إنتاج محاصيل الحقل

محاصيل الحبوب والبقول والزيوت

إعداد

دكتور
عادل محمود احمد أبو شتيه
أستاذ ورئيس قسم المحاصيل
بزراعة عين شمس

دكتور
احمد عبد الصادق محمد
استاذ تربية المحاصيل
بزراعة عين شمس

حقوق **النشر**

اسم الكتاب: إنتاج محاصيل الحقل (1) محاصيل الحبوب والبقول والزيوت

أسماء المؤلفين: أ. د./ عادل محمود أحمد أبو شتيه

أ. د./ أحمد عبد الصادق محمد

رقم الإيداع:17616 / 2007

الترقيم الدولي:6-310-237-977

الطبعة الأولى : 2007

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمركز التعليم المفتوح بكلية الزراعة – جامعة عين شمس ،ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب ، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي وجه، أو بأي طريقة ، ، سواء أكانت إليكترونية ، أو ميكانيكية ، أو بالتصوير ، أو بالتسجيل ، أو بخلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ومقدماً

المحتويات

	رقم الصفحة
المقدمة ...	**1**
الباب الأول : أهمية المحاصيل فى غذاء الإنسان	**3**
الباب الثانى : محاصيل الحبوب	**9**
1- القمح	**9**
2- الشعير	**39**
3- الأرز	**50**
4- الذرة الشامية	**75**
5- الذرة الرفيعة	**110**
الباب الثانى: محاصيل البقوليات الغذائية	**127**
1- الفول البلدى	**130**
2- العدس	**144**
3- الحمص	**151**
4- الترمس	**154**
5- الحلبة.	**158**
6- العدس الصيفى	**162**
الباب الثالث: محاصيل الزيت	**167**
1- الفول السودانى	**169**
2- فول الصويا	**184**
3- السمسم	**198**
4- دوار الشمس	**207**
5- القرطم	**215**
قائمة المراجع	**224**

مقدمة

إدعى كولدر **1967** فى كتابه لعبة البيئة **The environment game** أن الزراعة قد تخذلنا فى توفيرمصادرالغذاء والكساء و أن الحاجه ملحه لاحلالها بطرق ووسائل تخليقية ، إلا أنه رغم المحاولات العديدة لوجود مثل هذه البدائل إلاأنه لا توجد حتى الأن طريقة معررفة أومحاوله ناجحه لتخليق المواد الكربوهيدراتيه أوالشبيهة بها على نطاق واسع باستخدام الطاقة الشمسية أوالطاقة النووية شبيه – أوحتى يكن مقارنتها – بكفاءة محاصيل الحقل فى هذا الصدد . ولقد لوحظ خلال العقدين الأخيرين من القرن الماضى.تحول بعص الدول المستوردة للغذاء إلى دول ذات اكتفاء ذاتى منه مثل الهند والباكستان ، كما لوحظ فى مصرخلال الخمسة عشر عام الماضيه التطور الكبيرفى غلة محصول الفدان من القمح والأرز والذرة الشامية وقصب السكروالقطن وغيرها من المحاصيل الحقلية والذى تضاعف من مره إلى مرتين مثيله خلال الفترة الماضية ، وتناقصت الفجوة بين الأستهلاك والأنتاج رغم الزيادة الكبيرة فى عدد السكان.

لقد كان للجهود الكبيرة والناجحة التى بذلت فى استنباط العديد من الأصناف عالية المحصول التى تتميزبقيمة عالية من دليل الحصاد وبقصرفترة نموها وزيادة قدرتها على استقبال وتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كيماوية والمقاومة للآفات والخروج بهذه الأصناف لزراعتها فى الأراضى حديثة الأصلاح والأراضى خارج الوادى الثر الكبيرفى تعديل العديد من المتطلبات الزراعية على صورة عمليات زراعية لرعاية المحصول والعناية به بما يطوع الظروف البيئية ويلائم نموالمحصول والى أحدات تعديلات كبيرة فى حزمة التوصيات التى يوصى بتطبيقها لكل محصول وتحت كل ظرف من الظروف .وما زالت حلقات التغيرفى سلسلة زيادة كمية المحصول تعمل بكفاءة كبيرة ، ولقد أثبتت كثيرمن النجاحات التى تحققت أن محاصيل الحقل مادة قابلة للتطوروالتغيرللإيفاء بحاجة الأنسان المصرى فى أى مرحلة مقبله ولا يتأتى ذلك إلا بالتعرف على المزيد من المعلومات واجراء ألعديد من الدراسات .

