منشورات جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

تقانات إنتاج محاصيل الحبوب والبقول

(الجزء النظري)

الفصل الأول

الخصائص العامة لمحاصيل الحبوب النجيلية

مقدمة عامة:

تعرف محاصيل الحبوب بأنها تلك التي تزرع بهدف الحصول على الحبوب، التي تستخدم في التغذية، وكعلف للحيوانات، ولأغراض صناعية مختلفة. وتتميز المحاصيل التابعة لها بتشابهها بالعديد بالواصفات واختلافها بمواصفات أخرى، لذا وتبعاً للخواص المورفولوجية والبيولوجية وطبيعة النمو تقسم إلى المجموعات التالية:

أولاً: محاصيل حبوب المجموعة الأولى: وتضم المحاصيل: القمح *Triticum L.*، الشعير *Hordeum L.*، الشيلم *Secale L.*، الشوفان *Avena L.*، القمحيلم (الترتيكالي) *Triticale*.

ثانياً: محاصيل حبوب المجموعة الثانية: وتضم المحاصيل: الذرة الصفراء *Zea mais L.*، الذرة البيضاء *Sorghum moench*، الأرز *Oryza L.*. تتركز الاختلافات بين محاصيل هاتين المجموعتين في نقاط عديدة (راجع الجزء العملي).

تشكل هذه الأجناس التسعة الجزء الرئيس في الزراعة العالمية، حيث تعد الأساس في تغذية الإنسان بشكل مباشر وغير مباشر (نواتج قطاع الإنتاج الحيواني) وبالتالي تؤدي دوراً كبيراً في سد الحاجات الغذائية المتزايدة لسكان الكرة الأرضية المتزايدة أعدادهم عاماً بعد آخر على الرغم من كونها غذاءً غير متزناً لكنها تعطي الإنسان السعرات الحرارية التي تحفظ كيانه وتبعد الجوع عنه.

الأهمية الاقتصادية:Economic importance

لا تعد محاصيل الحبوب النجيلية غذاءً متزناً نتيجة ارتفاع محتواها من المواد النشوية وانخفاض نسبة البروتين نوعاً ما وافتقارها إلى فيتامين C جدول(1). بيد أنها النقطة الأساسية التي يجب وضعها بالحسبان لحل مشكلة تأمين الغذاء للزيادة المستمرة في عدد السكان على سطح الكرة الأرضية وذلك من خلال العمل على التوسع بزراعتها وزيادة إنتاجيتها.

تبرز الأهمية الاقتصادية لهذه المحاصيل من خلال النقاط التالية: القيمة الغذائية أو العلفية المرتفعة، وسهولة خزنها ولفترة زمنية طويلة، وسهولة نقلها من مكان لآخر بسبب انخفاض محتواها الرطوبي، وقلة الخدمات الحقلية اللازمة لها بالمقارنة مع غيرها من المحاصيل، ويؤدي بذل قليل من العمل للحصول على إنتاج عال، واستقرار أسعارها في الأسواق العالمية مما يعني استقرار موارد المزارع، واستجابتها لتحسين المعاملات الزراعية، ويساعد تباينها الوراثي الواسع في إمكانية تأقلمها للظروف الزراعية المختلفة، وأخيراً دورها في تطوير مختلف الصناعات الغذائية.

التركيب الكيميائي للحبوب:

تحتوي حبوب المحاصيل النجيلية على نسبة عالية من النشاء، وهذا يفسر تسميتها بالمحاصيل النشوية، حيث تتراوح نسبته بين 55.7% في حبوب الشوفان و 80% في القمح الطري جدول (1)، ويتركب هذا النشاء من الأميلوز والأميلوبكتين، حيث تبلغ نسبة الأول 23% والثاني 77%، علماً أن نسبة الأميلوز قد تصل في بعض أصناف الذرة الصفراء النشوية إلى 50 – 80%، إضافة لذلك تحوي حبوب هذه المحاصيل على نسبة من البروتين تتراوح بين 7.7% في حبوب الأرز و 16% في حبوب القمح القاسي، بينما يعد محتواها من المواد الدهنية منخفضاً بحدود 2% عدا حبوب الذرة الصفراء 5.3% ،الشوفان والدخن 4.5%، علماً أن القسم الأعظم من هذه المواد يتركز في خلايا الجنين (14% في حبوب القمح، 26% في الشوفان، 20% في الدخن، 12.4% في الشيلم والشعير، 40% في الذرة الصفراء من الكمية الكلية).

تحوي الحبوب في النجيليات على نسبة من الرطوبة عادة ما تكون منخفضة إلى حدود يسمح بتخزينها بصورة آمنة عند مستوى 10% في معظم حبوب العائلة النجيلية،

لابد من الإشارة هنا إلى أن التركيب الكيميائي للحبوب غير ثابت فهو يتغير ليس فقط تبعاً للصنف وإنما ضمن الصنف الواحد تبعاً للظروف الجوية وظروف التربة ومستوى التكنولوجيا الزراعية المقدم. مثلاً: تزداد نسبة البروتين في حبوب القمح مع الاتجاه بالزراعة من المناطق الشمالية نحو الجنوبية، ومن الغربية إلى الشرقية، أي في ظروف الجفاف، والأراضي الغنية بالأزوت، أو عند إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية، أو بعد الزراعة بعد المحصول المناسب لها في الدورة الزراعية.

تاريخ محاصيل الحبوب النجيلية ونشأتها:

اعتمدت الحضارة الإنسانية ومنذ القدم على محاصيل الحبوب النجيلية، حيث تعد زراعة الإنسان لها نقطة بدء الحضارة واستقرار الإنسان وتكوين المجتمعات ويظهر ذلك من خلال: اعتماد حضارة وادي الرافدين، والحضارة الرومانية واليونانية على القمح والشعير، واعتماد حضارة شرق وجنوب شرق آسيا على زراعة محصول الأرز، واعتماد حضارة وسط وجنوب أمريكا (العالم الجديد) على زراعة الذرة الصفراء، واعتماد حضارة القبائل الأفريقية على الذرة البيضاء في صناعة الخبز والتغذية عليها. وقد نشات محاصيل الحبوب الحالية من أنواع برية تتعاقب أجيالها طبيعياً بإنتشار بذورها عند النضج، ولكل محصولٍ من محاصيل الحبوب مكان نشأ فيه لأول مرة يسمى الموطن الأصلي فعلى سبيل المثال نشأت الذرة الرفيعة بمنطقة الحبشة والذرة الصفراء في منطقة جنوب المكسيك وأمريكا الوسطى والقمح بمنطقة الشرق الأدنى ... وهكذا.

عناصر الغلة في محاصيل الحبوب النجيلية:

تتوقف الإنتاجية في محاصيل الحبوب النجيلية على توفرعناصرها بمستوياتها المثالية. وهذه العناصر هي: عدد النباتات بوحدة المساحة في مرحلة الحصاد، وعدد السنابل (النورات) بوحدة المساحة، وعدد الحبوب في السنبلة الواحدة، وأخيراً حجم هذه الحبوب أو ما يعرف بوزن الألف حبة. وتتأثر المستويات المثالية من هذه العناصر بعدد كبير من العوامل لاسيما تلك العوامل البيئية والزراعية.

العوامل المؤثرة في عناصر الغلة في القمح، الشعير، والشيلم:

أولاً: العوامل المؤثرة في عدد السنابل:

عدد النباتات في وحدة المساحة: يتوقف على: القيمة البيولوجية الزراعية للبذور المستخدمة، ومعدلات، وطرق، ومواعيد، وعمق الزراعة، ونسبة الإنبات الحقلية، **كما** ينخفض عدد النباتات تحت تأثير العوامل غير الملائمة: طقس، حشرات، أمراض، أضرار ميكانيكية وكيميائية، إضافة إلى المنافسة بين النباتات ضمن الصنف الواحد، والمنافسة بين نباتات الصنف المزروع والأصناف والمحاصيل الأخرى والأعشاب الضارة.

عدد الإشطاءات المثمرة على النبات الواحد: يتوقف على: العوامل الوراثية المحددة لقدرة الصنف على إعطاء الإشطاءات، والظروف الجوية السائدة (رطوبة، حرارة، ...الخ)، والمساحة الغذائية المخصصة للنبات، وخصوبة التربة وقدرتها على تأمين حاجة النبات من العناصر الغذائية، وكلٍ من معدلات، طرق، ومواعيد الزراعة، إضافة للمنافسة بين الأنواع النباتية وضمن نباتات الصنف المزروع، وتضرر النباتات بالأمراض، الحشرات وغيرها.

ثانياً: العوامل المؤثرة في عدد الحبوب في السنبلة الواحدة: الخصائص الوراثية المميزة لسنبلة الصنف (طولها، عدد السنيبلات والإزهار فيها)، والظروف الجوية السائدة خلال مرحلة تشكل السنابل والنضج، وحجم وفعالية مسطح التركيب الضوئي خلال فترة تكوين السنابل ونضجها، ومقدرة النبات على نقل نواتج هذه العملية إلى الحبوب، والتنافس بين نباتات الصنف المزروع من جهة، وبينها وبين نباتات الأنواع الأخرى الموجودة في الحقل. و أخيراً تأثير بعض الظروف غير الملائمة (الإصابة بالأمراض، والحشرات، والأضرار الميكانيكية والكيميائية).

ثالثاً: العوامل المؤثرة في وزن الحبوب: حجم وطول فترة عمل مسطح التركيب الضوئي في جزء النبات العلوي، وقدرة النبات على نقل نواتج عملية التركيب الضوئي إلى الحبوب، وطول فترة تكوين أو تشكل الحبوب، والظروف البيئية والزراعية خلال مراحل النضج (حرارة، رطوبة، عناصر غذائية)، وإصابة الأوراق والسنابل بالأمراض والحشرات.

