

إنتاج وتصنيع البرسيم (*Medicago sativa* L.)

في السودان لأغراض التصدير

مقدمة :

يعود أصل نبات البرسيم المعمر (*Medicago sativa* L.) إلى منطقة جنوب غرب آسيا وتحديدًا منطقة شمال إيران ومن المُرجَّح أن تكون منطقة الرافدين هي الموطن الأصلي للمحصول. تتضح أهمية البرسيم من المسميات الكثيرة التي تُطلق عليه حسب المنطقة الجغرافية، ومن بين هذه الأسماء : أَلْفالفا، اللوسيرن، البرسيم، الجت، الفصة، الصفصفا والقضب، البرسيم الحجازي والبرسيم الحساوي.

يُعدُّ محصول البرسيم أهم محصول علفي على نطاق العالم ويُمكن أن يظل منتجاً لعدة سنوات إذا ما وجد الرعاية الكافية. ويُعدُّ البرسيم الحجازي أهمَّ محصول بقولي علفي في السودان وتزدهر زراعته في المناطق الشمالية من القطر، وتشير إحصاءات إدارة الإقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة والغابات (1998) إلى أن المساحة الإجمالية المزروعة بالبرسيم في السودان قد بلغت حوالي 125,000 فدان (الفدان = 0.42 هكتار) وقُدِّر الإنتاج السنوي بحوالي 1,062,500 طن من العلف الأخضر. جديرٌ بالذكر أن كل هذه المساحات تُروى غمراً وتُحصَد (تُحش) يدوياً.

وتبرز الأهمية الغذائية للبرسيم كعلف في احتوائه على كميات عالية من البروتين والكاروتين ونسب مُتدنية من الألياف بالإضافة إلى إحتوائه على كمية من الفيتامينات مما يجعله غذاءً شبه مُتكاملاً. هذا بالإضافة إلى أن المحصول مُعمَّر ويمكث في الأرض مُدَّة طويلة، بجانب استساغته العالية، وغزارة أوراقه وطراوة سيقانه، ومُحسَّن لخواص التربة. يُضاف إلى ذلك الإستخدامات الأخرى والتي تتمثل في تربية النحل على الأزهار بغرض إنتاج العسل والإستخدامات الطبية للبرسيم.

أصناف البرسيم :

إنَّ تعدُّد أصناف البرسيم المزروعة في العالم يدل - وبشكل واضح - على درجة التأقلم العالية لهذا المحصول تحت ظروف بيئية مختلفة. لهذا فإنه من الضروري اختيار أصناف البرسيم الملائمة لكل منطقة وهذا لا يتأتى إلا بتجربة تلك الأصناف ودراسة مدى تأقلمها والذي ينعكس بدوره على الإنتاج كما ونوعاً للمحصول بجانب إستمراريته وبالكثافة المقبولة، ودرجة مقاومته للأمراض والآفات الزراعية المختلفة. لذا فإنَّ عملية إنتاج البرسيم بغرض التصدير تهتم كثيراً بالأصناف وذلك لضمان إنتاج برسيم قادر على المنافسة في السوق العالمي للبرسيم والذي يضع التميُّز النوعي كواحد من أهم الصفات التي يجب أن يتميَّز بها برسيم التصدير. حيث تعتبر الأصناف الأمريكية والأسترالية من أكثر الأصناف إنتشاراً في العالم، هذا بالإضافة إلى الأصناف المحلية المنتشرة في بلدانها كالصنف الحجازي في السودان والصنف الحساوي في المملكة العربية السعودية. توجد الكثير من أصناف البرسيم المنتشرة في العالم أهمها الصنف كف 101 الأمريكي وسيرفر الأسترالي والأصناف المحسنة والمستنبطة منهما. إنَّ أهم الصفات التي تميَّز الصنف الجيد تتمثل في:

- ❖ احتوائه على نسبة عالية من الأوراق.
- ❖ كبر حجم الوريقات.
- ❖ الدرجة العالية من التضرع.
- ❖ المقدرة على إستعادة الحيوية بسرعة بعد الحصاد.
- ❖ المقدرة على النمو والإنتاج شتاءً وعند انخفاض درجات الحرارة.
- ❖ المقدرة على تحمُّل المكننة الزراعية الكاملة.
- ❖ مقاومة الظروف البيئية الصعبة مثل نقص المياه والملوحة.
- ❖ ارتفاع نسبة البروتين.
- ❖ انخفاض نسبة الألياف المذيلة للحامضية والألياف متعادلة الحامضية.

نمو المحصول، كما أن ملوحة التربة تُعيق وتُضعف نمو البادرات ويزداد تحمُّل النبات للملوحة كلما تقدَّم به العمر. (عليه فإنَّ مدة الإنبات وتثبيت البادرات تُعدُّ من الفترات الحرجة بالنسبة لزراعة هذا المحصول في الأراضي المالحة نسبياً).

وتُعتبر ولايتي نهر النيل والشمالية بشمال السودان مناطق نموذجية لإنتاج وتجهيز علف البرسيم بغرض التصدير للمزايا النوعية المتمثلة في: المناخ الجاف، الشمس الساطعة، تدني الرطوبة النسبية، توفُّر مياه الري بكميات كبيرة ونوعية جيدة، هذا بالإضافة إلى توفُّر الأراضي الجيدة والملائمة لزراعة هذا المحصول، وبُناءً على هذه المتطلبات إهتمَّت الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي بهذا المحصول بهدف إنتاجه للتصدير لسد الفجوة العلفية في الوطن العربي، وقد بدأت في العام 2000-2001 بزراعة حوالي 1321 فداناً بالبرسيم كمشروع رائد في وحدة الإنتاج الزراعي بأمدوم.



صورة رقم (1)، حقل برسيم حديث الزراعة بنظام الري المحوري

المصدر: الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي - السودان

❖ أن لا يميل الصنف للرقاد.

❖ المقدرة على مقاومة الآفات الزراعية المختلفة.

❖ ارتفاع نسبة الفيتامينات والمواد الهامة الأخرى.

❖ سوق رفيعة وغير مُتخشبَّة.

❖ الإنتاجية العالية.

الظروف البيئية الملائمة لإنتاج وتجهيز البرسيم :

للبرسيم القدرة على النمو في ظروف بيئية (مناخ + تربة) متباينة طالما توفُّرت له المياه بكميات مناسبة، فله القابلية على تحمُّل الحرارة المرتفعة والبرد القارس، فالبرسيم ذو الأزهار الأرجوانية والذي تتبع له الأصناف التي تنمو في الدول العربية وهي مجموعة النباتات غير المُقاومة للبرودة على تحمُّل درجات الحرارة العالية 50 م، في حين يمكن لنباتات البرسيم ذو الأزهار الصفراء تحمُّل البرودة القاسية (تحت الصفر المئوي)، لذلك فنباتات هذا النوع تنجح في مناطق شمال كندا وسيبيريا وبصورة عامة يُعدُّ المناخ المُعتدل شبه الجاف مثالياً لنموه، وإنَّ درجات الحرارة ما بين 15-30 م تُعتبر المثالية لإنتاجه.

أما من حيث التربة الملائمة، فالبرسيم يمكنه النمو في مُعظم أنواع التربة ولكنه يوجد في الترب المزيجية العميقة جيدة الصرف (يُفضَّل أن لا يقل ارتفاع المياه الجوفية عن 2-3 متر) والغنية بالكالسيوم، فالترب الطينية الثقيلة الرديئة الصرف التي يقل فيها منسوب الماء الأرضي عن 60 سم والترب ذات الطبقات الصلبة تحت سطح التربة بقليل حيث لا تتشرب التربة بالمياه بسرعة كافية تُعدُّ غير ملائمة لزراعة هذا المحصول لعدم تحمُّل النبات ركود المياه، حيث تسوء التهوية ويعوق فيها نمو وانتشار الجذور، وبالنسبة لحموضة التربة فيمكن للبرسيم تحمُّل درجات مُعتدلة من حموضة التربة وتُعدُّ الحموضة 6.8 مثالية لنموه. فانخفاض الحموضة يؤثر على نشاط البكتيريا لنقص جاهزية الكالسيوم أما إذا زادت الحموضة عن 7.5 فيُصبح الفسفور وبعض العناصر الأخرى كالحديد والمنغنيز والبورون أقلَّ توفُّراً وجاهزية مما يؤثر على

العمليات الفلاحية :

(أ) تجهيز المهد :