إن زيادة عدد السكان فى مصروزيادة متطلباتهم من الغذاء والتطلع إلى رفع مستوى المعيشة يجهد الطرق الحالية فى أنتاج المحاصيل وبدفعها نحو التطورباستمراروصولا إلى هذه الأهداف .ارادة التنوير وزيادة مساحة التثقيف لدى المواطن المصرى بجامعة عين شمس الى إتاحة الفرصة للراغبين فى الإستزادة من معين المعرفة والعلم بتطبيق نظام التعليم عن بعد أو ما يعرف بالتعليم المفتوح . ولم تتوانى كلية الزراعة فى تحقيق هذه الرغبة للراغبين ، وكان الكتا رفيع المستوى

هو احد الوسائل لتحقيق هذه الغاية لهم . يعتبر مقررإنتاج محاصيل الحقل **(1)** الذى يتضمن محاصيل الحبوب والبقول والزيوت واحدا من البصمات المميزة للسمات المكونه لحامل البكالوريوس فى تكنولوجيا التنمية الزراعية عن طريق التعليم عن بعد. بما يوفره من المعلومات الهامه التى تعين الطالب على فهم طبيعة نمو محاصيل الحبوب والبقول والزيوت والإيفاء بالعمليات الزراعية التى تلائم كل مرحلة وصولا الى رفع إنتاجيتها.

وإستكمالا لفائدة الطالب إشتملت نهاية كل باب على مجموعة من التعريفات الهامة التى تلم بالموضوع تحت عنوان (تذكر ان) ومجموعة من الإسئلة والتمارين تشتمل على عناصر كل باب بما يتيح للطالب إلماما شاملا بالمحتوى العلمى لكل موضوع من موضوعات الكتاب.إننا نأمل أن يفى هذا المؤلف بتحقيق الهدف منه فى خدمة الراغبين فى الإستزاده من المعرفة والثقافة الزراعية فى برنامج التعليم المفتوح التى تنظمه كلية الزراعة جامعة عين شمس

القاهرة **2007**

المؤلفان

الباب الأول
أهمية المحاصيل فى غذاء الإنسان

لقد استخدم الانسان في غذائه وطوال تاريخه نحو ثلاثة آلاف نوعا نباتيا ، الا انه أستأنس منها نحو مائتين فقط و أعتني بها ، ولقد دلت نتائج التحليل الكيماوى لمعدة انسان من العصرالحديدي بالدانيمارك على احتوائها لبقايا نحوستين نوعا نباتيا في وجبته الاخيره اما الآن فنحوخمسه من محاصيل الحبوب وثلاثة من المحاصيل الدرنيه وبعض البقوليات وقصب وبنجر السكرتمد الانسان بمعظم الوزن الجاف لوجبته الغذائية والبروتين اللازم له ، وتجدرالاشاره الى مكانة وأهمية حجم كمية الغذاء التي تنتج سنويا والذي يضاهى نحو وزن الانتاج السنوى من البترول أوالفحم واربعه امثال الانتاج السنوى من الحديد، وتتكون الوجبة الغذائية العادية للفرد من نحوثلثيها على أساس الوزن الجاف من الحبوب كما أن مصدرنحو **80**% من هذه الكميه أحد عشرنوعا نباتيا على التحديد ونحو **6**% من مصادرحيوانية ،ومن ناحية اخرى فإن نصف كمية البروتين التي يتناولها الفرد مصدره الحبوب وأقل من ربعها من المنتجات الحيوانية ، الأمر الذى يوضح أهمية محاصيل الحبوب كمصدرليس فقط للطاقه بل ولاحتياجات الجسم من البروتين هذا وتنتمي جميع مجاميع الحبوب للفصيلة النجيلية وتتعدد هذه المحاصيل ومن أهمها القمح والأرزوالذرة الشامية والراى والشعير والشيلم والذرة الرفيعة البلدية ويعتبرالقمح والذرة شاميةوالارزوالشعيررالذره الرفيعة البلدية أهم محاصيل الحبوب في الزراعة المصرية ، ويمكن القول ان نحونصف مساحة الاراضي المزروعة بالعالم تشغلها محاصيل الحبوب الرئيسية ويرجع السبب لسيادة محاصيل الحبوب في الزراعة بالعالم لامدادها الإنسان بطريق مباشراوغير مباشر لاحتياجاته من الطاقة وتمد الانسان في وجباته الغذائية بما لايقل عن ثلثي السعرات الحرارية والبروتينات اللازمة لنموه ونشاطه وتعتبرالحبوب أهم مصادرالمواد الغذائية المركزة التي تمد الانسان بالمواد الكربوهيدراتيه، كما تعتبرالحبوب كذلك بالشرق الاوسط أهم المواد في غذاء الانسان اذ أنها مصدر رخيص للطاقه. وتبلغ مساحة محاصيل الحبوب بالنسبة للمساحة الكلية لها نحو **38**%للذره الشامية ، **29**% للقمح ، **21**% للارز. **9**%للذره الرفيعة البلدية (حبوب) ونحو **2.5**% للشعير .بالاضافه الى ذلك فان محاصيل الحقل تمد العالم باكثرمن ثلثي الانتاج السنوى من الدهون والزيت والذي يقدرباربعين مليون طن وكذلك تمد المحاصيل السكرية العالم بحوالي **72**مليون طن من السكرسنويا. وبالرغم من أن محاصيل الألياف وهى مصدر الكساء الذي هوثاني احتياجات الانسان بعد الغذاء فانها تعتبر محاصيل صناعية

