00	233,20	ثمن الوحدة (dh)					15,00
Ammonitrate	qx	2,25	350,00	787,50						
الصحة النباتية				0,00						
مبيد الاعشاب أحادية الفلقة	L		600,00	0,00	ناتج زراعي إجمالي (Dh)					7657,50
مبيد الاعشاب ثنائيات الفلقة	L	1,00	75,00	75,00						
مبيد الفطريات	L	1,00	400,00	400,00						
البذور المحسنة	Ql	1,48	275,00	405,63	متوسط هامش الربح (Dh/Ha)					3044,11
مجموع 2				1901						
مجموع جزئي				4613						
المجموع العام				4613						

التكاليف والإيرادات من الشعير في الهكتار الواحد

الإيرادات		التكاليف		الانتاج			
الثمن الاجمالي (DH)	نوع	الثمن الاجمالي (DH)	طبيعة	الثمن الاجمالي (DH)	الثمن (Dh/ql) ou (Dh/bottle)	الكمية او وحدة (qx)	طبيعة الانتاج
7658	ناتج زراعي إجمالي	0	إستهلاك استثمار الرسوم الثابتة	6037,50	350	17	الحبوب
3044	متوسط هامش الربح	1901	المدخلات	1 620	15	108	حزمة تبن
3442	القيمة المضافة الإجمالية	398	ي.ع.ش				
		0	ي.ع.ع				

بطاقة تقنو-اقتصادية

القمح اللين-بذور

بطاقة تقنيو-اقتصادية
القمح اللين- بذور

العمليات	تردد	الأعمال				اليد العاملة				
							كمية	ثمن الوحدة	الثمن الجملي	
	%	U	كمية	ثمن الوحدة	ثمن الجملي	U	ي.ع.ع	ي.ع.ش Dh	ي.ع.ع	ي.ع.ش
الحرث العميق	1	Ha	1	300 Dh	300	J.T			0	0
الكوفر كروب	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T			0	0
رش الأسمدة	1	Ha	1	120 Dh	120	J.T		0,1 90	0	9
زرع - غرس	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T			0	0
المكافحة الكيميائية ضد الأعشاب الضارة	1	Ha	2	120 Dh	240	J.T			0	0
مكافحة الآفات	1	Ha	3	120 Dh	360	J.T		1 100	0	100
رش أسمدة التغطية	1	Ha	4	120 Dh	480	J.T		1 100	0	100
السقي	1	Ha		700 Dh	0	J.T		6 90	0	540
الحصاد	1	Ha	1	350 Dh	350	J.T		0,3 100	0	30
تكلفة نقل المنتوج	1	Ha	1	250 Dh	250	J.T		2,5 100	0	250
الحراسة	1	Ha			0	J.T		0,75 70	0	52,5
تحزيم التبن	1	U	400	3 Dh	1000	J.T		1 70	0	70
التطهير	1				0	J.T		12 70	0	840
التغليف	1	U	55,0	5 Dh	275	J.T			0 0	0
Total 1					3925	J.T		24,65 790	0	1991,5
المدخلات										
الغبار					0					
الأسمدة	1				0	مردود انتاج الحبوب (Qx/Ha)				55,0
Urée 46%	1	qx	0,00	400 Dh	0	ثمن الوحدة (dh)				350
DAP (18-46-0)	1	qx	0,88	265 Dh	231,875	مردود انتاج أكوام التبن BOTTES/Ha				400
Ammonitrate	1	qx	2,25	350 Dh	787,5	ثمن الوحدة (dh)				15,0
Potasse	1	qx	1,88	700 Dh	1312,5					
منتج لحماية النبات										
مبيد الاعشاب أحادية الفلقة	1	L	2,0	600 Dh	1 200,0					
مبيد الاعشاب ثنائيات الفلقة	1	L	2,0	75 Dh	150,0					
مبيد الفطريات	1	L	3,0	400 Dh	1 200,0	ناتج زراعي إجمالي (Dh)				25250
البذور المحسنة	1	Ql	1,8	450 Dh	810	متوسط هامش الربح (Dh/Ha)				13297
البذور المحلية	0	Ql			- Dh					
مجموع 2					5692					
ماء السقي	1	M3	1 500	0,23	345					
مجموع 3					345					
المجموع العام					11953					

التكاليف والإيرادات من القمح اللين في الهكتار الواحد

طبيعة الانتاج	الانتاج			التكاليف		الإيرادات	
	الكمية	الثمن	ثمن الاجمالي	طبيعة	الثمن الاجمالي	نوع	الثمن الاجمالي
	او وحدة (qx)	(Dh/ql) ou (Dh/bott e)	(DH)		(DH)		(DH)
الحبوب	55	350	19250,00	إستهلاك ا	0	ناتج زراعي إجمالي	28050
حزمة تبن	400	15	6 000	المدخلات	5692	متوسط هامش الربح	17495
				ي.ع.ش	1992	القيمة المضافة الإجما	18821
				ي.ع.ع	0		