يهدف الحصول على برسيم متميز - نوعاً وكماً - قادر على المنافسة في أسواق استهلاك البرسيم العالمية، فإنه من الضروري ضمان تجهيز التربة بالصورة المثلى وذلك اعتماداً على طبيعتها وخواصها الكيميائية والفيزيائية. فالتربة الطينية الثقيلة تحتاج إلى حراثة عميقة مما يحسن من نفاذية الماء بها. كما يُعدُّ إضافة المادة العضوية مهماً بهدف تحسين تركيبها الكيميائي والفيزيائي. إن عملية تحضير التربة الطينية وتجهيزها للزراعة تكون أصعب بكثير من التربة الرملية مما يعني ضرورة إجراء كافة عمليات التجهيز في الوقت المناسب من خلال استخدام المكننة الزراعية المتكاملة حتى يتم تجهيز التربة. تأتي أهمية التحضير الجيد للمهد بالنسبة لمحصول البرسيم بسبب صغر حجم بذوره والتي قد تُدفن بالكتل الترابية الكبيرة، مما يزيد من عمق الزراعة وبالتالي إستنفاد المخزون الغذائي بها قبل بزوغ البادرات مما يؤدي إلى موتها. هذا بالإضافة إلى أن كل العمليات الفلاحية المتعلقة بإنتاج برسيم التصدير تعتمد على المكننة الزراعية، مما يُحتمُّ التحضير الجيد للمهد لتفادي تصلب التربة وتسهيل إنجاز العمليات الزراعية المختلفة. ولكن بشكل عام وتحت ظروف الري المحوري، يُمكن تلخيص خطوات تجهيز التربة لزراعة البرسيم وفقاً للخطوات التالية :

❖ في حالة التربة الطينية فإنه من الضروري ري المحور لفترة حوالي 12-14 يوماً بصورة مُستمرة وبسرعة حوالي 25%؛ وذلك بهدف إكمال عملية الحرث العميق للتربة بصورة ممتازة. حيث يُترك سطح التربة ليحف مما يسمح بدخول المعدات الثقيلة للمحور وبدء عملية الحرث العميق وبدون تشكيل كتل طينية كبيرة. حيث يتعمق سلاح المحراث حوالي 80-90 سم في التربة. أما في التربة الرملية الخفيفة، فقد لا تكون هناك حوجة إلا لعملية الري وذلك بهدف غسل الأملاح.

❖ في حالة عدم رصف المناطق التي تسيير فوقها الإطارات التي تحمل أبراج المحور، يجب

حراثتها وكبسها في حالة الأراضي الطينية وعندما تكون تلك المناطق مرصوفة أو معبأة بمواد غير زراعية فيجب في مثل هذه الحالة أن تتم عملية تجهيز التربة بشكل دائري لتفادي نقل تلك المواد إلى داخل المحور مما يخلق مشاكل تتعلق بتعرُّض المحور للوحل مستقبلاً بالإضافة إلى نشر تلك المواد غير الزراعية داخل المحور. أما في حالة الأراضي الرملية، فإن عملية تجهيز التربة للزراعة عادةً لا تحتاج إلى أي إجراءات خاصة وذلك لأنَّ عملية الحراثة تتم بسهولة ويُسر.

❖ إستناداً على تحليل التربة، وفي حالة وجود نسبة عالية من الأملاح في التربة، لا بد من إجراء عملية غسل الأملاح بعد الانتهاء من عملية الحرث العميق وذلك من خلال تشغيل جهاز الري المحوري لفترة تُقدَّر بحوالي 10 أيام والتي بجانب غسلها للأملاح فإنها تشجّع على نمو الأعشاب الضارة قبل الزراعة وبالتالي إمكانية مكافحة تلك الأعشاب.

❖ بعد ذلك يُترك سطح التربة ليحف، ويتم حراثة التربة مرة ثانية والتأكد من أن أسلحة المحراث متساوية وغير متآكلة وتعمل بكفاءة عالية.

❖ في اليوم أو اليومين التاليين، تتم إعادة الحراثة وبزاوية 45° وذلك بهدف عدم الحصول على أي كتل ترابية أو طينية كبيرة.

❖ استخدام آلة لتسوية مهد البذرة وفي حالة عدم وجودها يُمكن استخدام أسطوانة حديدية ثقيلة بطول عدة أمتار لتحقيق الهدف ذاته.

❖ بعد التأكد من تجهيز سطح التربة بشكل جيد وملاءمة مهد البذرة للزراعة، تبدأ عملية الزراعة.

وتجدر الإشارة إلى أن تحضير المهد لزراعة البرسيم بالطرق التقليدية والمتماثلة في عمل أحواض أو مساطب قد تكون مناسبة في حالة المساحات الصغيرة وبغرض الإستهلاك المحلي للبرسيم كعلف أخضر، ولكنها لا تناسب المساحات الكبيرة لإنتاج البرسيم بغرض التصدير لإستحالة مكننتها.

Vascular arbuscular mycorrhiza (VAM) إلى التربة كي يسهل على النبات إمتصاص عنصر الفسفور والذي غالباً ما يحدث له تثبيت في التربة ويصبح غير متاحاً للنبات وبخاصة في الترب الطينية ذات الحموضة المرتفعة، فضلاً عن زيادة السعة التخزينية للجذور نسبةً لزيادة حجم المجموع الجذري الناتج عن وجود الفطر.

❖ معدل البذار :

لضمان تأسيس محصول جيد، يجب أن لا تقل نسبة الإنبات في تقاوي البرسيم عن 85% وعلية فإن إجراء اختبار الإنبات يُعتبر ضرورياً، بالإضافة إلى ضرورة خلو التقاوي من بذور الحشائش وطفيل الحامول والمواد الضارة الأخرى مع خلوها من الأمراض ومُسبباتها والآفات المختلفة. وبصفة عامة، فإن معدل البذار للفدان يعتمد على نوعية التربة، طريقة تجهيز المهد، طريقة الزراعة، ملوحة التربة ودرجة حيوية التقاوي. ويلاحظ أنه في الزراعة التقليدية يُستخدم معدل بذار يتراوح ما بين 20-50 كجم/فدان نسبةً للفاقد الكبير نتيجة لجرف البذور مع مياه الري الغمري أو وضعها في أعماق غير مناسبة.

وباستخدام التقانات الحديثة ممثلة في البذارات فإنه يمكن التغلب على معظم سلبيات الزراعة التقليدية سالفة الذكر. وهناك الكثير من أنواع البذارات فبعضها يقوم بنثر البذور والآخر يقوم بالزراعة في سطور أو نثر البذور داخل السطر. إختيار نوع البذارة يتوقف على عدة عوامل أهمها نوع التربة، حيث يلاحظ أن البذارة التي تعمل بالتسطير هي المستخدمة في مشروع الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي بالسودان، والتي أثبتت نجاحاً في الزراعة بكفاءة عالية. إن الزراعة المتجانسة والخالية من الفراغات هي الخطوة الأولى في إنتاج البرسيم بغرض التصدير. وبصورة عامة يمكن باستخدام البذارات الحديثة اعتبار معدل البذار 10-12 كجم/فدان معدلاً مناسباً، ويختلف عمق الزراعة باختلاف نوع التربة، أما العمق المناسب للزراعة فهو في حدود 5-10 ملليمتر. إن الزراعة العميقة بالنسبة لبذور البرسيم لها الكثير من العيوب خاصة في الأراضي الطينية الثقيلة، أهمها تعفن وموت البذور قبل تمكنها من إيصال فلقات



صورة رقم (2)، كثافة نباتية عالية بمعدل بذار 10 كجم/فدان باستخدام البذارات

المصدر: الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي - السودان

(ب) الزراعة :

الزراعة النموذجية هي الأساس الذي تعتمد عليه إنتاجية البرسيم مُستقبلاً وتحديد فترة بقاء المحصول في التربة، ولضمان تحقيق ذلك فلا بد من الإهتمام بالنقاط التالية :

❖ المعاملات الحيوية :

وتشمل مُعاملة البذور ببكتيريا العُقد التكافلية (*Rhizobium melilotii*)، بهدف تثبيت الأزوت الجوي مما يُقلل من تكاليف مُدخلات الإنتاج المُتمثلة في قلة استخدام الأسمدة النيتروجينية، وزيادة الإنتاج الكمي وتحسين النوعية من خلال زيادة مُعدل البروتين الخام. فضلاً عن زيادة المخزون الأزوتي في التربة للمحصول الذي يلي البرسيم في الدورة الزراعية وتحسين خواص التربة. وتشمل المعاملات الحيوية أيضاً إضافة فطر الميكورايزا

- التبكير أو التأخير في تاريخ الزراعة يؤديان إلى الإصابة بحشرة المن والديدان القارضة التي تقضي على بادرات البرسيم، هذا بالإضافة إلى نمو الأعشاب التي تنافس البادرات وربما تهدد بموتها.

- الزراعة خلال شهري نوفمبر (تشرين ثاني) وديسمبر (كانون أول) تقلل من استهلاك المياه بسبب انخفاض معدل التبخر، وتلائم النمو الطبيعي للبرسيم.

❖ الري بعد الزراعة :

عند زراعة البرسيم تحت نظام الري المحوري فإنه من الضروري تشغيل جهاز الري بأقصى سرعة (100%) مباشرة بعد الانتهاء من عملية البذر لتفادي حدوث تراكمات المياه في المناطق المنخفضة وجرف البذور في المناطق المرتفعة، وتكمن أهمية الإسراع في بدء عملية الري بعد الزراعة مباشرة في الآتي :

- لضمان حيوية بكتيريا العقد التكافلية.