تكنولوجية تنتج الالياف ولها نواتج اخرى من البذره أهمها الزيت والبروتين، كما تزرع المحاصيل البقوليه (الفول البلدي – العدس – الحمص–الترمس –الحلبه) من اجل بذورها التي تستعمل في تغذية الأنسان والحيوان ويستمد الانسان المصرى معظم ما يتحصل عليه من البروتين الحيواني (**78**%)من استهلاكه للحوم الحمراء وألألبان التي تنتجها حيوانات المزارع والتي تعتمد في غذائها على الاعلاف الخضراء الناتجة عن زراعة محاصيل العلف وعلى المخلفات النباتية المتنوعة للحاصلات الحقلية (التبن والقش وبقايا الحصاد) وكذلك على نواج تصنيع المحاصيل (الكسب والرده والمولاس).

المصادرالبديلة كغذاء Alternative Source of Food.

يسترعى انتباه العلماء في العصرالحالي البحث عن مصادر بديله للغذاءولقد ذكر **Colder(1967)** فى كتابه لعبة البيئة **The Environment Game** ان الزراعة قد تخذلنا كمصدر للغذاء وستصبح الحاجة ملحة لإحلالها بطرق وسائل تخليقية ، ومن ناحية أخرى ذكر **Pyke (1970)** انه لا وجد طريقه معروفه أومحاولات ناجحة لتخليق المواد الكربوهيدراتيه أو المواد الشبيهة بها على نطاق واسع باستخدام الطاقة الشمسية أوالطاقة النووية الشبيه (أوحتى يمكن مقارنته) بكفاءة نباتات المحصول في هذا الصدد. ولقد دلت نتائج الدراسات على أن مركبات مثل **3,1** بيوتانيديول **butaneddiol** –**1,3،4,2** حمض داى مثيل هيباتونك والتي تنتج بأسعاررخيصة من المشتقات البترولية ، يمكن أن تكون مصدرا مناسبا لغذاء حيوانات التجارب،ألا أنه مع نضب مصدرالبترول تنضب معه المواد الغذائية البديلة الأمرالذي يشير الى أهمية الطاقة الشمسية والطاقة النووية في هذا الموضوع.وتجدرالاشارة الى أن نحو **13**% من الوجبة الغذائية تتكون من البروتين وعلى اعتبارأن **10**–**12**% من سعرات الوجبة الغذائية يجب أن يكون من البروتين وقد يكفى **6**% فقط للبالغين – فأن نسبة البروتين في الغذاء تعتبرمعقولة حاليا باستثناء المناطق التي تعتمد في غذائها على حبوب فقيرة في البرتين مثل الأرز، وعلى العموم فان الزيادة في إنتاج الحبوب يستتبع نقص نسبه البروتين في الغذاء الأمرالذي يوضح أهمية البحث عن بدائل للبروتين الطبيعي في المستقبل. يتراح متوسط الإنتاج السنوى العالمي من الأسماك **5.5**–**200**×**10**^{7} طن وزن حي ،ونتيجة للدراسات الخاصة بزيادة كفاءة سلسله المواد الغذائية في المحيطات مع الاهتمام بالمناطق الساحلية يمكن أن يزداد .المحصول السنوى إلى **240**×**10**^{7} طن ،ونظرا لأهمية هذا الموضوع فلقد طالب بعض الباحثين بتحويل الأراضي الزراعية الحوضيه إلى مزاع سمكية. أجريت عديد من الدراسات على بعض