النقاط الواجب توفرها في الصنف المراد زراعته من محاصيل الحبوب النجيلية: الساق الممتلئة، والحبوب كبيرة الحجم، ومقاومة الأمراض الفيروسية والفطرية، ومقاومة الحشرات بأنواعها المختلفة، وقدرة الصنف على مقاومة ظاهرة الرقاد السيئة، والمقدرة العالية على الاستجابة الشديدة لكميات السماد المضافة، وقصر الفترة الممتدة من ظهور البادرات – الإزهار وطول الفترة الممتدة من الإزهار حتى النضج، والسنبلة الكبيرة الضخمة الممتلئة بصورة مقبولة وذات العدد الكبير من والإزهار، والساق القصيرة التي تشكل علاقة 1:1 بين وزن الحبوب ووزن القش، وأن تكون نباتاته محايدة بالنسبة لطول الفترة الضوئية، إضافة إلى قدرة نباتات هذا الصنف على تحمل درجات الحرارة المنخفضة، والأوراق الكبيرة الحجم ذات القدرة الكبيرة على القيام بالتركيب الضوئي والفترة الزمنية طويلة نوعا ما.

الفصل الثاني

القمح

Wheat

(*Triticum spp.*)

الأهمية الاقتصادية:Economic importance

يعد القمح من أهم المحاصيل الحقلية سواء من حيث الاستعمال أو المساحة المزروعة، لأنه الغذاء الرئيس، ومصدر طاقة لجسم الإنسان بكافة الدول النامية منها والمتطورة، إضافة إلى أنه يتم حفظه ونقله وتصنيعه بسهولة ليتم الحصول على منتجات سهلة الهضم متعددة الاستعمالات، وهو حالياً وسيلة ضغط بين الدول لتحقيق بعض الأهداف السياسية.

الاستعمالات: Uses

يستخدم الطحين في تصنيع الخبز، المعجنات، والحلويات. يصنع رغيف الخبز من القمح الطري أو القاسي أو خليط منهما بنسب معينة يسود فيها القمح الطري عادة، وإن كان في سورية يسود في الخليط القمح القاسي. ويفضل الناس خبز القمح القاسي لفوائده الغذائية والصحية خصوصاً لمرضى الجهاز الهضمي. يتميز القمح باحتوائه على الغلوتين، والذي يسمح بانتفاخ العجينة المتخمرة نتيجة تشكل مسام صغيرة تحجز بداخلها غاز CO_2.

يتم الحصول عند طحن القمح القاسي على السميد – المادة الأساسية في صناعة المعكرونة والشعيرية... الخ. ويعد الصنف جيداً إذا كان لون السميد مائلاً للاصفرار وسيئاً إذا كان مائلاً للاسمرار لأن المعكرونة الناتجة عند النوع الأول هي المرغوبة لدى المستهلك والأسهل تسويقاً.

ينصح البعض بتناول القمح المبرعم لكونه يعد من أغنى الحبوب المنبتة بالعناصر والفيتامينات. يتم الحصول عليها من خلال نقع حبوب القمح لمدة 12 ساعة، ثم توضع في مصفاة على منشفة بيضاء تستخدم أطرافها أيضاً في تغطية الحبوب، وتتم عملية الترطيب بالماء حسب الحاجة، علماً انه يتم وضع المصفاية مع البذور في الثلاجة. يحدث الإنبات بعد 1.5 – 2 يوم. يستخدم بمعدل 6 ملاعق للكبار وعلى وجبتين، أما بالنسبة للأطفال فيستخدم بمعدل ملعقة صغيرة لكل سنتين من عمر الطفل غير المريض أو ملعقة طعام لكل أربع سنوات من عمر الطفل المريض.

يعد مصدراً جيداً لتغذية الحيوان، حيث يمكن استخدام الفائض من القمح علفاً أخضر،أو دريس، بالإضافة لاستخدام التبن.ويستعمل كغطاء نباتي يخفف من انجراف التربة، يقلل من تطور الأعشاب، كما يمكن طمره بالتربة، أو استعماله علفاً أخضر. تستخدم سنابل القمح في تحضير باقات زهرية للزينة.

الموطن الأصلي: Center of origin

يعد القمح من أقدم المحاصيل على سطح الكرة الأرضية، حيث تشير بعض المعطيات إلى أن زراعته تعود إلى العصر الحجري (أكثر من 7000 عام قبل الميلاد)، لكن آخر المعطيات تقول أن القمح عرف في العراق منذ أكثر من 6500 سنة قبل الميلاد، وفي مصر منذ 5000–6000 سنة قبل الميلاد، بيد أن أنواع القمح المعروفة حالياً تختلف عن القديمة بفعل التغيرات الوراثية المستمرة، التي تعرض إليها نبات القمح عبر آلاف السنين.

يعتقد البعض أن أنواع القمح البرية قد نشأت من خلال التهجين الطبيعي، الطفرات، والانتخاب الطبيعي، وأن القمح ثنائي الحبة قد نشأ من طراز بري هو T. dicoccoides الذي يحمل المجموعة الصبغية A ويعد أصل الأصناف المختلفة المنتشرة حالياً، علماً أن الأقماح الرباعية T.Turgidum, T.Polonicum, T.Durum قد نشأت نتيجة حدوث الطفرات في الثنائية. ويشابه هذا القمح الثنائي الأنواع البرية الموجودة في جبال سورية وفلسطين، التي لازال ينتشر فيها أنواع القمح أحادية وثنائية الحبة. يمكن القول إن القمح الحالي قد نتج بطريقة التهجين بين أنواعه الثنائية والبرية الموجودة في منطقة واحدة، وتشير معظم الدراسات إلى أن موطن القمح المزروع حالياً هو الشرق الأوسط والأدنى بوجه خاص، اعتمادا على الأقماح الثنائية وتشابهها مع تلك الموجودة برياً في جبال سورية وفلسطين، وقد أشار فافيلوف (1953) إلى أن قمح الخبز قد نشأ في أواسط آسيا والشرق الأدنى أما القمح القاسي فقد نشأ في أثيوبيا لذا يعرف أحياناً بالقمح الحبشي.

المتطلبات البيئية والزراعية: Environmental requirements

أولاً: درجة الحرارة: Temperature

تعد الحرارة العامل المحدد لموعد الزراعة ولموسم النمو خصوصاً بالنسبة لوجود الصقيع، وهذا الأمر يختلف باختلاف الأصناف وكون القمح ربيعي، شتوي.يؤدي انخفاض درجة الحرارة (الصقيع) إلى : خفض كمية الأوكسجين، جفاف فيزيولوجي، التأثير المباشر من حيث تجمد البروتوبلاسم، وتجمد التربة وتأثيرها على النبات، غير أنه حالياً توجد العديد من الأصناف المقاومة للصقيع علماً أن القمح الربيعي أقل من الشتوي تحملاً للصقيع، كما أن هذا التحمل يختلف تبعاً لمرحلة نمو النبات.

يبدأ إنتاش حبة القمح عند درجة حرارة 1–2ْ م، وتظهر البادرات عند 2–5ْ م وتسبب هذه الظروف النمو البطيء وإطالة فترة الإنبات، والتي تقل مع ارتفاع درجات الحرارة على الشكل التالي: عندما تكون درجة حرارة التربة 5ْ م تظهر البادرات بعد مرور 30ْ م، وعند حرارة 8ْ م تظهر بعد 13 يوماً، وعند 10ْ م تظهر البادرات بعد 9 أيام، وعند ارتفاع درجة الحرارة إلى 15ْ م تظهر البادرات بعد أسبوع من الزراعة، وبشكل عام تعد درجة 10–15ْ م هي المثالية لإنتاش بذور القمح وظهور البادرات، ويحتاج خلالها النبات إلى 100–130ْ م كمجموع درجات حرارة تراكمية.

يمكن لبادرات القمح أن تتحمل الصقيع حتى –13ْ م غير أن هذه القدرة تختلف حسب عمر البادرة وفق الآتي: تم أخذ بادرات قمح بأعمار 6، 9، 12، 15 يوم وعرضت جميعها لدرجات حرارة منخفضة –10ْ م لمدة 8 ساعات فكانت نسبة النباتات المتبقية على قيد الحياة وعلى التوالي 97، 76، 63، 39 %، لذا نجد أن النباتات في مرحلة الإشطاء تتحمل الصقيع –8، –9ْ م، وتتضرر بمرحلةالإزهار وامتلاء الحبوب عند –1، –2ْ م. تستطيع الأقماح الشتوية تحمل انخفاض درجة الحرارة إلى –25 ، –30ْ م في حال وجود طبقة من الثلج ، –16 ، –18ْم في حال عدم وجود الثلج.

يكون الإشطاء جيداً عند درجة حرارة 10–12ْ م،وحرارة 18 –22ْم مثالية خلال التسنبل –الإزهار، درجة 16–23ْ م مثالية لمرحلتي التسنبل والنضج اللبني، ويحتاج النبات فيها إلى 650–700ْ م كمجموع درجات حرارة تراكمية، ويؤدي انخفاض الحرارة فيها إلى تأخيرالإزهار، وانخفاض خصوبتها، بينما يؤدي ارتفاع الحرارة عن حد معين لضمور الحبوب المتشكلة نتيجة حدوث خلل في التوازن المائي بين الماء الممتص والماء المنتوح. تتأثر جودة حبوب القمح (تركيبها الكيميائي ولاسيما البروتين) بالتركيب الوراثي، والظروف المناخية السائدة في أطوار النمو الأخيرة، حيث يسبب إرتفاع درجة الحرارة حدوث خلل في التوازن المائي بين الماء الممتص والمفقود عن طريق النتح وبالتالي ضمور الحبوب،

والحصول على حبوب صغيرة الحجم غير ممتلئة بالبروتين وفقيرة بالنشاء مما يعني الحصول على إنتاجية منخفضة من النبات ومن وحدة المساحة على السواء.

ثانياً: الرطوبة: Moisture

تحتاج حبوب القمح لامتصاص كمية من الماء من أجل إنباتها (50 –60% من وزنها الجاف)، بيد أن هذه الكمية تختلف حسب نوع القمح، حيث يحتاج القمح القاسي لكمية أكبر من القمح الطري وبنسبة 5–7% لغناه بالبروتين. يصنف القمح من النباتات المحبة للرطوبة، حيث ينمو ويتطور بشكل جيد عندما لا يقل معدل الهطول المطري عن 450 مم سنوياً. الرطوبة المناسبة 70–75% من السعة الحقلية.

تختلف حاجة النبات من الرطوبة باختلاف مراحل النمو:

يحتاج النبات في مرحلة الإنبات وظهور البادرات إلى 5–7%، وفي مرحلة الإشطاء إلى 15–20 % ، و يحتاج بمراحل الاستطالة، التسنبل،الإزهار إلى 50–60% من الكمية الكلية، وتعد هذه المرحلة هي الفترة الحرجة في حياة النبات، حيث يبلغ الاحتياج المائي للنبات حده الأعظمي، ثم ينخفض الاستهلاك في طور النضج اللبني إلى 20–30 %، ويستمر الانخفاض في مرحلة النضج الشمعي ليصل إلى 3–5% من كمية الماء الكلية.