- عدم إعطاء الفرصة للأعشاب التي تحتاج إلى مقننات مائية قليلة من النمو قبل البرسيم وبالتالي منافسته على العناصر الغذائية وحجب ضوء الشمس عنه.

- التقليل من مخاطر مهاجمة الطيور للبذور.

(ج) الري :

تعتمد المقننات المائية لمحصول البرسيم على عدة عوامل يمكن إيجازها في ما يلي :

❖ الموسم :

خلال فصل الصيف ونظراً لارتفاع درجة الحرارة والتي تزيد من الفقد المائي عن طريق البخر - نتج فإن الاحتياجات المائية للمحصول تزداد بشكل ملحوظ. ومع انخفاض درجات الحرارة شتاءً وخريفاً تقل المتطلبات المائية للمحصول.

النبات إلى سطح التربة وذلك بسبب نفاذ المواد النشوية المخزنة في الإندوسبيرم قبل إكمال عملية النمو. كما أن ترك ترك البذور على سطح التربة يعرضها لأشعة الشمس والجفاف وبالتالي إلى موت أجنتها بالإضافة إلى خطر الطيور.

❖ مواعيد الزراعة :

تحت الظروف المناخية السائدة في السودان، فإن أنسب مواعيد لزراعة محصول البرسيم هي الفترة من بداية نوفمبر (تشرين ثاني) وحتى نهاية ديسمبر (كانون أول)، وتكمن أهمية الزراعة في الوقت المناسب في:

- التبكير في مواعيد الزراعة (قبل نوفمبر «تشرين ثاني») أو التأخير (بعد ديسمبر «كانون أول») يؤدي إلى زيادة النمو الخضري على حساب النمو الجزري مما يعرض النباتات إلى التدمير بواسطة الآلات الزراعية، وذلك بسبب ضعف مجاميعها الجزرية.



صورة رقم (3): برسيم حديث النمو تحت نظام الري المحوري

المصدر: الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي - السودان

ومن الملاحظ وجود علاقة قوية ما بين درجة رطوبة التربة ومعدل نمو النبات، حيث يتناقص النمو بعد وصول درجة رطوبة التربة إلى نقطة السعة الحقلية بسبب توقف حركة تبادل غازي الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الجذور والهواء الخارجي (الغرق). والذي يؤدي إلى ضعف الجذور وتعضُّنها وبالتالي موت النباتات، وهذه تلاحظ في الحقول التي تُروى غمرًا ويمكن تفادي هذه المشكلة باستخدام نظم الري الحديثة كنظام الري المحوري.

يلعب نظام الري دوراً هاماً فيما يتعلق بإنتاج البرسيم، حيث تعتمد الدول المصدرة للبرسيم على طريقتين لري البرسيم هما الري المطري والري باستخدام أجهزة الري بالرش. وفي دول مثل السودان - تتوافر كميات كبيرة من مياه الأنهار المتجددة والمياه الجوفية - يُعد اختيار نظام الري المحوري الخيار الذي يضمن ارتفاع الإنتاج الكمي والتميز النوعي للبرسيم المنتج. لنظام الري المحوري الكثير من الإيجابيات مقارنة بطرق الري التقليدية، نذكر منها :

❖ الاستفادة الأفقية من المساحة :

حيث يتراوح الفاقد من المساحة المزروعة بالبرسيم بنظام الري التقليدي ما بين 20-30% من إجمالي المساحة، وذلك بسبب قنوات الري الرئيسية والفرعية والممرات والحواسر بين الأحواض والسرايات.

❖ إمكانية استخدام هذا النظام في مختلف أنواع الترب.

❖ الاستفادة الرأسية من المساحة ، وذلك من خلال زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة.

❖ تقليل استهلاك مياه الري مقارنة بالري الغمري والذي يتسبب في إهدار كميات كبيرة من المياه لا يستفيد منها النبات.

❖ التوزيع الجيد لمياه الري بالنسبة لوحدة المساحة وبالصورة التي تجعل كمية المياه متساوية في كل المساحة المزروعة.

❖ إمكانية حقن الكثير من أنواع الأسمدة عبر منظومة الري وبالتالي ضمان توزيع تلك الأسمدة بتجانس تام في كامل المساحة التي يتم ريها.



صورة رقم (4)؛ الاستفادة القصوى من المساحة الأفقية المتاحة باستخدام نظام الري المحوري

المصدر: الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي - السودان

❖ عمر النبات :

بعد نمو البادرات وفي الأطوار الأولى من عمر المحصول، تقل الإحتياجات المائية نظراً لصغر المجموع الخضري.

❖ الكثافة النباتية والمساحة الورقية :

تزداد الإحتياجات المائية لمحصول البرسيم بزيادة كثافته النباتية لوحدة المساحة وازدياد المساحات الورقية.

❖ نوعية التربة :

تختلف الترب الطينية عن الترب الرملية في سعتها التخزينية للماء ومن ثم كمية المياه المستهلكة.

40-60 كجم يوريا/فدان اعتماداً على مدى نشاط بكتيريا العُقد التكافلية، 125 كجم/فدان سوبر فوسفات الثلاثي، 40 كجم/فدان من كبريتات البوتاسيوم وحوالي 3.5 كجم/فدان من مخلوط العناصر النادرة، هذا بجانب الأسمدة الأخرى والتي يتضح مدى النقص فيها إستناداً على نتائج التحاليل آنفة الذكر مثل عناصر الكبريت، المغنيسيوم والكالسيوم. وتكمن وظائف بعض العناصر المهمة بالنسبة لمحصول البرسيم في الآتي :

❖ النيتروجين :

تكمن أهمية النيتروجين بالنسبة لمحصول البرسيم في استخدام النبات له لتجهيز الأحماض الأمينية والتي تتحول بدورها إلى بروتين، كما يدخل هذا العنصر المهم في تركيب مادة الكلوروفيل والثيتامينات والإنزيمات.

❖ الفسفور :

عنصر الفسفور موجود في كل الخلايا الحية وهو مهم لتكوين الأحماض النووية كما أنه العنصر المهم في عملية خزن ونقل الطاقة. ويسهم هذا العنصر بدور مهم في تكوين الجذر الوتدي للبرسيم وفي الإزهار وإنتاج التقاوي.

❖ البوتاسيوم :

يُعدُّ هذا العنصر أساسياً في عملية إنتقال المواد السكرية وفي تكوين المواد النشوية. ووجوده ضروري في الخلايا النباتية لأنه يساعد في عملية فتح وإغلاق الثغور التنفسية، هذا بجانب تشجيعه لنمو الجذر الوتدي لمحصول البرسيم وزيادة درجة مقاومة البرسيم للأمراض. كما يساهم في تكوُّن العُقد البكتيرية ونشاطها.

❖ الكبريت :

بجانب التأثير الإيجابي لهذا العنصر في تخفيض الرقم الهيدروجيني (درجة الحموضة) في الترب التي تعاني من ارتفاع هذا الرقم، فإنه يسهم بدور مهم في عملية تصنيع البروتين وذلك لأنه يدخل في تكوين ثلاثة من الأحماض الأمينية الهامة، فضلاً عن دوره

❖ سهولة مكافحة الآفات الزراعية المختلفة.

❖ التحكم الكامل في كمية المياه المراد استخدامها.

❖ البرسيم المنتج عن طريق الري المحوري والبرسيم المنتج مطرياً يُعتبران الركيزتان الأساسيتان لبرسيم التصدير في كل أنحاء العالم.

❖ غياب قنوات للري مما يعني استبعاد مصدر مُهم من مصادر التلوث بالأعشاب عند استخدام منظومة الري المحوري.

❖ التجانس في البرسيم من ناحية الري والناحية الغذائية يؤدي في نهاية المطاف إلى تجانس في العليقة المنتجة من حيث محتواها الغذائي مما يُسهل كثيراً من مهمة مُشرفي التغذية الحيوانية.

❖ نظام الري المحوري لا يؤدي إلى تجمُّعات البرك والمياه التي يتوالد فيها البعوض والحشرات الضارة الأخرى وبالتالي فهو نظامٌ يخدم صحة البيئة.

❖ إمكانية استخدام كل الحزم التقنية المُختلفة تحت هذا النظام.

لهذه الأسباب المهمة، إهتمت الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي، ومن خلال الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي بإدخال هذه التقانة إلى السودان حيث أثبتت نجاحاً في التغلب على كل مُعيقات الإنتاج تحت ظروف الري التقليدي.

(د) التسميد :

يُعتبر استخدام الأسمدة المختلفة أمراً أساسياً في عملية إنتاج محصول البرسيم وذلك بسبب الحصاد المستمر للمحصول طوال العام مما يزيد من احتياجاته للعناصر الغذائية المختلفة. وتعتمد الاحتياجات الغذائية لنباتات البرسيم من كل عنصر غذائي على نتائج تحليل التربة والمياه والأنسجة النباتية، إنَّ التحليل الدوري المنتظم ومتابعة حالة المحصول الحقلية أمران هامان في تصميم البرامج التسميدية للمحصول. ولكن بصفة عامة - وتحت نظام الري المحوري - فإنه يمكن تقدير الاحتياجات الغذائية من العناصر الكبرى سنوياً على النحو التالي :

الموصى بها وفي الوقت المناسب. وهناك العديد من مبيدات الأعشاب يمكن استخدامها حسب طور نمو محصول البرسيم.