الطحالب وعلى نطاق واسع في اليابان وهولندا وتشيكوسلوفاكيا وغيرها من دول العالم باعتبارها بديل هام للمواد الكربوهيدراته والبروتين ، وأمكن الحصول على أعلى كفاءة في تثبيت الطأقة وهى **8–18** جرام مادة جافه /م^{2} يوم إلا أن هذا المعدل أقل بكثيرعن المعدل الذي تقوم به نباتات المحاصيل حيت يزداد كفاءتها في استقبال الضوء وقد يرجع ذلك إلى نقص معدل انتشار ك ا$_{2}$ فى الماء عنه فى الجو إذ يبلغ هذا المعدل في الماء نحو **1×10**$^{-4}$ عن مثيله في الهواء ، كما أنه على حين ينتشر ك في أوراق النباتات إلى بضع ملليمترات فإن هذه المسافة تصبح كبيرة جدا في مزارع الطحالب وذلك بما يفسرسبب نقص كفاءة الطحالب في تثبيت الطاقة الضوئية مقارنة بنباتات المحاصيل.ومن ناحية اخرى تحصد مزارع الطحالب على مدارالعالم كما يمكن أقامتها في مناطق غير زراعية فوق أسطح المباني أوفي المجارى المائية والمصارف بالأضافه إلى محتواها من البروتين مرتفع ويمكن التحكم في تركيبها الكيماوى بسهولة بتغييرتركيب الوسط الذي تنموفيه.

أزداد الاهتمام حديثا بالخمائروالبكتريا والفطر والعفن كمصدرللبروتين من النباتات وحيدة الخلية ، فتحتوى خميرة التريولا**Torula yeast50**% من محتواها الكلى بروتين مع ارتفاع نسبة الأحماض الأمينية الأساسية بها وأستخدمت هذه الخميرة في أوروبا كغذاء أثناء الحرب العالمية االثانية ألا أن طعمها لم يكن مستساغا كما أن تكاليف إنتاجها مرتفعة. ولقد استنبطت سلالات ذات قيمه غذائية تساوى ضعف مثيلتها في فول الصويا ، وبالأضافه إلى الخمائراستخدمت بعض أنواع جنس البكتريا ميكروكوكس**micrococcs** بإنمائها على المشتقات البترولية كمصادرللغناء ، كما يمكن إنماء بعض أنواع الفطركالأسبرجلس والبنسليم على البطاطس والذرة كمصدرللنشا في إنتاج البروتين منها . مما سبق يتضح أن إمكانية إحلال محاصيل ال**0000**حقل بغيرها من مصادرالغذاء والبروتين على المدى القريب ليس أمرا سهلا، ولكن يمكن الاعتماد على هذه البدائل كمصدر للفيتامين وبعض العقاقيرالأمرالذي يوضح ضرورة زيادة الاهتمام بمحاصيل الحقل بصفة خاصة كمصدرللغذاء والكساء والمواد الخام للصناعة ، ورغما عن زيادة كمية المحصول وتضاعفه لعدة مرات في العشرة قرون الأخيرة إلا أن إمكانيات الزيادة لازالت مبشره، ومتسعة بالتعمق في دراسة استجابة المحصول للعوامل البيئية والتغيرفي أنماط وطرق رعاية المحصول وبالتعرف على خصائص المحصول وتصنيفاته المختلفة.