من هنا تظهر أهمية توفر الرطوبة خلال المرحلة الحرجة (مرحلة الاستطالة والتسنبل) إذ أن عدم توفر الرطوبة الكافية خلالها يسبب ضرر كبير للسنابل بسبب تشكل سنيبلات ذات أزهار عقيمة وبالتالي سنابل خالية من الحبوب، وهذا يحدث حتى ولو توفرت بعد ذلك كمية كبيرة من الرطوبة. وتحت هذه الظروف يلاحظ سرعة انتقال النبات من مرحلة لأخرى والنتيجة انخفاض الغلة، ويمكن تفادي هذه الظاهرة (نقص الرطوبة في المرحلة الحرجة) في مناطق زراعة القمح الربيعي في فصل الربيع(أوروبا) عن طريق التبكير بموعد الزراعة مما يسمح بتوفر الكمية الكافية من الرطوبة خلال هذه الفترة. وتسبب الرطوبة الزائدة ظاهرة الرقاد وبالتالي الإقلال من التركيب الضوئي وتعيق عملية الحصاد، وتقلل من نسبة البروتين في الحبوب وازدياد نسبة الحبوب القارحة.

يتميز نبات القمح بحساسيته لنقص الماء في بعض فترات الحياة:

1. **فترة الإنبات– ظهور البادرات:** تمتد لفترة 10 أيام ويظهر أثرها في انخفاض نسبة الإنبات وانخفاض عدد النباتات بوحدة المساحة.
2. **فترة الإشطاء:** تمتد لفترة 15 يوماً وفيها يتأثر عدد الإشطاءات/ هكتار.
3. **فترة تكوين البداءات الزهرية:** تمتد لفترة 20 يوماً يظهر الإجهاد بقلة عدد الحبوب.
4. **فترة تفتح الإزهار والإخصاب:** يسبب نقص الإخصاب مما يؤدي لظهور السنابل الفارغة.
5. **فترة امتلاء الحبوب:** يحدث فيها النضج السريع للحبوب، ضعف نشاط الأوراق في التمثيل الضوئي، وبطء انتقال نواتجه إلى الحبوب مما يعني قلة وزن الحبوب.

وهذا ما يفرض على المزارع اختيار طريقة الزراعة وموعدها ومعدل والري.

يعد **معامل النتح** من العوامل التي تعبر عن مدى استفادة النبات من الرطوبة (كمية الماء المستهلكة من أجل تكوين وحدة واحدة من الغلة) وتتراوح قيمته بين 400–500 ويتأثر بالعوامل التالية:

منطقة الزراعة: تزداد قيمة هذا المعامل في المنطقة الجافة ويقل في الرطبة.

خصوبة التربة: تؤدي زيادتها إلى خفض معامل النتح ويكون النمو أفضل.

التسميد: تؤدي إضافة السماد المتزن بالكميات والمواعيد المثلى إلى خفض معامل النتح، الذي كانت قيمته 552 في الأراضي غير المسمدة، 369 في الأراضي المسمدة بالسماد الكامل NPK.

رطوبة التربة: تنخفض قيمة هذا المعامل إذا نقصت أو زادت عن الحد الأمثل، ويتوقف ذلك على نوع القمح، حيث يلاحظ أمن الأقماح الطرية تتحمل الرطوبة المنخفضة وتتلائم معها بصورة أفضل من القاسية وسبب ذلك: كبر حجم المجموع الجذري وقوة نشاطه وتعمقه في التربة وتفرعه مما يسبب زيادة السطح الماص. وتؤثر هذه العوامل مجتمعة في كمية الماء التي يتحصل عليها النبات خلال دورة حياته مع الإشارة هنا إلى أن الأقماح القاسية تتحمل الجفاف الهوائي أكثر من الطرية ويتم تفسير ذلك على أساس وجود السفا الطويل في القمح القاسي، الذي يقلل من أثر الرياح الجافة. تبلغ قيمة هذا المعامل في الأقماح الطرية (415) هو أكبر منه في القاسية (406)، حيث بينت نتائج الأبحاث أن هذا الأمر يعود للنقاط التالية:

1) المجموع الجذري للقمح القاسي في نهاية مرحلة التسنبل – بداية النضج يشكل حوالي 80% من جذور القمح الطري.
2) تتغلغل جذور القمح القاسي في التربة لعمق أكبر من جذور القمح الطري، لكنها تأتي بعد القمح الطري من حيث الطول والوزن العام.
3) يتراجع القمح القاسي في نموه في الفترة الأولى من حياته أمام القمح الطري من حيث الجذور السطحية الماصة ، بيد أنه يتفوق في المرحلة اللاحقة بمقدار 0.18 م^2/غ.

ثالثاً: التربة: Soil

يجب أن تكون الأراضي المخصصة لزراعة القمح غنية بالمادة العضوية والعناصر الغذائية الأساسية، ذات نظام ميكوبيولوجي نشط، وذات قدرة كبيرة على الاحتفاظ بالرطوبة. وبالنسبة لحموضة وسط التربة فإن الوسط المثالي يتراوح بين الحموضة الخفيفة و القلوية الخفيفة 6– 5.7 حيث تحد التربة الحمضية من إنتاش البذور، نمو البادرات. وتنجح زراعة القمح في الأراضي المتوسطة القوام، جيدة الصرف.

يتطلب القمح القاسي أرضاً خصبة ونظيفة، وهو حساس جداً لخصوبة التربة، لتركيبها الميكانيكي، ولخلو الحقل من الأعشاب وذلك بسبب ضعف المجموع الجذري، انخفاض معامل الإشطاء، النمو البطيء نسبياً لنباتاته في المراحل الأولى من نموه. تعد الأقماح الربيعية مقارنة مع الشتوية أكثرحاجةً لخصوبة التربة بسبب قصر فترة نموها نوعاً ما، انخفاض مقدرة مجموعه الجذري على الاستفادة من امتصاص العناصر، ولابد من الإشارة إلى أن حاجة النبات للعناصر الغذائية تتطابق مع حاجة النبات للماء خلال مراحل نموه المختلفة.

رابعاً: الإضاءة: Light

يعد القمح من نباتات النهار الطويل، وبالتالي هي في حاجة لفترة إضاءة أطول من الحد الحرج كي تزهر، حيث يتأخر نضج النباتات في المناطق القريبة من خط الاستواء ذات النهار القصير، علماً أن أفضل فترة إضاءة يومية للإسبال هي 10 – 12 ساعة، بيد أنه تم الحصول، من خلال عمليات التربية والانتخاب، على أصناف سريعة النمو متأقلمة مع هذه الظروف.

يؤدي تظليل النباتات إلى نقص قدرتها التخزينية مع نقص في الغلة من الحبوب والتبن، وتؤثر طول فترة الإضاءة وشدتها في نمو نبات القمح، إذ أن تعرض نباتاته لعدد إضافي من الأيام طويلة النهار تزيد عن العدد اللازم

للتهيئة المبكرة إلى نقص في عدد السنيبلات، وعدد الحبوب، والغلة من السنبلة، كما تتشكل تحت ظروف الإضاءة الشديدة ودرجة الحرارة المنخفضة سنابل كبيرة الحجم بها عدد أكبر من السنيبلات والحبوب (نقلاً عن حياص ومهنا، 2007).

خامساً: التسميد: Fertilization

يتوقف تسميد القمح على عدد كبير من العوامل أهمها: مدى قابلية الصنف للاستجابة لمتطلبات التكثيف الزراعي وخصوصاً الاستجابة للسماد، ونوع القمح: ربيعي، شتوي، وصنف القمح. تقل الحاجة إلى التسميد عند زراعة الأصناف القديمة، وتزداد عند زراعة الأصناف الجديدة، التي تتميز بإنتاجيتها العالية وتستجيب جيداً للإضافات السمادية، والمحصول السابق في الدورة الزراعية، إضافة إلى كمية الرطوبة المتوفرة، حيث تقل كمية السماد المضافة مع انخفاض كمية الرطوبة في التربة، وأخيراً درجة توافر العناصر الغذائية في التربة، ملوحة التربة وحموضتها وتركيبها الميكانيكي.

تشير الأبحاث إلى أنه من أجل الحصول على إنتاجية 1 طن من الحبوب وما يرافقها من مخلفات نباتية (قش) تستنزف النباتات من التربة كمية من العناصر الغذائية تختلف باختلاف نوع السماد ونوع القمح جدول (11).

جدول (11) كمية العناصر الغذائية اللازمة لغلة 1 طن من حبوب القمح.

العنصر	القمح الشتوي (كغ)	القمح الربيعي (كغ)
آزوت	30 - 35	35- 45
الفوسفور	8 – 13	11- 12
البوتاسيوم	13- 25	20 - 24

يشير Shatelov and Kiomov (1971) إلى ضرورة التمييز بين مفهوم متطلبات النبات الغذائية الذي يتم تحديده خلال مراحل النمو المختلفة بحيث يتم تكوين أفضل الظروف الغذائية للنبات من خلال وضع نظام التسميد المناسب، ومفهوم كمية العناصر الغذائية المحمولة من قبل النبات الذي يهدف إلى تعويض العناصر الممتصة من قبل النبات لتعويض ما فقدته التربة والعمل على رفع خصوبتها إن أمكن لذا **ظهر في السنوات الأخيرة مفهوم برمجة غلة المحاصيل الزراعية المطلوب الحصول عليها وفيه التسميد عنصر مهم والذي يتطلب عند حساب كمية السماد بصورة علمية الأخذ بالحسبان المعطيات المتوفرة عن:** كمية الغلة المبرمج الوصول إليها (طن/هكتار)، وخصوبة التربة، وخصائصها الكيميائية الزراعية ومحتواها من العناصر الغذائية، وتحديد كمية العناصر اللازمة لتكوين وحدة واحدة من الغلة ، ومعامل استفادة النبات من العناصر الغذائية الموجودة أصلاً في التربة، وأخيراً معامل استفادة النبات من العناصر الغذائية الموجودة السماد الواجب إضافته.