(و) مكافحة الآفات :

تعدُّ الآفات الزراعية من أكبر المهددات التي تؤثر في محصول البرسيم من حيث الإنتاج الكمي والنوعي لكونها تتسبب مباشرةً في تدني الإنتاجية وتدهور النوعية بالإضافة إلى أنَّ الكثير منها ناقل لمسببات الأمراض التي تصيب المحصول وخير مثال على ذلك حشرة المن التي تؤثر سلباً في الإنتاج الكمي وتدهور نوعية العلف بجانب دورها كناقل للمايكوبلازما والتي تسبب مرض مكنسة الساحرة الذي يعدُّ من أهم الأمراض الشائعة في البرسيم وذات الأثر الإقتصادي المدمر على محصول البرسيم. ومن أهم الآفات الزراعية في السودان والتي تهدد محصول البرسيم حشرة المن والديدان القارضة والنيماطودا. هذا بالإضافة إلى بعض الآفات الأخرى كالعناكب وبعض الأطوار الكاملة من الحشرات الأخرى مثل سوسة البرسيم.

تتوافر مبيدات كيميائية لمكافحة آفات البرسيم بعضها يعمل باللامسة وبعضها جهازى، نذكر منها على سبيل المثال المبيدات التالية : ملاثيون، روقر، ديسس، ديازينون، دورسبان، دايمثويت .. إلخ. ويتم اختيار المبيد بناءً على نوع الآفة، مع مراعاة الآتي :

- ❖ التركيز على مكافحة الحيوية وذلك بتشجيع الأعداء الطبيعية للآفات الزراعية لتجنب الاستخدام المكثف للمبيدات الكيميائية وآثارها السلبية على صحة البيئة.
- ❖ في حالة استخدام المبيدات الكيميائية يجب مراعاة أن تبدأ المكافحة بعد وصول أعداد الآفة إلى الحد الإقتصادي للمقاومة.
- ❖ عند استخدام المبيدات الكيميائية، يجب التأكد من أنه يتم استخدامها بالجرعة الموصى بها وبالوسيلة المناسبة وفي الزمن المحدد لذلك.
- ❖ يجب مراعاة فترة التحريم والخاصة بكل مبيد والتي تتمثل في عدم حصاد البرسيم واستخدامه لتغذية الحيوان قبل إنقضاء تلك الفترة.

الأساسي في تكوين العُقد التكافلية.

❖ المغنيسيوم :

يُعدُّ وجود هذا العنصر أساسياً في عملية التمثيل الضوئي وذلك لاحتواء جزئي الكلوروفيل على عنصر المغنيسيوم.

❖ الكالسيوم :

تكمن أهمية وجود هذا العنصر واستفادة النبات منه في كونه يدخل في تركيب جدار الخلية وتمكين نبات البرسيم من إنتاج جدر خلوية جديدة.

(هـ) مكافحة الأعشاب :

تُعدُّ مكافحة الأعشاب في محصول البرسيم هامة لنجاحه واستمرارية إنتاجه وذلك لأنَّ الأعشاب تنافس النباتات في كل عوامل النمو من ضوءٍ وعناصرٍ غذائيةٍ وماءٍ ومساحة، بالإضافة إلى كونها تؤوي بعض الآفات والأمراض. كما أنَّ وجودها يلوث ويقلل من القيمة الغذائية والتسويقية لعلف البرسيم.

ومن الحشائش المعمرة المهمة التي تهدد محصول البرسيم في السودان نذكر النجيل والسعدة، بينما تمثل الرجله الأعشاب الحولية بالإضافة إلى بعض الأعشاب ذات الأوراق العريضة الأخرى.

يتمثل البرنامج الفعال لمكافحة تلك الأعشاب في القضاء عليها قبل زراعة المحصول ويتأتى ذلك بالآتي :

- ❖ حرث التربة بهدف القضاء على الأعشاب.
- ❖ ري ما قبل الزراعة بهدف تشجيع نمو الأعشاب ومن ثم القضاء عليها بالحرث مرةً أخرى.
- ❖ استخدام مبيدات الأعشاب غير الإختيارية قبل الزراعة.
- ❖ استخدام مبيدات الأعشاب الإختيارية بعد الزراعة واكتمال تأسيس المحصول مثل مبيد البيرسوت للأعشاب العريضة الأوراق ومبيد جالانت للحشائش الرفيعة الأوراق وبالعدلات

ونسبٍ منخفضةٍ من الألياف المذيلة للحامضية والألياف المتعادلة الحامضية. علماً بأن تأخر الحصاد وارتفاع نسبة الإزهار يؤديان إلى انخفاض نسبة البروتين وزيادة نسبة الألياف، مما يحتم إجراء الموازنة ما بين إنتاج المادة الجافة ونوعية العلف من حيث التميز النوعي للبرسيم. ومما سبق يتضح أن مرحلة الإزهار المبكر تُعتبر المرحلة الأنسب لإجراء عملية الحصاد.

وبالنظر لعدم تزهير المحصول في جميع فصول السنة، فقد تمّ اعتماد قياس طول البراعم الجديدة التي تخرج من منطقة التاج أو ارتفاع النباتات كمقياس لتحديد موعد الحش الملائم للبرسيم، فعندما يتراوح طول البراعم من 1.5-2 سم وارتفاع النبات بحدود 35-40 في 50% من النباتات يمكن عندها حش المحصول.

ومن أجل الحصول على حصادٍ يحافظ على إستدامة المحصول وبقائه منتجاً وذو نوعية عالية الجودة قابلة للمنافسة في أسواق التصدير، لا بد من مراعاة النقاط التالية :

❖ التأكيد من درجة رطوبة التربة، حيث يجب أن لا يعاني الحقل من ارتفاع درجة الرطوبة خاصة في الأراضي الطينية. لأن ارتفاع الرطوبة يؤدي إلى إحداث مسارات جديدة داخل الحقل، تكون منخفضة وتصيب مكاناً لتجميع مياه الري مستقبلاً مما يهدد بموت البرسيم وتشجيع نمو الأعشاب في تلك المسارات وبالتالي تلوث الإنتاج وتقليل قيمته التصديرية.

❖ إجراء عملية الحصاد على ارتفاع حوالي 5-8 سم عن سطح التربة. إن إجراء عملية الحصاد بارتفاعٍ مُنخفضٍ سوف يؤدي في الحصة المعنية إلى زيادة الإنتاجية ولكنه يؤثر سلباً في الحصة التالية وذلك من خلال تأثيره في البراعم الجديدة وتأثيره السلبي كذلك في العمر الإنتاجي للمحصول. كذلك فإن الحصاد على مستوى عالٍ من سطح الأرض يؤدي إلى تقليل الإنتاجية في الحصة المعنية والإبقاء على مجاميع خضرية قد تكون مصابة بالآفات الزراعية مما يسهل من انتقال تلك الآفات للحصة القادمة.



صورة رقم (5): إجراء عملية الحصاد الميكانيكي تحت نظام الري المحوري
المصدر: الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي - السودان

❖ الإهتمام بالمكافحة المتكاملة باعتبارها من أنجح الطرق لمكافحة الآفات.

(ز) مكافحة الأمراض :

بصفة عامة يتعرّض محصول البرسيم في السودان إلى عددٍ قليلٍ نسبياً من الأمراض التي تُسبب ضرراً إقتصادياً وهذا لا يمنع من أخذ الحيطة من بعض الأمراض التي ربما تظهر مستقبلاً نتيجة التوسع الأفقي المستمر في المساحات المزروعة بالبرسيم. ولعل أهم الأمراض الشائعة على البرسيم في السودان مرض المايكوبلازما (مكنسة الساحرة) وبعض الأمراض الفيروسية والبكتيرية والفطرية نذكر منها : تبقع الأوراق، الأنثراكنوز، تعفن الجذور، الذبول البكتيري، ومرض البرقشة (الموزايك) الفيروسي.

الحصاد (الحش) :

إن أنسب فترة لحصاد علف البرسيم هي مرحلة الإزهار المبكر أي عند تفتح 5-10% من الأزهار حيث يحتوي النبات في هذه المرحلة على نسبٍ عاليةٍ من البروتين والمواد الغذائية الأخرى

- ❖ إمكانية التوسع الأفقي واستيعاب الآلات لكل المساحات المراد زراعتها شريطة تناسب عدد المعدات مع المساحة المراد استخدامها.
- ❖ زيادة الإنتاج الرأسي من خلال تقليل فاقد الحصاد.
- ❖ إمكانية السيطرة على الآفات الزراعيّة بالسرعة المطلوبة مع ضمان التطبيق بالجرعة المطلوبة والتوزيع الجيد للمبيدات في وحدة المساحة.
- ❖ عدم تعريض الحصادة التالية للعطش وذلك من خلال البدء المُبكر لعمليات الري.
- ❖ ضمان تجانس العليقة في المساحات الشاسعة وتُعد هذه النقطة مُهمّة وأساسية بالنسبة لواقعي برامج تغذية الحيوان.
- ❖ إمكانية تجهيز البرسيم بعبوات وأشكال وأحجام مختلفة بناءً على رغبة المستهلك.
- ❖ ضمان انجاز العمل في ظروف يتعذر انجاز العمل فيها يدوياً كعمليات الحرث العميق وعند الارتفاع الشديد في درجات الحرارة وما إلى ذلك من العوامل الأخرى التي لا يمكن الإستغناء فيها عن المكننة الزراعيّة في عمليات إنتاج البرسيم بغرض التصدير. وقد حولت الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي كل هذه الإيجابيات إلى واقع ملموس في مشروعها الرائد بوحدة الإنتاج الزراعي بأمدموم.