كمية المحصول:Crop Yield

عندما أعلن مالتس نظريته الخاصة بالغذاء والسكان عام **1798**والتى تتلخص في أن الزيادة في الغذاء يسيرتبعا لمعادلة حسابيه بينما يزداد السكان زيادة هندسية لم يضع في اعتباره الإمكانيات الهائلة للعلم في تطويروسائل ألإنتاج أوالزيادة الكبيرة في الأراضي الزراعية في المناطق التي أكتشفت وأستعمرت في ذلك الوقت (أمريكا–استراليا)**0**وتقدرالمساحة القابلة للزراعة بالعالم بنحو **1.4**× **10^9** هكتار يمكن أن تزداد الى نحو **3.2**×**10^9** هكتار دون الدخول في أية مشاكل لإزالة ملوحة ماء البحر. ويتفوق حاليا معدل الزيادة في الانتاج الزراعي في بعض بلاد العالم عن معدل الزيادة السكانية بها ، أما في البلاد النامية فإن الزيادة في كمية الإنتاج نتيجة للزيادة في محصول الوحدة المساحية لا تكفى الزيادة في عدد السكان بها، وفى أفريقيا ووسط وجنوب أمريكا تقل نسبة الأراضي المنزرعة إلى الأراضي القابلة للزراعة بما يمثل إمكانية طيبه في زيادة المساحة المنزرعة وبالتالي زيادة الإنتاج ، اما في الدول النامية بآسيا فان الزيادة في كمية الإنتاج يجب أن تتأتى عن طريق الزيادة في محصول وحدة المساحة وبالزراعة الكثيفة وغيرها من تطويرأساليب الإنتاج.

الأهدف الفسيولوجيه لتطويرنباتات المحاصيل.

Physiologlogical Aspects of Crop Plant Evolution

حددت نظرية فافلوف **1951**المواطن الأصلية بثماني مناطق تتباعد وتنفصل عن بعضها بالجبال والصحراء والمحيطات ، ولقد دلت نتائج الدراسات التالية لهذه النظرية أن هذه المناطق ليست إلامناطق حدث بها تهجينات بين الأنواع والانتخاب منها بل وزراعتها(كما في حالة أثيوبيا عن القمح والشعير)، كما يجب الا ننسى وجود مراكزهامة لاستئناس النباتات والعناية بها نشأت في الشرق الأوسط عامة وفى مصروالصين خاصة منذ أكثرمن نحوسبعة الاف عام ، الأمرالذي يصعب معه في كثير من الأحيان وضع حد فاصل بين موطن المحصول والمناطق المحيطة بهذا الموطن وبصرف النظرعن هذه الأفكارفمن الواضح أن استئناس ورعاية المحصرل قد تنشأ في عدة مناطق كل منهامستقل عن الأخر ولفترة طويلة ، ويؤدى جمع النباتات وتصنيفها إلى تكوين مجاميع ذات قيمه وراثيه وعلميه هائلة ، هذا وقد اتبعت الأساليب الاتيه لتطويرانتاجية نباتات المحاصيل.

1- زيادة الاخصاب وحجم البذرة : تميزت الأباء البرية للقمح مثل ***T. dicoccooides &T. boeoticum*** وكذلك الشعير ***H. spontaneum*** بسهولة تقصف السنبلة وبالفرط وبصغر حجم الحبة ، وقد أدت هذه الظروف الى سرعة الإنتثاروعدم قدرة المزارع في العصورالسابقة أن ينتقل بزراعتها من مكان أصبح فقيرا في الأزوت لزراعته بهذه المحاصيل وباستمرارإلى مكان أخر حيث يؤدى الفرط إلى استدامة الزراعة في نفس المكان ، .لقد أدى الأستئناس والانتخاب لمحورالسنبلة الطرىنسبيا إلى تطويرالعمليات الزراعية للقمح والشعير، كما كان انتخاب المزارع للحبوب كبيرة الحجم – لسهولة حصادها وعدم ضياعها – إلى الحصول على أقماح يصل حجم حبوبها **2-3** مرة حجم الأنواع البرية مثل النوع ***T. monococcum*** وقد أدى نفس السلوك في البسلة إلى الحصول على أصناف يبلغ حجم بذورها خمسة أضعاف الأنواع البرية . وقد أرتبط الحصول على بذوركبيرة الحجم بالأجنة الكبيرة وهذه لها قدرة تنافسيه عألية على عوامل البيئة حيت تكون سريعة الإنبات قوية البادرات وقد ساهم ذلك فى التغلب على بعض المشاكل الزراعيه