علماً أنه يجب الأخذ بالحسبان ضرورة تأمين حاجة النبات من عنصر ما، والذي نقصه سيؤدي إلى ضعف استفادة النبات من عنصر آخر وبالتالي قد يسبب ذلك انخفاض الغلة. وعملية الحساب هذه خاصة تتم ضمن شروط بيئية – مناخية محددة ضمن كل منطقة مما يعني الحاجة لتنفيذ تجارب حقلية لتحديد بعض المؤشرات الهامة والضرورية لحساب كمية السماد الواجب إضافتها. يتم استخدام المعادلة التالية من أجل حساب كمية السماد الواجب إضافتها في حال برمجة الغلة ولأي محصول زراعي (نقلاً عن المرجع الروسي Каюмов, 1989):

$$S = \frac{YB - N\,Km\,Kn}{Ky}$$

S: كمية العنصر المعدني الواجب إضافتها (مادة فعالة كغ/هكتار).

Y: الغلة المبرمجة من حبوب المحصول والمراد الحصول عليها (كنتال/هكتار).

B: كمية العناصر الغذائية المحمولة مع النبات بمرحلة الحصاد (حبوب + قش) كغ/كنتال وهي بالتالي تتعلق بحجم الإنتاج المطلوب.

N: محتوى التربة من العنصر الغذائي القابل للامتصاص مغ/100 غ تربة.

Km: معامل تحويل كمية العنصر الغذائي في التربة من مغ/100غ تربة إلى كغ/هكتار

Kn: معامل استخدام النبات للعنصر الغذائي من التربة%.

Ky: معامل استخدام النبات للعنصر الغذائي من الأسمدة المضافة في عام الإضافة.

يتم إضافة الأسمدة المعدنية الواجب إضافتها وفق مفهوم برمجة غلة المحاصيل الزراعية على الشكل التالي:
تضاف الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية أثناء تجهيز وتحضير التربة للزراعة، وتضاف الأسمدة الآزوتية على ثلاث دفعات:
30% من الكمية الكلية (30 –60 كغ/هكتار) في بداية الإشطاء.
50% من الكمية الكلية (60 –90 كغ/هكتار) في مرحلة استطالة النبات.
20 % من الكمية الكلية (20 –30 كغ/هكتار) في بداية التسنبل.
وتقترح وزارة الزراعة في سورية استخدام المعدلات التالية:

في الزراعة المروية:

120كغ/هكتار N ، 80 كغ/هكتار P_2O_5، للأصناف عالية الإنتاجية.
80 كغ/هكتار N ، 60–70 كغ/هكتار P_2O_5، للأصناف العادية.

في الزراعة المطرية: تتوقف كمية الأسمدة على معدلات الأمطار حيث يتم في المناطق ذات معدلات هطول أعلى من 400 مم إضافة:
80 كغ/هكتار N ، 60 كغ/هكتار P_2O_5، للأصناف عالية الإنتاجية.
65 كغ/هكتار N ، 55 كغ/هكتار P_2O_5، 0.6 للأصناف العادية.
ويتم في المناطق ذات معدل أمطار 300–400 مم إضافة: 50 كغ/هكتار من N ومن P_2O_5، وتعد أراضي القطر العربي السوري غنية بالبوتاس ولا توجد له معدلات سمادية.

الزراعة: Cultivation

الدورة الزراعية: Crop rotation

يؤدي تكرار زراعة القمح في نفس الأرض عدة سنوات متتالية إلى: انخفاض الغلة، انخفاض نسبة الغلوتين، وجودة الحبوب، وانتشار الأمراض والحشرات، وأنواع محددة من الأعشاب الضارة. ويتم في المناطق الجافة ، حيث الزراعة المطرية لهذا المحصول، اتباع دورة زراعية بور – قمح كما هو الحال في لبنان، وسورية، وتركيا، وباكستان...الخ، وفي المناطق ذات معدلات الهطول المطري 500 – 800 مم تتم زراعة القمح بعد البقوليات الحبية، الذرة الصفراء المزروعة بهدف السيلاج، البطاطا المبكرة، محاصيل العلف، الشوفان، والشعير. وقد وجد أن القمح يعطي غلة جيدة بعد كلٍ من البطيخ الأحمر، والبطيخ الأصفر، والبطاطا المسمدة بالأسمدة البلدية، عموماً يختلف نظام الدورة الزراعية المتبع في القطر العربي السوري تبعاً لكمية الأمطار وفق الآتي:

1) في المناطق ذات الرطوبة غير الكافية وغير المستقرة:

يتم هنا زراعة القمح اعتماداً على مياه الأمطار كما هو الحال في المناطق الجافة، ففي سورية يتم اللجوء إلى نوعين من الدورات الزراعية:

أ- الدورة ثنائية في المناطق محدودة الأمطار (قمح – بور،قمح – بقول):

يستخدم هذا النوع من الدورات الزراعية في سهل حوران حيث تتم زراعة المحصول البقولي كي يستفيد القمح من الأزوت المتبقي في التربة بعد حصاد البقول، كما أن تبوير الأرض يضمن ادخار الرطوبة أو تراكمها وزيادة محتوى التربة من النترات وغيره من العناصر الغذائية، وهذا لا يساعد فقط في الحصول على الإنتاجية العالية بل يضمن أيضاً الحصول على حبوب جيدة النوعية عند زراعة الأصناف المتأقلمة مع هذه الظروف، حيث بينت التجارب المنفذة على مدى عشر سنوات في إقليم روستوف في جنوب روسيا الاتحادية إمكانية الحصول على غلة قدرها 5.12 طن/هكتار عند زراعة القمح بعد البور، في حين كانت الغلة 2.6 طن/هكتار عند زراعته بعد محصول آخر، علماً أن هذا الفارق في الغلة يزداد في السنوات الجافة (4.76 و 1.37 طن/هكتار على التوالي)، ومحتوى البروتين 16% و 14.4% على التوالي، والغلوتين 34.6 % و 32.8% على التوالي. ويعزى الانخفاض الحاصل في الغلة إلى عامل الرطوبة بشكل أساسي.

ب- **الدورة ثلاثية: قمح – بور – بقول:**

تم اللجوء إلى هذا النوع من الدورات الزراعية بعد أن عملت وزارة الزراعة في القطر على إلغاء دورة القمح – بور، حيث أن عملية التبوير تعني خروج نصف المساحة المزروعة سنوياً ووضعت بديلاً من ذلك دورة قمح – بقول أو أي محصول آخر لا يسبب إجهاداً للتربة، غير أنه تعذر تطبيق ذلك في المساحات الواسعة جداً بسبب صعوبة حصاد المحاصيل البقولية بمرحلة النضج لعدم وجود الحصادات المناسبة.

2) في المناطق ذات الرطوبة الكافية:

تعد الدورات الزراعية في مثل هذه المناطق بالغة الأهمية لأنها تسمح بالحصول على زيادة في مردود وحدة المساحة من خلال التحضير الجيد للحقل وإمكانية إضافة المعدلات السمادية المطلوبة وبالوقت المناسب، وهنا يمكن زراعة القمح بعد: البطاطا المبكرة، والبازلاء، والبقوليات العلفية ....الخ. وفي سورية يزرع مروياً في دورات ثنائية بعد الشوندر السكري، البطاطا، أو في دورات ثلاثية: قمح – بقول – قطن أو شوندر سكري أو بطاطا. يساعد توفر التكنولوجيا الزراعية المناسبة والجيدة بالإضافة لاستخدام الأسمدة العضوية والري على تكثيف الدورات الزراعية في المناطق المروية، فمثلاً يتم بعد حصاد القمح حراثة التربة وزراعة محاصيل تكثيفية مثل: عباد الشمس، فول الصويا، الذرة الصفراء، الفاصولياء... الخ بحيث تنضج قبل موعد زراعة المحاصيل الشتوية(البقول، الشوندر).

تحضير التربة للزراعة: Seedbed preparation

تختلف طريقة تحضير الأرض للزراعة باختلاف الظروف المناخية والأرضية السائدة في منطقة الزراعة، المحصول السابق في الدورة الزراعية، ودرجة انتشار الأعشاب. تستجيب نباتات القمح جيّداً لعمق الفلاحة، ومن الأفضل تعميقها بعد حصاد المحصول السابق مع إضافة السماد العضوي، حيث يساعد ذلك في تحسين ظروف التربة ، رفع مخزونها المائي ومحتواها من النترات والفوسفات المنحلة. ويتم اللجوء للفلاحة العميقة عند زراعة القمح بعد المحاصيل غير المعزوقة والاستغناء عنها بعد المحاصيل المعزوقة.لابد من الإشارة هنا إلى ضرورة عدم وجود فاصل زمني كبير بين حصاد المحصول السابق وتحضير التربة للزراعة، التي قد تتعرض للجفاف الشديد خلال هذه المرحلة، حيث بينت

معطيات محطة الأبحاث العلمية الخاصة بأبحاث تربية وتجارب القمح في منطقة ميرانوف الروسية أن فلاحة الحقل مباشرة بعد حصاد الذرة الصفراء المخصصة للسيلاج أدى للحصول على 6.3 طن / هكتار من القمح، وأصبحت 4.94 مع التأخير لمدة 10 أيام، 4.34 طن/هكتار مع التأخير 20 يوماً عن الموعد الأول.

تحضير الحبوب للزراعة:

تعد نوعية الحبوب من الشروط الهامة التي تضمن الحصول على غلة عالية، حيث تكون النباتات الناتجة من بذور كبيرة الحجم ذات قدرة على وضع عقدة الإشطاء على عمق أكبر بالمقارنة مع البذور صغيرة الحجم، وهذا ما بينته نتائج معهد أوكرانيا لأبحاث المحاصيل وتربية النبات والوراثة.

يؤثر عمق توضع عقدة الإشطاء على عبور نباتات القمح لموسم الشتاء، حيث يكون التحمل أكبر كلما كان توضع عقدة الإشطاء عميقاً.