الإنتاجية :

مما تقدّم هناك العديد من العوامل التي تؤثر تأثيراً مباشراً في إنتاجية محصول البرسيم والتي يمكن إيجازها فيما يلي :

❖ الكثافة النباتية :

تزداد الإنتاجية بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وعدد الأفرع في النبات الواحد، خاصة وأنّ الجزء الذي يحدد إنتاجية البرسيم هو المجموع الخضري المكون من السوق والأوراق.

- ❖ التأكد من أن الحاصدة تعمل بكفاءة وتجانس خاصة في الجزء القاطع منها وذلك لضمان حصاد البرسيم عند مُستوى الارتفاع المطلوب.
- ❖ المحافظة على سرعة الحاصدة. في حالة إجراء عملية الحصاد بسرعة عالية فإنّ ذلك يؤدي إلى عدم حصاد نباتات البرسيم بصورة جيدة خاصة تلك التي تعاني من الرقاد. بجانب أنّ السرعة العالية للحاصدة تؤدي إلى عدم التجانس في البرسيم المحصود.
- ❖ إجراء الحصادة الأولى بعد مرور 80-90 يوماً لإعطاء الجذر الوتدي للبرسيم فرصة للتعمق داخل التربة وبالصورة التي تمكّن النباتات من تحمّل عمليات المكننة الزراعية المختلفة.
- ❖ إكمال حصاد الجزء المراد حصاده في اليوم ذاته لتسهيل عمليات ما بعد الحصاد من تجفيف وجمع وحزم. وذلك تضادياً للتفاوت الشديد في درجة رطوبة العلف مما يؤدي إلى مشاكل في عمليات ما بعد الحصاد من زيادة جفاف بعضه أو إحداث تلف في الجزء الأخر نتيجة التخمر الذي يحدث في الحزم بسبب زيادة درجة الرطوبة.
- ❖ التأكد من حصاد جميع النباتات المراد حصادها في وحدة المساحة المعنية، إذ أنّ ترك بعض النباتات بدون حصاد يؤدي إلى تعقيدات في الحصادة المقبلة تتمثل في الإزهار المبكر والرقاد للنباتات التي لم يتم حصادها، يُضاف إلى ذلك أنّ النباتات التي لم يتم حصادها قد تنقل بعض الآفات إلى نباتات الحصادة التالية.

المكننة الزراعية :

تُعدّ المكننة الزراعية الكاملة لكل مراحل الإنتاج أساسية من أجل إنتاج برسيم متميز كماً ونوعاً، ويكمن ذلك في أنّ المساحات المخصصة لزراعة البرسيم بغرض التصدير عادةً تكون شاسعة وتصبح السيطرة عليها بالإعتماد على الأيدي العاملة. برسيم التصدير يجب أن يكون كذلك ذو تميّز نوعي وذلك بسبب شدة المنافسة بين الدول المصدرة للبرسيم في أسواق الدول المستهلكة. ومن أهم إيجابيات المكننة الزراعية الكاملة لإنتاج البرسيم بغرض التصدير :



صورة رقم (6): تقليب وجمع البرسيم توطئة لحزمه

المصدر: الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي - السودان

❖ البرنامج التسميدي المتبع :

هناك علاقة طردية بين التسميد النموذجي للبرسيم وإنتاجيته، حيث تزداد الإنتاجية كما وتحسن نوعاً عند الإيفاء بكامل المتطلبات التسميدية لمحصول البرسيم.

❖ نوعية التربة :

تُسهم نوعية التربة بدور فعّال في إنتاجية محصول البرسيم حيث تزداد الإنتاجية في الترب المزيجية الخصبة وتقل في الترب الطينية الثقيلة، كما وتتأثر الإنتاجية سلباً بارتفاع درجة الملوحة وقلوية التربة.

❖ الموسم :

في ظل الظروف المناخية السائدة في السودان يلاحظ زيادة إنتاجية محصول البرسيم في فترة الشتاء وبداية الصيف وتناقصها في فترة الخريف.

❖ كمية ونوعية المياه :

نظراً لأنّ الاحتياجات المائية لمحصول البرسيم تُعدُّ من أعلى المعدلات مقارنةً بالمحاصيل الأخرى فإنّ توافر مياه الري بالكمية المطلوبة وبنوعية جيدة وطوال الموسم تُعتبر أساسية في عملية إنتاج البرسيم. ويتميز السودان بوجود كميات كبيرة من مياه الري ذات النوعية الجيدة (قلة الأملاح بها) مما يشجع على الاستثمار في هذا المحصول العلفي المهم.

❖ طريقة الري :

يُروى البرسيم بطرق ثلاث : الري المطري كما في إسبانيا، إيطاليا، إيران وأمريكا. الري السطحي كما في السودان، مصر واليمن. الري بواسطة أجهزة الري المحوري كما في أمريكا، أستراليا والمملكة العربية السعودية. الطريقتان الأخيرتان تساعدان على إكمال كافة العمليات الفلاحية باستخدام المكننة الزراعية الكاملة. ويتسم البرسيم المُنتج تحت نظام الري المحوري بإنتاجية أعلى ونوعية أفضل مقارنةً بذلك المُنتج بالري المطري والري السطحي.

❖ عمر المحصول :

تحت نظام الري المحوري فإنّ العامين الإنتاجيين الأول والثاني عادةً ما يسجلان أعلى إنتاجية وأفضل نوعية ويعود ذلك إلى الكثافة النباتية العالية في وحدة المساحة، بعد ذلك يبدأ التأثير السلبي لاستخدام المكننة الزراعية في الظهور حيث تبدأ الكثافة النباتية في الانخفاض بشكل واضح.

❖ الصنف :

إختيار الصنف الملائم والمناسب للظروف البيئية السائدة يُعتبر هاماً في تحقيق الإنتاجية العالية والنوعية الممتازة، حيث تختلف أصناف البرسيم في إستجابتها للظروف البيئية المختلفة.

❖ الموقع الجغرافي :

بالنسبة للسودان كدولة منتجة ومصدرة للبرسيم فإنه يجب ملاحظة أن معدل الإنتاجية يزداد كلما إتجهنا شمالاً وذلك بسبب ملاءمة الظروف البيئية والمناخية لإنتاج البرسيم، لاسيما تميز الموسم الشتوي بالطول في شمال السودان مقارنةً بأجزائه الأخرى.

❖ الأمراض والآفات الزراعية :

يُعتبر خلو محصول البرسيم من الآفات والأمراض عاملاً مهماً في زيادة الإنتاجية وبقاء المحصول منتجاً لفترةٍ طويلة.

❖ عدد الحصادات في الموسم :

يؤثر عدد الحصادات في الموسم في الإنتاجية كما ونوعاً ومدة بقاء المحصول منتجاً في الأرض، حيث أن زيادة عدد الحصادات مع عدم جاهزية المحصول للحصاد تؤثر سلباً في الإنتاجية وعمر المحصول.

وتتراوح إنتاجية الفدان تحت ظروف الري المحوري ما بين 6-15 طن/مادة جافة ويعود هذا التباين الكبير في إنتاجية الفدان إلى العوامل المذكورة أعلاه والتي تؤثر بشكل مباشر في إنتاجية الفدان من البرسيم الجاف.

الجدير بالذكر أن كل العوامل التي تؤثر إيجاباً في إنتاجية البرسيم والتي تم التطرق لها سابقاً، تتوافر في السودان مما يؤهله للقيام بدور ريادي في إنتاج وتصدير علف البرسيم وبما يساعد في سد الفجوة العلفية في الوطن العربي والعالم الخارجي.