بطاقة تقنو-اقتصادية
القمح الصلب-بذور

بطاقة تقنيو-اقتصادية
القمح الصلب - بذور

العمليات	تردد	الأعمال				اليد العاملة					
							كمية		ثمن الوحدة	الثمن الجملي (dh)	
	%	U	كمية	ثمن الوحدة	الثمن الجملي	U	ي.ع.ع	ي.ع.ش	Dh	ي.ع.ع	ي.ع.ش
الحرث العميق	1	Ha	1	300 Dh	300	J.T				0	0
الكوفر كروب	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T				0	0
رش الأسمدة	1	Ha	1	120 Dh	120	J.T		0,1	90	0	9
زرع - غرس	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T				0	0
المكافحة الكيميائية ضد الأعشاب الضارة	1	Ha	1	120 Dh	120	J.T				0	0
مكافحة الآفات	1	Ha	2	120 Dh	240	J.T		0,5	100	0	50
رش أسمدة التغطية	1	Ha	3	120 Dh	360	J.T		0,25	100	0	25
الحصاد	1	Ha	1	350 Dh	350	J.T		0,3	100	0	30
تكلفة نقل المنتوج	1	Ha	1	250 Dh	250	J.T		2,5	100	0	250
الحراسة	1	Ha			0	J.T		0,75	70	0	52,5
تحزيم التبن	1	U	350	3 Dh	875	J.T		1	70	0	70
التطهير	1				0	J.T		12	70	0	840
التغليف	1	U	60,0	5 Dh	300	J.T			0	0	0
مجموع 1					3465	J.T		17,4	700	0	1326,5
المدخلات											
الغبار					0						
الأسمدة	1				0	مردود انتاج الحبوب (Qx/Ha)					60,0
Urée 46%	1	qx	0,00	400 Dh	0	ثمن الوحدة (dh)					380
DAP (18-46-0)	1	qx	0,88	265 Dh	231,875	مردود انتاج أكوام التبن BOTTES/Ha					350
Ammonitrate	1	qx	2,25	350 Dh	787,5	ثمن الوحدة (dh)					15,0
Potasse	1	qx	1,88	700 Dh	1312,5						
منتج لحماية النبات											
مبيد الاعشاب أحادية الفلقة	1	L	2,0	600 Dh	1 200,0						
مبيد الاعشاب ثنائيات الفلقة	1	L	2,0	75 Dh	150,0						
مبيد الفطريات	1	L	3,0	400 Dh	1 200,0	ناتج زراعي إجمالي (Dh)					28050
البذور المحسنة	1	Ql	1,8	490 Dh	882	متوسط هامش الربح (Dh/Ha)					17495
البذور المحلية	0	Ql			- Dh						
مجموع 2					5764						
ماء السقي	1	M3			0						
مجموع 3					0						
مجموع جزئي					10555						
المجموع العام					10555						

التكاليف والإيرادات من القمح القاسي في الهكتار الواحد

طبيعة الانتاج	الانتاج			التكاليف		الإيرادات	
	الكمية	الثمن	الثمن الاجمالي	طبيعة	الثمن الاجمالي	نوع	الثمن الاجمالي
	او وحدة (qx)	(Dh/ql) ou (Dh/bott e)	(DH)		(DH)		(DH)
الحبوب	60	380	22 800	إستهلاك استثمار الرسوم الثابتة	0	ناتج زراعي إجمالي	28050
حزمة تبن	350	15	5 250	المدخلات	5764	متوسط هامش الربح	17495
				ي.ع.ش	1327	القيمة المضافة الإجمالية	18821
				ي.ع.ع	0		

المراجع

العلوي س.ب. (2006) تقنيات إنتاج القمح الصلب واللين.

إيكاردا (2003) الري التكميلي. المركز الدولـي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة.
%الري/http://projects.mans.edu.eg/heepf/ilppp/cources/12/pdf%20course/1/ray%20tkmely
htm.5التكميلي20

وزارة الفلاحة والموارد المائية. (2007) زرا عة القمح. وكالة الإرشـاد والتكوين الفلاحي. الجمهورية التونسية. 63 صفحة.

أسمر بشامة. 2008 الـــــقـــــمـــــح . المنتدى الزراعي. إدارة واحات الفرات الخصب.
howthread.php?t=7226 رقم لhttp://www.dzodz.com/vb/s

المرجع: كيفية_زراعة_القمح/http://mawdoo3.com

طنجي ع. 2005. الأعشاب في القمح والشعير في المغرب. 450 صفحة.

مراجع باللغات الأجنبية

Lelièvre F. (non daté). *L'Appoint Fourrager par Déprimage des Céréales au Maroc: Différentes Situations et Premières Etudes Expérimentales*. Participation des Céréales à l'Alimentation Animale et Différentes Situations de Déprimage. In. Utilisation fourragère des céréales au Maroc.

Tanji, A. (2000). Synthèse de 25 essais de désherbage chimique de l'orge non irriguée au Maroc entre 1975 et 2000. Al Awamia 101,9l-100.