تكون النباتات الناتجة عن البذور الكبيرة الحجم ذات مجموع جذري ضخم، سريعة النمو، قليلة التأثر بالجفاف، ضعيفة التضرر والإصابة بالأمراض، والإنتاجية أعلى، لذلك من أجل الحصول على بادرات متجانسة ومتساوية فإنه يتم فقط زراعة البذور الكبيرة الحجم والمتجانسة وذات الوزن الأعظمي للألف حبة، ذات نسبة إنبات مخبريه عالية 95-99%، حيث يجب أن نضع بالحسبان أن الفرق بين نسبة الإنبات المخبريه والحقلية قد يصل إلى 23% في بعض الظروف. وبينت نتائج قسم المحاصيل في أكاديمية موسكو للعلوم الزراعية أن زراعة حبوب القمح الناتجة من نباتات غلتها 3 طن/هكتار أعطت غلة 4.1 طن هكتار مقارنة مع حبوب ناتجة عن نباتات غلتها 1.2 طن/هكتار أعطت 3.61 طن/هكتار.

تهدف عملية تحضير البذار بشكل عام إلى رفع نوعيتها من الناحية الزراعية والاقتصادية وهذا يتضمن: تصنيف البذور وتنقيتها، تعقيمها بالمطهرات الفطرية والحشرية، تعريض البذور حديثة الحصاد للشمس لمدة 3 – 5 أيام لتجفيفها أو تجفيفها في المجففات على درجة حرارة 45-48ْ م لمدة 2- 3 ساعات، وبالتالي الحصول على بذور نقية خالية من بذور الأعشاب والمحاصيل الأخرى ومن الشوائب، وخالية من المسببات المرضية، ومتجانسة في الشكل والحجم.

موعد الزراعة: Planting Date

يعد موعد الزراعة من العوامل التي تؤثر وبشكل كبير في الإنتاجية وخصوصاً فيما يتعلق بتحمل ظروف التشتيه ففي حال الزراعة المبكرة جداً تتصف البادرات بقدرتها الضعيفة على تحمل الصقيع وظروف فصل الشتاء وخصوصاً تلك النباتات النامية في الحقول المسمدة ذات النظام المائي والغذائي الجيد، والتي تؤدي لنمو جيد للبادرات والتي تكون سيئة التحضير مما يؤدي لانخفاض الغلة، ويؤدي التأخير بالزراعة لانخفاض الغلة بسبب تعرض النباتات لظروف غير ملائمة بمرحلة النضج، حيث تؤدي الحرارة المرتفعة لانتشار حشرات المن. ويؤدي التأخير بزراعة القمح الربيعي لانخفاض الغلة، حيث يشكل الفوزاريوم خطراً كبيراً جداً عندما تكون درجة حرارة التربة 26ْ م بينما يكون ضعيفاً عند حرارة 5 -7ْ م.

يتوقف موعد الزراعة في القطر العربي السوري على المنطقة وظروف المزارع، فإذا سقطت الأمطار في أيلول يبادر المزارع فوراً للزراعة أو يتأخر لحين سقوطها. وهناك بعض المناطق التي تتميز بوجود أنواع من الأراضي المتماسكة والتي تحتاج لحراثتها وهذا يتم بعد سقوط الأمطار. وينتظر المزارع في المناطق الموبؤة بالأعشاب والحشائش حتى سقوط الأمطار أيضاً، والتي تنبه بذور الأعشاب من أجل إنباتها ومن ثم يقوم بفلاحة من أجل القضاء عليها. وتبعاً لذلك يمكن

القول أن الزراعة في سوريا تمتد في مثل هذه الحالات من أيلول وحتى كانون أول حسب الأمطار، ويمكن أن تمتد حتى شباط في المناطق الجبلية الباردة.

بشكل عام تفضل الزراعة المبكرة، التي تؤدي إلى زيادة المردود من وحدة المساحة، وتزداد في الزراعة المتأخرة الإصابة بالحشرات والأمراض والتعرض للظروف البيئية غير الملائمة (لفحة) مما يسبب انخفاض الغلة، ولابد من الإشارة هنا إلى العلاقة بين موعد الزراعة وإنتشار الفوزاريوم، الذي يشكل خطراً كبيراً عندما تكون درجة حرارة التربة ̊26م ويكون ضعيفاً عند درجة حرارة 5-̊7م. تتم الزراعة العفير، أوائل تشرين الأول، والخضير في شهر تشرين الأول – تشرين الثاني.

طرائق الزراعة: Planting method

لا تزال طرائق الزراعة التقليدية المتبعة في زراعة محاصيل الحبوب النجيلية مستخدمة في زراعة القمح في العديد من الدول النامية والتي من أكثرها انتشارا طريقة الزراعة نثراً سواء عفير أو خضير. بشكل عام تقسم طرائق زراعة القمح إلى:

طريقة الزراعة نثراً والتي تعد الطريقة الوحيدة في حال الحيازات الصغيرة، حيث يقوم المزارع بنثر البذور على سطح التربة ومن ثم طمرها بحراثة سطحية متعامدة مع الفلاحة الأخيرة، وعلى الرغم من بساطتها وقلة تكاليفها فإنها ذات عيوب كثيرة: زيادة كمية البذار المستخدمة في وحدة المساحة، وعدم انتظام توزيع الحبوب، وعدم تجانس الإنبات نتيجة عدم تجانس عمق زراعة البذور، وانخفاض نسبة الإنبات الحقلية، وبقاء قسم كبير من البذور على السطح و يتوضع قسماً لا بأس به عميقاً في التربة.

تتم الزراعة في بعض المناطق الاستوائية في مصاطب (تضم 2-3 سطور) بمسافة 23-28 سم، وتعد طريقة التلقيط وراء المحراث قليلة الأهمية بمحاصيل الحبوب، وأخيراً أفضل الطرق الزراعة الآلية بوساطة البذارات شكل (3)، التي تقوم بتوزيع الحبوب بشكل متجانس في الحقل وعلى أعماق منتظمة 3-5 سم وبمسافة 2-3 سم بين الحبة والأخرى. وتتم الزراعة هنا إما على سطور عريضة 11-15 سم أو ضيقة 7.5- 10 سم، حيث تتميزالزراعة الآلية بالنقاط التالية:

1- التحكم في كمية البذار دون حدوث ضياع وهذا يؤدي إلى توفير كمية البذار المستخدمة بالمقارنة مع طريقة الزراعة نثراً.
2- التحكم في توزيع البذار وبالتالي انتظام المسافة بين النباتات.
3- وضع البذور على العمق المناسب.
4- تجانس الإنبات مما يضمن الحصول على الكثافة النباتية المطلوبة.
5- النضج المتجانس وبوقت واحد وبالتالي الحصول على مردود عالٍ.

ينصح بالزراعة على سطور باتجاه شمال جنوب حتى يستطيع النبات الاستفادة الجيدة من الأشعة الشمسية بشكل كاف في الصباح والمساء وعدم التعرض للحرارة الشديدة في منتصف النهار والتي تؤثر سلباً في الإنتاج، وهذا الأمر يؤدي لزيادة في الغلة بحدود 200-300 كغ/هكتار بالمقارنة مع اتجاه شرق غرب.

ظهرت في السنوات الأخيرة في الكثير من الدول طريقة الزراعة المتعامدة التي تتم على سطور ضيقة (9 سم) بين السطر والأخر ويتم هنا تقسيم البذور إلى قسمين، حيث يتم زراعة القسم الأول على سطور باتجاه شمال – جنوب، في حين يزرع القسم الثاني على سطور بإتجاه شرق – غرب. وتحقق هذه الزراعة الفوائد التالية: توزيع جيد للبذور وينتج عنه نمو جيد للنباتات، وزيادة نسبة الإشطاءات المثمرة أو الإنتاجية، المجموع الجذري أكثر ضخامة، وتستخدم النباتات

وبشكل أكثر فعالية: الإضاءة، والعناصر الغذائية وتعطي إنتاجية أعلى، وأخيراً زيادة تظليل الأرض وبالتالي الإقلال من كمية الأشعة الشمسية الواصلة لسطح التربة مما يعني الإقلال من فقد الماء بالبخر من سطح التربة واستفادة النباتات من هذا الماء.

معدل البذار: Seedling rate

يعد تحديد معدل البذار الأمثل من الشروط الأساسية للحصول على غلة عالية وذلك لأن إنخفاضه عن الحدود المطلوبة يؤدي لزيادة المساحة الغذائية للنبات والتي تؤدي إلى: نمو أعداد كبيرة من الأعشاب الضارة تسيطر وتنافس القمح في مراحل نموه الأولى، وزيادة عدد الإشطاءات وخصوصاً غير المثمر منها والتي تتشكل متأخراً وهذا ينعكس سلباً على الإنتاجية نتيجة استهلاكها للماء والعناصر الغذائية وعدم إعطائها للحبوب.

في حين تؤدي زيادة المعدل عن الحد الطبيعي لتظليل النباتات لبعضها البعض مما يسبب: انتشار الأمراض في الأجواء الرطبة، وضعف السوق النباتية وميلها للرقاد في الجو الرطب، وتعاني النباتات في الجو الجاف من نقص الرطوبة مما يعني شدة التنافس على النباتات وبالتالي قلة الكمية الممتصة من قبل النبات مما يعني انخفاض الإنتاج وتدني النوعية.

العوامل المؤثرة في معدل البذار:

1. **خواص الصنف:**

تختلف الأصناف فيما بينها باختلاف طاقة الإشطاء، حجم الأوراق (عريضة، متوسطة، ضيقة)أو دليل المساحة الورقية والذي يستخدم كمؤشر عن الحجم الذي سيشغله النبات وعن كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي الإنتاجية، حيث يتم تقليل كمية البذار عند زراعة الأصناف ذات طاقة الإشطاء العالية، والأصناف عريضة الأوراق. ترتبط خصائص الصنف بشكل مباشر بخصائص النوع فمثلاً القمح القاسي ضعيف الإشطاء والطري أكثر وبالتالي يجب زراعة القمح القاسي بمعدل أعلى من القمح الطري عند زراعتهما تحت نفس الظروف.

2. **طبيعة الأرض:**

يتم زيادة كمية البذار في الأراضي الثقيلة، كما أنه يفضل عدم زيادة معدل البذار في الأراضي الخفيفة عن الحد الأمثل خوفاً من حدوث تنافس بين النباتات على الرطوبة القليلة في مثل هذه الأراضي غير القادرة أصلاً على الاحتفاظ بها، التي تصبح غير كافية للنمو والتطور الطبيعي للنبات.

3. **درجة انتشار الأعشاب في الحقل:**

يزداد معدل البذار في الأراضي الموبوءة بالأعشاب وذلك كطريقة لمكافحتها والحد من تأثيرها السلبي.