طرق تجهيز البرسيم (عمليات ما بعد الحصاد) :

بجانب إمكانية رعي حقول البرسيم مباشرةً بواسطة الحيوانات أو قطعه وتقديمه أخضراً فإن هناك العديد من الطرق لتجفيف وتجهيز البرسيم تتمثل في الدريس، المكعبات، الكبسولات (الأصابع) والسيلاج. إلا أن أهم الطرق المتبعة حالياً تتمثل في حصاد البرسيم وتجفيفه طبيعياً

أو صناعياً ومن ثم حزمه واستهلاكه. لذا فإننا نجد أن دولاً مثل السودان لها تميز نوعي فيما يتعلق بإنتاج وتجهيز البرسيم طبيعياً بغرض التصدير. فتوافر الطاقة الشمسية على مدار العام يلعب دوراً هاماً في تجفيف البرسيم طبيعياً ويساعد في ذلك انخفاض معدل هطول الأمطار كلما إتجهنا شمالاً. وتتلخص عملية تجهيز البرسيم بهذه الطريقة في أن تتم عملية الحصاد للحقل المعين في أقل فترة زمنية ممكنة لضمان تجانس درجة جفاف البرسيم المحصود، ثم يُترك المحصول ليحفظ سطحه العلوي ومن ثم يتم تقطيعه وجمعه وهذه العملية تتم بألة جمع وتقليب الخطوط المحصودة وعادةً ما يتم جمع خطين في خطٍ واحدٍ إلا في حالة الكثافة المحصولية العالية جداً بالنسبة للخط الواحد فيتم تقليب كل خط على حده. تُعدُّ عملية الجمع والتقليب من الأمور المُهمَّة والأهم فيها هو اختيار درجة الرطوبة المناسبة بالنسبة للبرسيم المحصود وللحقل المعين لأن إجراء هذه العملية في درجة عالية من الجفاف سوف يؤدي إلى تساقط الأوراق والوريقات ذات القيمة الغذائية العالية. تعقب هذه العملية أهم العمليات الخاصة بتجهيز البرسيم وهي عملية حزم البرسيم في حزمٍ مختلفة الأشكال والأحجام وفقاً لمُتطلبات الأسواق التي سوف يُصدَّر إليها البرسيم الجاف. تعتمد عملية الحزم بشكلٍ أساسي على درجة رطوبة العلف والتي تتأثر بدورها بدرجة الرطوبة السائدة في الجو في الوقت الذي تتم فيه عملية الحزم. لهذا فإننا نلاحظ أن عملية الحزم تتم في أغلب الأوقات ليلاً. إنَّ انخفاض معدل الرطوبة في الحزم إلى دون 12% غالباً يكون مرتبطاً بفقد في نسبة الأوراق ودرجة الرطوبة المثلى تقدر بـ 16-18%. أما المُعدَّلات العالية من الرطوبة في حزم البرسيم فإنها تؤدي إلى إحداث تعفُّنات بتلك الحزم مما يقلل من القيمة التسويقية لها. ويُفضَّل الكثير من مُستهلكي البرسيم الحصول على حزم تكون درجة رطوبتها في حدود 10% وذلك حتى تسهل عملية تجهيز العلائق في الحظائر ولكن هذه الدرجة من الرطوبة عادةً ما تكون مُرتبطة بتدني في الإنتاج الكمي والنوعي يتحمَّله المنتج. لهذا لا بد دائماً ومن أجل ضمان تصدير برسيم متميز نوعاً مراعاة تحقيق رغبات المستهلكين وفي نفس الوقت الحصول على أعلى إنتاج

(1) الدريس :

وهو العلف المجفف للبرسيم إلى نسبة رطوبة ما بين 12-18% ويمكن عمله بتجفيف العلف طبيعياً بالتشميس وتُعدُّ هذه الطريقة مثالية تحت ظروف السودان المدارية والتي تتسم بالسطوع طوال العام مما يقلل من تكلفة التجفيف الاصطناعي كما هو معمولٌ به في بعض الدول الرطبة كإسبانيا. ويهدف التجفيف أساساً إلى إيقاف التفسير الكيميائي والميكروبي في النبات بغرض حفظه من التعفن.

ويمكن تلخيص خطوات عملية الدريس في الآتي :

(أ) القطع بالحاصدة الراصة :

تتمثل مهام هذه الآلة - والتي إما أن تكون ذاتية الدفع أو مسحوبة على جرار - بقطع البرسيم ورسه في صفوف أو أشواط داخل الحقل. ويمكن أن تكون هذه الآلة مجهزة بأجزاء لضغط سوق النباتات وفتحها لتجف في فترة متقاربة مع الأوراق لتقليل زمن التجفيف بين الأوراق والسوق وبذلك يمكن التغلب على ظاهرة فقد الأوراق نتيجة التجفيف الزائد لها مقارنةً بالسوق. ومن بين مزايا آلة الحصاد الراصة :

- ❖ تقليل تكلفة العمالة فيما يتعلق بالحصاد.
- ❖ التحكم في مستوى ارتفاع القطع لكل المساحة.
- ❖ سرعة عملية الحصاد بازياد المساحة.
- ❖ الدريس المحصود بهذه الآلة خالٍ من شوائب التربة.

(ب) آلة الجمع والتقليب :

تقوم آلة الجمع بعد يوم أو يومين من الحصاد (حسب الظروف الجوية السائدة) بتقليب أكوام العلف رأساً على عقب حتى يتسنى تجفيف الجزء السفلي من البرسيم المحصود وبعد يومٍ آخر يتم تجميع الصفوف، كل صفين في صفٍ واحد لتسهيل عملية الحزم، واختصار زمن الحزم للاستفادة من الوقت النموذجي لعملية الحزم.



صورة رقم (7): حزم البرسيم بواسطة الحازمات

المصدر: الشركة العربية للإنتاج والتصنيع الزراعي - السودان

كمي ونوعي ممكن، لهذا فإن درجة الرطوبة الجوية السائدة تعتبر هامة وأساسية في نجاح عملية حزم البرسيم. في حالة بُعد أسواق استهلاك البرسيم عن مكان إنتاجه، وحتى تتم عملية التصدير بأقل تكلفة ممكنة، فإن تقانة إنتاج حزم برسيم بضغط عالٍ جداً تساهم في الحصول على حزم عالية الوزن وبنفس الأبعاد التقليدية، مما يوفر كثيراً من تكاليف الشحن لأسواق التصدير. عند الانتهاء من عملية حزم البرسيم يتم إخراجها من المحور بواسطة المعدات ويصبح جاهزاً للتصدير. حيث يُفضّل بقاءه لمدة يوم خارج المحور بغرض التخلص من أي آثار للرطوبة قد تكون موجودة على سطح الحزم.

وقبل بداية الري للحصدة القادمة يجب التأكد من إخراج كل البرسيم

المحصود إلى خارج المحور لأن بقايا المحصول المتروك تؤدي إلى إحداث تعفّنات ببرسيم الحصدة القادمة وتساعد في نمو الأعشاب وتكاثر الحشرات، بجانب حجبها لضوء الشمس عن النباتات الموجودة فقط.

(ج) عملية الحزم :

بعد الانتهاء من عملية تجميع الصفوف المقطوعة من العلف والذي تكون درجة رطوبته قد انخفضت إلى حدود 16-18% نتيجة للتجفيف، تقوم آلات الحزم بعمل حزم بأشكال وأحجام مختلفة حسب متطلبات السوق وعادةً ما تتم هذه العملية ليلاً أو في الصباح الباكر حيث يساعد الندى في تماسك الأوراق وعدم انفصالها عن الساق عند عملية الحزم وبالتالي الحفاظ على أوراق البرسيم داخل الحزم بنوعية جيدة.

(د) نقل الدريس :

يتم نقل الحزم من الحقل مباشرةً بعد حزمها لبدء العمليات الفلاحية من ري وغيره داخل حقول البرسيم حتى لا يؤثر وجود الحزم في حجب ضوء الشمس عن تيجان البرسيم ومن ثم بطء نمو العلف وكذلك العمليات الفلاحية داخل الحقل من ري وغيره. ويُحبذ ترك الحزم خارج الحقل في منطقة مكشوفة حتى تتم إزالة أي رطوبة تكون عالقة بسطح الحزم قبل نقلها إلى مناطق التخزين أو الترحيل. وللمحافظة على جودة المخزون (الحزم) يجب مراعاة الآتي :

- ❖ حفظ الحزم تحت مظلات جيدة التهوية بعيداً عن أشعة الشمس للمحافظة على اللون الأخضر كصفة من صفات الدريس الجيد، فضلاً عن مساهمة هذه المظلات في حماية الحزم من الأمطار والرياح والأتربة.
- ❖ رص الحزم على قواعد بعيداً عن ملامسة سطح التربة بغرض التهوية ويمكن الإستعاضة عن القواعد بعمل بلاط داخل المظلات شريطة أن تكون البالات شبه جافة.
- ❖ وجود معدات مطافئ داخل المظلات واتخاذ الاحتياطات المناسبة لتجنب مخاطر الحريق نظراً لارتفاع درجات حرارة العلف عند تخمُّر الحزم إلى معدلات عالية يمكن أن تسبب حريقاً داخل مظلات التخزين.



ويتميز الدريس الجيد المعد بالطرق المذكورة أعلاه بالآتي :

- ❖ ارتفاع نسبة الأوراق في المادة الجافة مما يزيد من القيمة الغذائية للعلف.
- ❖ القطع في الوقت المناسب مما يجعل الدريس محافظاً على كل الخواص التي يتميز بها العلف ذو النوعية الجيدة.
- ❖ تكون نسبة الرطوبة بين 16-18% مما يساعد في حفظه لأطول مدة محتفظاً بقيمته الغذائية العالية.
- ❖ إحتواؤه على سوق ريفية مما يزيد من إستساغته من الحيوان وسهولة هضمه.
- ❖ خلوه من الأجسام الغريبة والفطريات.
- ❖ خلوه من الأعشاب.
- ❖ خلوه من المواد الضارة بصحة الحيوان.