4. **خصوبة التربة:**

لا يوجد حتى وقتنا الحالي رأي مشترك حول علاقة خصوبة التربة بمعدل الزراعة، حيث يعتقد البعض بضرورة خفض الكثافة في الأراضي الخصبة وزيادتها في الأراضي الفقيرة، ويعتقد البعض الآخر بعكس ذلك. يعود هذا التناقض لاختلاف نتائج التجارب الحقلية المنفذة ضمن شروط مناخية وأرضية مختلفة وعلى أصناف مختلفة.

يلاحظ في المناطق الرطبة والتي يتم فيها زيادة معدل البذار واستخدام الأسمدة الإشطاء القوي للنباتات فيصبح الحقل كثيفاً وتتعرض النباتات لظاهرة الرقاد السيئة وبالتالي انخفاض الغلة، لذا ينصح في مثل هذه الظروف خفض معدل الزراعة وبشكل خاص عند زراعة الأصناف ذات الطاقة الإشطائية العالية. ويلاحظ في المناطق الجافة التي تستخدم فيها معدلات زراعة أقل الإشطاء الضعيف، لذا ينصح عند توفر الظروف المناسبة لنمو النبات بزيادة معدل البذار لأن النباتات

ستستخدم الماء في مثل هذه الحالة بشكل اقتصادي. وبشكل عام تختلف معدلات البذار حسب الأصناف واستجابتها للتسميد وميلها للرقاد، حيث يقلل هذا المعدل عند زراعة الأصناف التي تعاني من الرقاد وزيادتها في الأصناف المقاومة لهذه الظاهرة من أجل الاستفادة الكاملة من خصوبة التربة.

5. موعد الزراعة: Planting Date

يتم زيادة معدل البذار في حال التبكير أو التأخير عن الموعد المثالي، لأن التبكير يسبب موت عدد كبير من البادرات الصغيرة خصوصاً عند انحباس الأمطار بعد إنبات البذور مما يؤدي لخفض نسبة الإنبات وبالتالي الحصول على غلة عالية، علماً أنه عند التبكير تكون الحرارة مرتفعة نوعاً ما وستأكل الطيور الموجودة في مثل هذا الجو كمية لا بأس بها من البذور المزروعة. ويتطابق التأخير مع درجة حرارة منخفضة أثناء الإنبات مما يؤدي لتأخر ظهور البادرات وبالتالي تعرضها للإصابة بالأعفان، بالإضافة لكونها تقصر من العمر الفيزيولوجي للنباتات وموت قسم منها خلال مراحل نموها وتطورها.

6. جودة البذار:

يتم زيادة كمية البذار عند زراعة بذور سيء النوعية، حيث يفضل استخدام البذار عالي النقاوة ونسبة الإنبات المرتفعة والخالي من بذور الأعشاب الضارة. يتم التعبير عن هذا الأمر من خلال مفهوم الكفاءة الزراعية، التي تحسب من خلال:

(نسبة الإنبات × نسبة النقاوة) /100

ولابد من الإشارة هنا إلى أن الحبوب المصابة، المكسورة، البذور الغريبة ..... وتعد كلها من الشوائب، مما يفرض علينا زيادة كمية البذار في حال استخدام بذار ذو كفاءة نوعية منخفضة، حيث يفضل استخدام البذار عالي النقاوة، المعقم، ذو الإنبات المرتفع.

7. طريقة الزراعة: Planting method

يتم تقليل معدل الزراعة في الزراعة الآلية بالمقارنة مع النثر، ويشير البعض إلى ضرورة زيادة المعدل بنسبة 8-12% عند الزراعة على سطور ضيقة أو بالطريقة المتعامدة.

8. نوع القمح:

تختلف كمية البذار في الأقماح القاسية عن الأقماح الطرية فإذا أخذنا في الحسبان ضعف مقدرة القاسية على الإشطاء أو قدرتها الكبيرة على مقاومة الرقاد فإنه من الضروري عند زراعة الأقماح القاسية والطرية تحت نفس الظروف زيادة كمية البذار في الأولى بالمقارنة مع الثانية.

يتراوح معدل الزراعة بين 80- 280 كغ/هكتار تبعاً للعديد من الشروط والتي من أهمها الرطوبة، حيث يتراوح هذا المعدل بين 2 – 4 مليون حبة/هكتار (80 – 160 كغ/هكتار) في المناطق ذات معدل أمطار 300 – 400 مم، ومع زيادة معدل الأمطار يزداد المعدل ليصل إلى 5 – 7 مليون حبة/هكتار (200- 280 كغ/هكتار). يتم خفض معدل الزراعة عند استخدام أصناف القمح طويلة الساق في الأراضي عالية الخصوبة خوفاً من الرقاد.

وكما نلاحظ أنه قد تم التعبير عن معدل الزراعة بنوعين من الوحدات: كغ/هكتار، مليون حبة/هكتار فأيهما أكثر صحة في الاستخدام. إن حساب معدل الزراعة على أساس الوزن فيه نواقص عديدة أهمها:

1) يتغير وزن الألف حبة حسب السنين ولنفس الصنف و تبقى كمية البذار المحددة ثابتة.

2) يتغير وزن الألف حبة ولنفس الصنف ضمن المنطقة من مزرعة لأخرى و تبقى كمية البذار المحددة لمنطقة ما ثابتة.
3) يتم وبالمنطقة نفسها زراعة أكثر من صنف، تختلف فيما بينها بحجم الحبوب، وبطاقة الإشطاء... الخ يتم تحديد كمية البذار للنوع دون الوضع بالحسبان خصائص الصنف.

وبالتالي سيتم عند استخدام معدل البذار على أساس الوزن زراعة الحبوب الكبيرة الحجم في وحدة المساحة بعدد أقل والحبوب صغيرة الحجم بعدد أكبر وفي كلتا الحالتين تنخفض الغلة.

يتم ومن أجل صنف محدد وظروف بيئية معينة تحديد معدل البذار انطلاقا من المؤشرات التالية (سافيتسكي 1956): عدد النباتات بوحدة المساحة، عدد الإشطاءات المثمرة على النبات، نسبة الإنبات الحقلية، نسبة تأقلم أو تعايش النباتات.

يلجأ البعض إلى حساب كمية البذور بالوزن بعد أن يكون ومن خلال التجارب الحقلية قد تعرف على الكثافة النباتية المثالية باستخدام المعادلة:

$$\mathbf{H = \frac{K.M.100}{PR}}$$

حيث:

H: معدل البذار كغ/هكتار.

K: الكثافة النباتية المطلوبة مليون حبة/هكتار

M: وزن الألف حبة غ.

PR: الكفاءة الزراعية. والتي تحسب من خلال (نسبة الإنبات × نسبة النقاوة) ÷ 100

ويلجأ البعض الآخر إلى حساب كمية البذار بالاعتماد على حجم الإنتاجية أو الغلة المطلوبة بالمعادلة:

$$\mathbf{H = \frac{104.K.A}{PR.N}}$$

حيث:

H: معدل البذار كغ/هكتار.

K: الكثافة النباتية بمرحلة الحصاد مليون حبة/هكتار.

A: وزن الألف حبة غ.

PR: الكفاءة الزراعية، أي (نسبة الإنبات × نسبة النقاوة) ÷ 100

N: نسبة التعايش أو التأقلم %.

عمق الزراعة: Depth of Planting

يتراوح عمق زراعة حبوب القمح بين 2 – 8 سم تبعاً لنوع التربة ورطوبتها الأرضية، والصنف، حيث تكون الزراعة سطحية 2–4 سم في الأراضي الثقيلة، 6– 8 سم في الأراضي الخفيفة والجافة، 5 – 6 سم في الأراضي المتوسطة، ويصل العمق إلى 8 سم في حال عدم كفاية الرطوبة في التربة، كما تختلف الأصناف فيما بينها بطول غمد الريشة Coleoptile الذي يكون طويلاً في بعض الأصناف 7–8سم، وقصيراً في بعضها الآخر 3–5 سم لذا يجب الوضع بالحسبان عند زراعة حبوب الأصناف المختلفة. ويؤثر عمق الزراعة في نسبة الإنبات الحقلية، وفي مردود وحدة

المساحة من الحبوب، حيث تؤدي الزراعة العميقة إلى تأخر الإنبات، والحصول على بادرات ضعيفة، وينخفض معامل الإشطاء، وتسيطر الأعشاب في نموها، في حين لاتنبت الكثير من الحبوب في حال زراعتها السطحية بسبب عدم كفاية رطوبة التربة، وتكون البادرات النامية ضعيفة، وتزداد خطورة الرقاد بسبب عدم تعمق عقدة الإشطاء في التربة، كما أن الحبوب تصبح عرضة للظروف الجوية ولمهاجمة الطيور، وهذا ما جعل المزارع في القطر لايتقيد بمعدلات الزراعة المنصوح بها من قبل وزارة الزراعة لأنه يزرع القمح وغيره من الحبوب النجيلية نثراً ويقوم بتغطيتها بالتراب مما يجعل قسماً كبيراً من البذار يضيع هباءً إما من حيث تعميق تغطيتها أو من حيث بقاؤها على سطح التربة وتعرضها لمهاجمة الطيور وغيرها من الآفات.

النضج والحصاد: Maturity and Harvesting

إن المسألة المتعلقة بحصاد القمح في الوقت الراهن هي في الواقع لا تتعلق بكيفية إجرائها وإنما تتعلق بموعد الحصاد، والذي يتوقف على: درجة النضج، ميل النبات للرقاد، وميل النبات للانفراط، موعد الزراعة، طول فترة نمو الصنف، والعوامل الجوية السائدة من رطوبة وحرارة ورياح وأمطار.

يسبب الحصاد في وقت متأخر انخفاض شديد في الغلة بسبب انفراط السنابل ورقاد النباتات، ويفضل أن يتم الحصاد في طور النضج التام إلا إذا كانت المساحة المزروعة كبيرة جداً لا يمكن حصادها بسرعة فيتم عندها البدء بالحصاد بطور النضج الشمعي.

يبدأ الحصاد في القطر العربي السوري في أوائل أيار في بعض المناطق الدافئة، وفي حزيران في المناطق الأكثر برودة.

يتم حصاد القمح إما يدوياً بوساطة المنجل ومن خلال عمال مدربون وفي ساعات الصباح الباكر أو عند المساء حيث تمنع رطوبة الجو من تقصف السنابل، ويتم فيه مسك مجموعة من النباتات باليد اليسرى ومن ثم قصها بالمنجل من فوق سطح التربة بقليل وتجمع في حزم صغير تترك في الحقل لتجف ومن ثم تنقل للبيدر من أجل الدراس والتذرية، ويقصد بالدراس فصل الحبوب عن النبات بعد وصولها لمرحلة النضج (فصل الثمار عن النبات في بعض المحاصيل) ويتم إما يدوياً بالعصا أو بالنورج أو آلياً باستخدام الدراسة، بينما تعني التذرية فصل الحبوب عن القش أو التبن ويتم يدويا بوساطة المذراة والتي بوساطتها يرفع العامل بقايا الدراس في الهواء، أو بوساطة آلة التذرية والتي تعتمد على إمرار تيار يدفع بالتبن بعيداً وتسقط الحبوب بالقرب منها، أويتم الحصاد آلياً وهنا نميز بين حصاد مباشر وغير مباشر:

- **حصاد غير مباشر:** تستخدم فيه الحصادات، التي تقوم بقص النباتات وربطها في حزم ومن ثم تركها في الحقل لتجف لمدة 3 – 4 أيام طالما لم يتحول لون النبات إلى الأصفر ولم تأخذ البذور حجمها وصلابتها،بعد ذلك يتم جمع الحزم بوساطة الدراسة لتتم عملية فصل الحبوب وجمعها في الخزان الخاص بالآلة أو نقلها إلى السيارة التي تكون بجانب الدراسة، وهو نوع قليل الانتشار في سوريا.
- **حصاد مباشر:** تستخدم فيه الحصادة الدراسة، التي تقوم بقطع النباتات بمرحلة النضج التام، ثم تنقل إلى جهاز الفصل فيها ليتم جمع الحبوب وطرد القش (بقايا الساق والأوراق). تجمع الحبوب في خزان خاص بالآلة (سعته 2–3 طن) أو تتم التعبئة في أكياس مباشرة، أو تنقل إلى سيارات تسير لجانب الآلة.

الفصل الثالث

الشعير

Barley
(Hordeum spp.)

الأهمية الاقتصادية:Economic importance

يعد الشعير من المحاصيل الهامة في العالم، إذ يأتي في المرتبة الرابعة، من حيث الأهمية الاقتصادية، بعد القمح والذرة الصفرء.عرف هذا المحصول في عصور ما قبل التاريخ، حيث استخدمه الإنسان كغذاء له، ومازال يستخدمه في بعض مناطق العالم مثل هضبة التبت.

الاستعمالات: Uses

1. تتميز حبوب الشعير عن الحبوب الأخرى بالنوعية العالية عند استعمالها علفاً، حيث تستخدم وعلى نطاق واسع علفاً مركزاً لجميع الحيوانات (ابقار، خنازير، خيول، طيور وخصوصاً في المناطق التي لا تزرع الشوفان) علماً أن كل ا كغ منها= 1.2 وحدة علفية.
2. يصنع من الحبوب الكبيرة الحجم ما يعرف بالشعير المقشور وخاصة من الأصناف ذات الحبوب العارية.
3. تستعمل حبوبه أيضاً في الحصول على الدقيق الذي يستخدم في صناعة البسكويت والخبز، لكن الخبز الناتج عن الشعير فقط سيء النوعية لأنه قليل المسام ويبس بسرعة، وقد يخلط مع دقيق القمح أو دقيق الشيلم وبنسبة 20 – 25 % .
4. يدخل الشعير في صناعة البيرة Bear، وهنا يفضل الشعير ثنائي الصف لكونه يعطي بيرة جيدة، حيث يتميز بالحبوب الكبيرة، المنتظمة، المتساوية الحجم والمتجانسة، كما أن نسبة القشور في حبوبه منخفضة 8 – 10 % شريطة ألا تقل طاقة الإنبات عن 95% في اليوم الرابع للزراعة.
5. يستخدم قش الشعير (التبن) كمادة مالئة في عليقة الحيوانات.
6. يستخدم الشعير علفاً أخضرَ أو يحضر من دريس مخلوط مع البقوليات.
7. للشعير استعمالات طبية فهو مسهل وملطف ومدر للبول.
8. يحد وجوده في الدورة الزراعية من إنتشار الهالوك، حيث تفرز جذوره مادة تشجع إنبات الطفيل الذي تموت نمواته في غياب العائل المناسب له.

الموطن الأصلي: Center of origin

تعد المعلومات المتوفرة عن المحاصيل القديمة قليلة جداً إن لم تكن نادرة ومنها محصول الشعير، الذي يعد من أقدم المحاصيل على سطح الكرة الأرضية. استأنس سكان بلاد مابين النهرين نبات الشعير منذ 9000 سنة واستخدموه في التغذية البشرية وعلفاً لحيواناتهم (Harlan, 1976). عرف هذا المحصول في العالم القديم في عصور ما قبل التاريخ حيث استخدمه الإنسان كغذاء له. ولازال يستخدم في بعض مناطق العالم مثل هضبة التبت كوجبة أساسية لتغذية الإنسان. ولابد من الإشارة هنا إلى أنه وخلال آلاف السنين تحول الشعير من محصول غذائي إلى محصول علفي، حيث يستخدم حالياً 85% من الإنتاج العالمي في تغذية الحيوان (Ullrich, 2002).

تعد منطقة الشرق الأوسط مهد زراعة الشعير، حيث ترجع زراعته فيها إلى الألف السادس قبل الميلاد (Harlan, 1966) وانتشر النوع البري H. Spontaneum والذي يعد أصل النوع المزروع H. vulgare .

يعد القمح والشعير من المحاصيل الأساسية في الزراعة المطرية في القطر العربي السوري، حيث يشكلان 38% و 49% على التوالي من مساحة المحاصيل الشتوية، في حين يعد القمح المحصول الرئيس في الزراعة المروية، حيث يزرع بمساحة 85% من إجمالي المساحة المروية للمحاصيل الشتوية.

يزرع في تلك البيئات التي لا تنتج فيها زراعة محاصيل الحبوب النجيلية الأخرى كالقمح والذرة الصفراء، كما هو الحال في البيئات الفقيرة، المالحة، والبيئات الهامشية ذات الهطولات المطرية المحدودة (التي تقل أمطارها عن 300 مم/سنة). ويعزى سبب قلة إنتاج الشعير في القطر العربي السوري إلى ضعف المردود مقارنة مع دول العالم، التي تزرعه مروياً أو في المناطق ذات معدلات الهطول العالية، بعكس بلادنا التي تزرعه بعلاً في مناطق قليلة الأمطار أصلاً، لاسيما في منطقة الاستقرار الرابعة ذات الإنتاجية المتدنية (312 كغ/هكتار)، لذا نجد أن مردود وحدة المساحة في القطر (868 كغ/هكتار) تشكل 30% تقريباً من المردود العالمي (2497 كغ/ هكتار).

رغم هذا التدني بمردود وحدة المساحة يستمر القطر العربي السوري بزراعة الشعير بمساحات واسعة للأسباب التالية: محصول قادر على تحمل ظروف الجفاف السائدة في مناطق واسعة من القطر، تخصيص الأراضي الفقيرة الغير صالحة لزراعة المحاصيل للشعير، وتأمين الاكتفاء الذاتي في ظل التوسع الحاصل بتربية الحيوان.

المتطلبات البيئية والغذائية:Environmental requirements

أولاً: درجة الحرارة:Temperature

يبدأ إنتاش بذور الشعير كما هوا الحال في القمح عند درجة حرارة 1–2ْ م، ودرجة الحرارة المثالية للإنبات 20 – 22ْ م . يمكن للبادرات أن تتحمل الصقيع حتى –7 ، –8ْ م، ويعد الشعير حساساً لدرجات الحرارة المنخفضة في مرحلة الإزهار والنضج، حيث يتضرر النبات والجنين في الحبوب المتشكلة عند درجة – 1.5 ، –3ْ م علماً أن تحمل الشعير لدرجات الحرارة المنخفضة يختلف باختلاف الأصناف وتعد الأصناف المزروعة في المناطق الباردة أكثرها تحملاً لدرجة الحرارة المنخفضة. يتحمل الشعير درجات الحرارة المرتفعة 40ْ م بشكل أفضل من القمح والشوفان، غير أن الأصناف المنقولة من المناطق الباردة إلى المناطق الجنوبية من العالم تعاني من تأثير درجات الحرارة المرتفعة.

ثانياً: الرطوبة: Moisture

يعد الشعير من أكثر محاصيل حبوب المجموعة الأولى تحملاً لنقص الرطوبة، حيث معامل النتح 403 وفي بعض المناطق الرطبة 382، غير أنه يتأثر بشكل واضح بالجفاف الربيعي وذلك لضعف المجموع الجذري بالمقارنة مع الشوفان. وتعد مرحلة تطاول الساق حتى التسنبل أكثر المراحل حساسية لنقص الرطوبة ويظهر أثر ذلك من خلال نقص عدد الحبوب في السنابل. بالإضافة لذلك يعد الشعير من النباتات التي تتحمل درجات الحرارة المرتفعة 38 – 40ْ م، فقد بين زيلينسكي أن الخلايا الحارسة للمسام فيه تفقد قدرتها على الإغلاق بعد 25 – 30 ساعة، وفي القمح بعد 10 –17 ساعة، وفي الشوفان بعد 4 –5 ساعات. وتترافق هذه المقدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة مع تبكيره بالنضج وكذلك بقدرته على استعمال المواد الغذائية في مراحل نموه الأولى. ويعود تحمل نبات الشعير لنقص الرطوبة لاحتوائه على بعض الخصائص المورفولوجية كوجود الطبقة الشمعية على الأوراق، والساق، وغيرها من أجزاء النبات، كما أنه يتميز بنموه السريع في المراحل الأولى من حياته مما يساعده على الاستخدام الجيد لرطوبة التربة في الشتاء والربيع.

ثالثاً: التربة: Soil

يزرع الشعير في أنواع عديدة من الأراضي الزراعية مما يعني قدرته على التأقلم مع أي نوع منها. تقترب متطلباته لخصوبة التربة من متطلبات القمح، حيث يعطي إنتاجاً جيداً في الأراضي الخصبة الغنية بالعناصر الغذائية والتي تترك عادة لزراعة المحاصيل الأكثر اقتصادية. يتحمل الشعير الأراضي المالحة ولكنه لا يتحمل حموضتها والتي يجب أن تتراوح بين 6.8 – 7.5.