وهناك عدة عوامل تؤثر في القيمة الغذائية للدريس يمكن إيجازها في الآتي :

❖ التغيرات الكيميائية والفقد أثناء فترة التجفيف :

بعد قطع النبات وأثناء عملية التجفيف تستمر الخلايا في التنفس حتى تقل درجات رطوبة العلف إلى مستويات متدنية وأثناء هذا التنفس يتم استهلاك النشويات والسكريات فتقل القيمة الغذائية. وعليه فإن الإسراع بعملية التجفيف يقلل من هذه الفواقد.

❖ التأكسد :

يتسبب التأكسد في تحطيم كثير من الأصباغ وبخاصة الكاروتين الذي يتأكسد بفعل أشعة الشمس. ويتراوح الفقد في الكاروتين ما بين 2-20 مجم/كجم مادة جافة في الدريس، غير أن لأشعة الشمس تأثير إيجابي في تركيز فيتامين د .

❖ الغسيل :

وهو عبارة عن غسيل المواد الغذائية الذائبة مثل السكريات وبعض البروتينات عند هطول الأمطار على الحزم ويمكن التغلب على هذه الظاهرة بعمل المظلات.

❖ تأثير الميكروبات :

ويحدث الأثر السلبي للميكروبات على العلف المحصود عند إطالة فترة التجفيف وارتفاع الرطوبة حيث تساعد هذه الظروف على نشاط البكتيريا والفطريات مما يؤدي إلى تعفن الدريس.

❖ الفقد الميكانيكي :

يفقد قسم من العلف (خاصة الأوراق والتي تحتوي على قيمة غذائية عالية) أثناء عملية الجمع والحزم.

❖ مرحلة نمو العلف عند القطع :

تزداد المادة الجافة وتندنى نوعية العلف بتأخير موعد القطع، وعليه وللحصول على إنتاجية عالية وذات نوعية متميزة يُوصي بقطع العلف في مرحلة الإزهار المبكر.

(2) مكعبات علف البرسيم :

يمكن تجهيز علف البرسيم على شكل مكعبات بواسطة آلات خاصة تقوم بضغط البرسيم بعد تجفيفه في شكل مكعبات مختلفة الأحجام، وأكثر الأحجام شيوعاً وقبولاً لدى المستهلك تلك التي تكون أبعادها 1.25×1.25×3 بوصة.

وهناك عدة ميزات إيجابية لتجهيز علف البرسيم في شكل مكعبات تتمثل في :

- ❖ ذات عائد إقتصادي أكبر مقارنةً بالدريس.
- ❖ تتطلب مساحة تخزين أقل مقارنةً بطرق الحفظ الأخرى.
- ❖ ولكن يُؤخذ على مكعبات البرسيم العيوب التالية :
- ❖ دلت الأبحاث أن إنتاج الزبد والدهون يقل إذا اعتمدت الأبقار في غذائها على المكعبات فقط، ويمكن إضافة الدريس مع المكعبات للتغلب على هذه المشكلة.
- ❖ تصلب تربة الحقل نتيجة لثقل الآلات.

الصفراء لتعويض قلة السكريات في البرسيم، ويكون الناتج النهائي في عملية السيلجة تكوّن الحامض اللبني (حامض اللاكتيك) الذي يساعد على حفظ العلف كسيلاج لأطول فترة ممكنة.

كيفية عمل السيلاج الجيد :

يتميز السيلاج الجيد برائحة زكية ولون أخضر مُصفر وخالٍ من أي نموات فطرية، بجانب احتفاظه بجزء كبيرٍ من قيمة العلف الطازج، وللحصول على سيلاج جيدٍ يمكن إتباع الخطوات التالية كأساس لتجهيزه :

- ❖ استخدام برسيم ذو نوعية ممتازة.
 - ❖ القطف الناعم لسيقان البرسيم بطول 12-25 سم للعلف غير الذابل و 6-12 سم في حالة العلف الذابل.
 - ❖ تحفيف علف البرسيم بالحقل لدرجة 65% قبل عملية تخزينه بالصومعة.
 - ❖ استخدام صوامع تكون ذات إقفال محكمٍ منعاً لدخول الهواء والماء.
 - ❖ ضرورة أن تتم تعبئة الصومعة بسرعة وضغط العلف بداخلها وبشدة بهدف طرد الهواء الزائد.
 - ❖ استخدام المشمعات البلاستيكية لتغطية العلف داخل الصومعة لمنع تبادل الغازات مع الهواء الخارجي.
 - ❖ التأكد من بقاء الصومعة مغلقة وحتى مواعيد الإستعمال.
 - ❖ درجة حموضة العلف بالصومعة يجب أن تكون في حدود 4.5 للعلف الذابل و 4.2 للعلف الرطب.
- الفاقد في صناعة السيلاج :**
- لهذا النوع من أنواع تجهيز البرسيم بعض الفوائد تتمثل في :
- ❖ الفقد في العناصر الغذائية الذائبة وذلك بسبب التسرب العميق (الراشح) وهذا يعتمد على نسبة رطوبة العلف والضغط وعمق الصومعة.

❖ تحفيف المكعبات يأخذ وقتاً أطول مما يقلل من عدد الحصدات وخطورة تلف المكعبات في حالة وجود أمطار.

(3) القطف والتجفيف في الحقل :

وتتطلب هذه الطريقة قطع العلف إلى أجزاء صغيرة وتجفيفه إلى درجة رطوبة 15-16% لضمان تخزينه.

ومن مميزات هذه الطريقة :

- ❖ تقليل الفاقد لأن الحيوان يلتهم كل النبات دون فقد في الأوراق.
- ❖ تتطلب مساحة تخزينية أقل من الدريس باعتبار أن الدريس نبات كامل غير مقطع كما في هذه الطريقة.
- ❖ أكثر اقتصادية في الترحيل.

أما عيوب القطف والتجفيف داخل الحقل فتتمثل في الآتي :

- ❖ درجة الرطوبة المقبولة لهذه الطريقة متدنية 15-16% مما يحتم التعامل بحذر في عمليات المناولة حتى لا تتساقط الأوراق.
- ❖ صعوبة التحكم في درجة الرطوبة عند الترحيل لاسيما عند حدوث أعطال في الآلات مما يزيد من نسبة الفاقد في الأوراق.

(4) السيلاج :

السيلاج عبارة عن مواد علفية خضراء طرية مُقطّعة إلى أجزاءٍ صغيرة ومُخمّرة جزئياً في معزلٍ عن الهواء وتُسمى عملية الحفظ بالسيلجة وتكون درجة رطوبة العلف ما بين 65-70%، وتمثل السيلجة أحسن الطرق لحفظ الأعلاف بقيمتها الغذائية العالية وهو أقرب الأعلاف المحفوظة من حيث القيمة الغذائية للعلف الأخضر. وبما أن علف البرسيم يحتوي على نسبة عالية من البروتين وقليلة من السكريات، فيُوصى بإضافة مواد سكرية في عملية سيلجة البرسيم لتشجيع عمل البكتيريا، ويمكن إضافة مولات السكر أو بعض النشويات مثل قناديل الذرة

❖ التعفن الذي قد يحدث في الجزء العلوي للصومعة.

❖ فقدان بعض العناصر الغذائية وذلك عن طريق الغسل.

❖ الفقد نتيجة للتخمر (بسبب النشاط البيولوجي والميكروبي).

وللتقليل من أو منع الفواقد، فإن إضافة المواد الحافظة يُعتبر مهماً ويمكن تحقيق ذلك من خلال :

❖ إضافة مواد حافظة بهدف إمتصاص الرطوبة الزائدة مثل الدريس أو التبن، قشرة بذور

القطن أو الكيزان المطحونة لمحصول الذرة الصفراء.

❖ إضافة مواد حافظة تحتوي على السكريات ومساعدة في عملية التخمر وهي تشمل قشور

الموايح ونخالة الذرة والمولاس على سبيل المثال.

❖ إضافة مواد حافظة كيميائية وهذه المواد ليس لها قيمة غذائية تُذكر ولكنها تساعد في

عملية التخمر ومنها على سبيل المثال : غاز ثاني أكسيد الكربون، كبريتات الصوديوم،

حامض الهيدروليك بالإضافة إلى حامض الفورميك.

مميزات السيلاج على الدريس :

❖ الاحتفاظ بأعلى نسبة من العناصر الغذائية لعلف البرسيم.

❖ يُعتبر السيلاج غذاءً متكاملًا وتكون الحاجة إلى إضافة الأعلاف المُكملة عند

استخدامه أقل.

❖ ليس للعوامل الجوية تأثير فيه أثناء فترة بقائه داخل الصومعة.

❖ يتعرض لنسبة قليلة من الفاقد في أثناء عمليات التخزين والترحيل.