رابعاً: الإضاءة: Light

يعد الشعير من نباتات النهار الطويل، حيث يسبب النهار القصير إطالة فترة التسنبل، ولا يعطي الشعير سنابل في نهار طوله أقل من 12 – 14 ساعة. يعد الشعير محصولاً مبكراً بالمقارنة مع القمح والشوفان. وتتراوح طول فترة النمو في الشعير الربيعي تبعاً للصنف، ولظروف الزراعة، وللظروف الجوية بين 60 – 110 أيام. والشعير نبات ذاتي التلقيح نموذجي، حيث يتم الإزهار فيه قبل اكتمال التسنبل.

خامساً: التسميد: Fertilization

ينتمي الشعير للمحاصيل النجيلية والتي تتطلب الفوسفور والبوتاسيوم بشكل أكبر من المحاصيل الأخرى وخصوصاً عند زراعة هذا المحصول بهدف صناعة البيرة.

تعد معدلات السماد التالية: 45 – 60 كغ فوسفور، 25 – 40 كغ بوتاسيوم، 20 – 30 كغ أزوت كافية للشعير المزروع في الأراضي الجيدة، ويتم زيادة كمية الأزوت للشعير المزروع في الأراضي الفقيرة. يتم إضافة الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية أو الجزء الأكبر منها عند الفلاحة الأساسية للتربة ويضاف جزء من البوتاس قبل الزراعة مباشرة أو عندها ويضاف الجزء الآخر بعد الإنبات. تختلف كمية الأسمدة المضافة تبعاً لمعدلات الهطول المطري خصوصاً وأن زراعة الشعير تتم بصورة مطرية لذا:

- في المناطق شبه الجافة ذات معدلات الهطول 250 – 300 لا يسمد.
- في المناطق ذات معدلات من الهطول المطري 300 – 400 مم ينصح بإضافة 40 – 50 كغ أزوت، 50 كغ فوسفور، 30 كغ من البوتاسيوم للهكتار الواحد.
- في المناطق ذات معدلات من الهطول المطري > 400 مم ينصح بإضافة 80 كغ أزوت، 40 – 80 كغ فوسفور، 40 – 60 كغ من البوتاسيوم للهكتار الواحد. ويضاف الآزوت على دفعتين أو على دفعة واحدة حسب الظروف الجوية. يتم في الأراضي المروية إضافة 80 – 100 كغ أزوت،50 – 60 كغ من الفوسفور.

تتم الإضافات السابقة آخذين في الحسبان العوامل التالية: خصوبة التربة وغناها بالعناصر الغذائية، والصنف وإنتاجيته وإمكانياته الإنتاجية الكامنة، ورطوبة التربة لأن نقص الرطوبة ووجود الأسمدة له تأثير على النبات بالإضافة لكونه يصبح عديم الفائدة، ونوع السماد وموعد إضافته. أخيراً لابد من الإشارة إلى أن التسميد بالأسمدة العضوية يعطي نتائج جيدة من حيث زيادة الغلة ويفضل إضافتها للمحصول السابق للشعير في الدورة الزراعية.

المتطلبات الزراعية:

الدورة الزراعية: Crop rotation

ولا تختلف كثيراً متطلبات الشعير الغذائية عن القمح لذا يمكن إحلال الشعير محل القمح في الدورة الزراعية وخاصة في المناطق الجافة حيث تعد الدورة شعير – بور الأكثر شيوعاً، أما في المناطق التي يزرع فيها القطن فيمكن أن

يتبادل معه الشعير في الدورة الزراعية. وتتبع عادة دورة ثلاثية: قطن – شعير – بقول أو قطن – بقول – شعير . ويزرع الشعير محملاً على البرسيم وذلك لتحمله لدرجات الحرارة المنخفضة أكثر من البرسيم فيحميه ليتم حصادهما سوياً ويقدمان كعليقه كاملة للحيوانات.

تحضير الأرض للزراعة: Seedbed preparation

يهدف تحضير الأرض للزراعة تأمين المهد المناسب للبذرة، ويشترط في التحضير الجيد للأرض توفر ما يلي: يجب أن تكون التربة مفككة ومتجانسة بحيث تجعل حبيبات التربة ملتصقة بالبذرة وتعمل على تغطيتها جيداً، وأن تكون التربة خالية من الأحجار قدر الإمكان، ومن الحشائش وبقايا المحاصيل السابقة.

تحضير البذار للزراعة:

يجب أن تستخدم في الزراعة بذار الأصناف عالية الإنتاج والمتأقلمة مع الظروف البيئية في منطقة الزراعة، حيث يجب أن تتصف الحبوب بالحجم الكبيرة، والقدرة الإنباتية العالية لاتقل عن 90%، ونسبة نقاوة لاتقل عن 97%، على أن تتم المعاملة ببعض المطهرات الكيميائية للتخلص من الأمراض المنقولة على سطحها.

موعد الزراعة: Planting date

يزرع الشعير في سورية من أيلول حتى نهاية تشرين الثاني حيث الشتاء المعتدل والصيف الحار والجاف، وقد يتأخر موعد الزراعة حتى كانون أول بالرغم من كونه يؤدي لقصر فترة النمو وانخفاض الغلة، ويعد تشرين الأول وتشرين الثاني أفضل موعد لزراعة محصول الشعير.

معدل البذار: Seedling rate

يتوقف معدل البذار على عدد من العوامل (راجع القمح)مع إضافة:

الغرض من الزراعة: يزداد عند الزراعة بهدف العلف الأخضر بالمقارنة مع الزراعة بهدف الحبوب من أجل صناعة البيرة. عادة تكون كمية البذار المخصصة للشعير أقل من القمح بنسبة 10–20%، لأن الشعير أكثر قدرة على الإشطاء، وبذوره ذات وزن أقل من بذور القمح، وتقل فيه نسبة الحبوب المكسورة.

عمق الزراعة: Depth of Planting

تنتش بذور الشعير بصورة أبطأ من القمح لكون امتصاصها للماء أبطأ لذا يجب وضعها في الطبقة الرطبة من سطح التربة، وتتم زراعة البذور على عمق 3 – 4 سم في الأراضي الثقيلة، 5 – 6 سم في المتوسطة الصفراء، 6 – 8 سم في الأراضي الجافة.

النضج والحصاد: Maturity and Harvesting

يحدث النضج في الشعير قبل القمح بـ 15 – 20 يوماً لذا ينجو من بعض العوارض الجوية كاللفحة التي تصيب عادة القمح عادة، والتي تحدث في شهر آيار حيث ترتفع درجات الحرارة بشكل كبيراً وتؤدي لضمور في حبوب القمح التي تكون في مرحلة طور النضج اللبني بينما يكون الشعير قد تجاوز هذه المرحلة. ينضج الشعير في المناطق الساحلية بشكل أبكر من المناطق الأخرى ويمر الشعير بنفس أطوار النضج المذكورة في القمح وهي: النضج اللبني، الشمعي، والنضج التام، حيث تحدث التغيرات المورفولوجية في النبات والحبة في كل طور من الأطوار السابقة بشكل مشابه للقمح.

يختلف تركيب سنبلة الشعير عن سنبلة القمح في طول سلاميات محور السنبلة، والتصاق العصافات بالحبوب التصاقا تاماً، والساق في الشعير رفيع وأكثر عرضة للتقصف في مرحلة النضج التام لذا يجب أن يتم الحصد في الموعد

المناسب في أواخر النضج الشمعي أو في بداية النضج التام. يحصد الشعير بنفس أساليب وطرق حصاد القمح (يدوي أو آلي).

الصفات المرغوبة في عمليات التربية:

الشعير ذاتي التلقيح وبنسبة 100% وتتم فيه عمليات التربية من خلال التهجين والطفرات لتحسين الصفات التالية:

وجود السفا: تفضل الأصناف ذات السفا لعلاقتها بعملية التركيب الضوئي علماً أن وجود السف هي صفة متنحية وعدم وجودها صفة سيئة.

الحبوب المغطاة: هناك أصناف عارية الحبوب وهي صفة غير مرغوبة، ومرتبطة بصفة الساق الضعيفة، ومصدرها الأصناف الصينية، وتفضل المغطاة الحبوب وهي صفة سائدة.

حجم الحبوب: تفضل الأصناف ذات الحبوب الكبيرة الحجم خصوصاً في أصناف البيرة، وهي صفة تظهر في الشعير ثنائي الصفوف.

الباكورية: وهي صفة سائدة مفضلة ترتبط بثلاثة عوامل وراثية.

تحمل الصقيع: صفة هامة جداً لزراعة الشعير في المناطق العالية والباردة موجودة في أصناف المناطق الباردة.

مقاومة الرقاد: وهي من الصفات المهمة جداً خصوصاً وأن الشعير حساس جداً للرقاد حتى في أصنافه قصيرة الساق.

مقاومة الأمراض: الأصداء والتفحمات والبياض الدقيقي والفيوزاريوم.

العوامل المؤثرة في نسبة البروتين في حبوب الشعير:

1. **منطقة الزراعة:** تنخفض نسبة البروتين وتزداد نسبة النشاء في الحبوب الناتجة من زراعات المناطق الرطبة.
2. **موعد الزراعة:** يعطي الشعير المبكر بزراعته محصولاً تكون حبوبه كبيرة الحجم منتظمة الشكل ذات نسبة مرتفعة من النشاء.
3. **موعد الحصاد:** تسبب الرطوبة المرتفعة ودرجة الحرارة المنخفضة في مواعيد الحصاد المتأخرة بمرحلة النضج التام سلباً على حيوية البذور (أوروبا وروسيا الاتحادية).
4. **سلامة الحبوب من الأعفان.**
5. **اتجاه خطوط الزراعة:** أعطت الزراعة على خطوط شمال – جنوب 200 كغ/هكتار زيادة في الغلة وزاد وزن الألف حبة بمقدار 1.8 % ونقص البروتين الخام بنسبة 0.7% ونسبة الأغلفة 0.4%.
6. **خصوبة التربة** والتسميد الآزوتي في وقت متأخر يزيد من نسبة البروتين.