❖ تكاليف التخزين قليلة.

❖ يمكن تجهيزه طيلة أشهر السنة.

❖ يستطيع الاحتفاظ بقيمته الغذائية لفترة أطول مقارنة بالدريس.

أما عيوبه فتتمثل في :

❖ الصعوبة في تسويقه وخاصة إلى مناطق بعيدة.

❖ يحتاج إلى حيز مكاني كبير.

❖ ضرورة استخدام كل العلف الموجود داخل الصومعة في فترة زمنية وجيزة بعد فتحها حتى

لا يتعرض العلف للتعفن.

(5) كبسولات البرسيم :

يتم تصنيع هذه الكبسولات بألة خاصة وذلك بعد أن يتم حصاد البرسيم رطباً ثم يتم نقله

إلى الآلة التي تقوم بتكسير المجاميع الخضرية لعلف البرسيم وضغطها داخل أسطوانات محددة

الأبعاد وذلك في شكل أسطواني، ثم يتم نقله بعد ذلك إلى أفران لتتم عملية التجفيف. ويمكن

أن تتم إضافة بعض المواد كمولاس السكر إلى العجينة لتزيد من تركيز المواد السكرية داخل

الكبسولة، بعد أن تجف الكبسولات تتم تعبئتها في عبوات مناسبة تتماشى ورغبة أسواق

التصدير.

تتميز كبسولات البرسيم بالآتي :

❖ سهولة المناولة.

❖ لاحتياج إلى حيز مكاني كبير.

❖ لا يوجد فاقد كبير في الأوراق المحتوية على أعلى القيم الغذائية.

❖ قيمتها الغذائية عالية (17-25% بروتين، 10000 وحدة من الكاروتين في الرطل الواحد،

67% من البروتين المهضوم).

❖ جيدة الإستساغة بالنسبة للحيوان.

❖ سهولة التسويق.

❖ لا تتأثر بالظروف الجوية المتغيرة.

إستخدام الحزم التقنية المتكاملة لإنتاج برسيم الصادر :

- ❖ بهدف إنتاج برسيم بغرض التصدير، لابد من أن يتميز البرسيم المنتج بإنتاج كمي ونوعي مميز، حيث يُسهم تطبيق الحزم التقنية المتكاملة بدورٍ أساسي ويمكن تلخيصها في الآتي :
- ❖ التحليل الكيميائي الكامل للتربة والمياه، حيث يتم التأكد من توافر الماء وجودته. أما في حالة عدم ملاءمة التربة بوضعها الراهن لزراعة البرسيم فيجب إتخاذ كل الإجراءات الكفيلة بتحسين التركيب الكيميائي والفيزيائي للتربة، وقد يشمل ذلك الحرث العميق وإضافة المادة العضوية وغسل الأملاح وإضافة محسنات التربة.
- ❖ الاهتمام بالمقننات المائية كما وتوزيعاً بحيث لا يتعرض البرسيم للعطش أو الغرق. هذا إلى جانب إختيار طريقة الري الملائمة لإنتاج البرسيم بهدف التصدير والمتمثلة في استخدام منظومة الري المحوري.
- ❖ إختيار الصنف الملائم من البذور والذي يتميز بإنتاجيته العالية ونوعيته الجيدة تحت الظروف البيئية السائدة في منطقة الإنتاج، هذا بجانب توافر بعض الصفات الهامة في صنف البرسيم مثل قدرته على مقاومة الآفات الزراعية المختلفة وأن يكون نشطاً شتاءً وله مقدرة تحملٌ عالية عند انتاجه باستخدام المكننة الكاملة في كل مراحل الانتاج.
- ❖ البرنامج التسميدي المؤسس علمياً والذي يعتمد على التحليل الكيميائي للأنسجة النباتية لمعرفة النقص في العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وعدم الانتظار لحين ظهور أعراض النقص والتي تكون عادةً مرحلة متأخرة. لهذا فإن تحديد الجرعة السمادية ونوعها ووسيلة وزمن تطبيقها تعتبر أموراً مُمّة لوفاء بالاحتياجات الغذائية للبرسيم.
- ❖ البدء في مكافحة الآفات الزراعية المختلفة عند وصول الإصابة للحد الاقتصادي للمقاومة حيث يجب استخدام وسيلة المكافحة المناسبة. وفي حالة استخدام المبيدات الكيميائية فلا بد من استخدام المبيد بالتركيز المحدد للمادة الفعالة وبالوسيلة المناسبة وفي الموعد المناسب وذلك لضمان الحصول على أفضل النتائج.

- ❖ إجراء عملية البذر وكافة العمليات الزراعية الأخرى في الوقت المناسب وبالآلة المناسبة وبسرعة الإنجاز المطلوبة.
- ❖ إتباع الدورة الزراعية السليمة والتي تضمن عدم زراعة البرسيم في نفس المحور بعد إزالته إلا بعد مرور عام على الأقل، أيضاً يجب ألا تشمل الدورة محاصيل تعقب محصول البرسيم وتُصاب بالآفات الزراعية نفسها التي تُصيب محصول البرسيم.
- ❖ ضمان توفر جميع مدخلات الإنتاج في الوقت المناسب وبالصورة التي لا تعيق تطبيق أي من البرامج الزراعية المختلفة بالنسبة لمحصول البرسيم.
- ❖ الاستفادة من كل العناصر البيولوجية لزيادة الإنتاجية وتحسين نوعيتها، كاستفادة من بكتيريا العقد التكافلية بهدف تثبيت النيتروجين الجوي وفطر المايكورايزا بهدف الاستفادة من عنصر الفسفور بالتربة وتقليل نسبة تثبيته في التربة، هذا بجانب الاستفادة من الأعداء الحيوية للآفات الزراعية، مثل حشرات أسد المن لمكافحة المن والذي يعتبر ناقلاً هاماً للمايكوبلازما والتي تسبب مرض مكنسة الساحرة المدمر بالنسبة للبرسيم.
- ❖ الاهتمام بالحالة العامة لمنطقة إنتاج محصول البرسيم، من حيث نظافة البيئة المحيطة بها والبُعد عن الملوثات وتراكمات المياه والتي تؤثر سلباً في الإنتاجية، بجانب تأثيرها السلبي في العنصر البشري المنتج وفي عمر محصول البرسيم.
- ❖ إتباع الإجراءات الإحترازية التي تؤدي إلى المحافظة على حقول البرسيم منتجة ويشمل ذلك على سبيل المثال عدم إدخال الحيوان إلى حقول البرسيم وعدم إدخال المعدات الزراعية إلى داخل المحاور حينما تكون الأرض رطبة وما إلى ذلك من الإجراءات الوقائية لحماية الحقول والمحصول.
- ❖ التفاعل السريع مع كل المستجدات العلمية في مجال تقنيات الإنتاج وتطويره وعدم الركون إلى برامج زراعية جامدة لا تتفاعل مع التطور التقني السائد في العالم.

- ❖ المقدرة على التعامل مع المنتج النهائي لمحصول البرسيم من حيث الترحيل والتخزين وتوفير العبوات المناسبة والمحافظة على المنتج من الظروف الجوية السيئة بهدف ضمان وصوله بالصورة المطلوبة إلى مناطق الاستهلاك.
- ❖ ضرورة توفر العنصر البشري المؤهل والقادر على التعامل مع الواقع الحقل في حالة حدوث ظروف حقلية غير مناسبة كهطول الأمطار والرياح، وتنفيذ القرارات الحقلية التي تقلل من خطورة الوضع، هذا بجانب معرفة الظروف البيئية السائدة في منطقة الإنتاج بهدف الاستعداد للظروف غير الملائمة.

المراجع :

- (1) عبدالسميع مُحمَّد شَنَّان (1998). نبذة مُختصرة عن زراعة البرسيم بنظام الري المحوري. شركة تبوك للتنمية الزراعية، المملكة العربية السعودية.
- (2) عوض عثمان أبوسوار (2002). ملزمة تدريس مُقرر الأعلاف، كلية الزراعة، جامعة الخرطوم، جُمهورية السودان.
- (3) كتاب الإحصاءات الزراعية السنوي (1999). إدارة الاقتصاد الزراعي، وزارة الزراعة والغابات، الخرطوم، جُمهورية السودان.





الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي
قسم الأبحاث الزراعية التطبيقية

دليل استثماري (1)

إنتاج وتصنيع البرسيم (*Medicago sativa* L.) في السودان لأغراض التصدير

إعداد

د. عبد السميع محمد شنان
خبير إنتاج المحاصيل الحقلية
الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي

د. عوض عثمان أبوسوار
أستاذ الأعلاف/كلية الزراعة
جامعة الخرطوم

عنوان المراسلات

الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي
المركز الرئيسي : الخرطوم - السودان
ص.ب. 2102 - هاتف : 784924/773753
فاكس : 772600

البريد الإلكتروني : info@aaaid.org

الموقع : www.aaaid.org

الإشراف العام

قسم الأبحاث الزراعية التطبيقية
الجمع والتصميم والإخراج الفني
فيصل عوض