2- أقلمة نباتات المحصول والحشائش. تتشابه الاحتياجات البيئية لكل من المحصول والحشيشة المصاحبة له ومن المعروف أن بعض المحاصيل قد تحولت من الحشائش (بالفهوم الواسع للحشيشه من أنها نباتات غيرمرغوبة)إلى محاصيل أقتصاديه مثل محصولى الشوفان والشيلم،حيت نشأ هذين المحصولين كحشيشه في محاصيل القمح والشعيروأستأنسها الإنسان لأنتاجهما المرتفع وأمكن بهما التوسع في زراعة مناطق لم يكن يجود فيها القمح والشعير، ويؤدى تشابه الاحتياجات البيئية وتأقلم النباتات تأقلما كبيرا لظروف بيئية معينه إلى صعوبة انتشارها من منطقة إلى اخرى غيرمتشابهة للمنطقة التي تأقلمت فيها.

ونظرا لأن كثيرا من محاصيل الحقل تتشابه مع الحشائش في تأقلمها وفى قدرتها على تحمل ظروف متباينة ، فقد هدفت برامج التربية والانتخاب في الفترة الأخيرة إلى عدم التركيز وتقليل أهمية التوريث في الظروف الملائمة لصفتي الإنبات والازهار، ففى عديد من أصناف فول الصويا والقمح والأرز لم تعد تعتمد بدرجة كبيرة في أزهارها على طول الفترة الضوئيه مثل الأباء التى انحدرت عنها مما مكنها أحد الصفات المرغوبة في مثل هذه الأصناف لكي تتاح لها فرصة التأقلم في ظروف متباينة.

3- التغير فى الشكل : لقد أدى العمل إلى زيادة المحصول الاقتصادي بالنسبة للمحصول الحيوى في نباتات المحاصيل إلى الاهتمام بدراسة التمثيل والانتقال والتخزين بين الأعضاء المختلفة للنباتات ، ولكي يزداد المحصول يجب أن يوظف الجزء الأكبرمن نواتج تمثيلة في زيادة الجزءالاقتصادي سواء كان حبوبا أو أليافا مع تقليل الجزء المستخدم من نواتج التمثيل في تكوين الأفرع والجذوروحامل السنابل وغيرذلك من الأعضاء ، ولقد أصبح هذا الاتجاه هو هدف عملية الأنتخاب في الوقت الحالي ، وسوف نوليه القدر المناسب من الاهتمام عند الكلام عن كل محصول منفردا.

4- التغير فى التركيب الكيماوى: أهتم منتج المحصول بنوعيته، لقد. أدث نتائج الدراسات إلى استبعاد المواد غير المرغوبة من الأجزاء الاقتصادية في محاصيل الحقل مثل المركبات السامة في نبات اليام والمرارة الزائدة فى نبات الترمس ، كما أزداد تركيز المركبات المهمة بالنسبة للإنسان كالسكر فى القصب وبنجر السكر والزيت في الذرة الشامية والزيت والبروتين في الفول السودانى وفول الصويا، وعلى سبيل المثال فقد كان البنجر يزرع للسلاطة في منطقة البحرالمتوسط في القرن السادس الميلادي وأدى الانتخاب فيه إلى زيادة نسبة السكر به من **6%** إلى **20%** ، ومن الأمثلة الناجحة حاليا الحصول على أصناف من الذرة بها نسبة مرتفعة من الليسين ،الأحماض الأمينية الأساسية (طفرة **Opaque 2**، **Floarin2**)،ويزداد الاهتمام حاليا برفع تركيزمحتوى بعض النباتات من المواد الطبية والعقاقيروغيرها.وعموما يمكن القول أن نباتات المحاصيل مادة قابلة للتطويروالتغيرللإيفاء بحاجة الإنسان في آي مرحلة مقبلة ،ويتأتى ذلك بالتعرف على المزيد من المعلومات و البيانات والدراسات عليه.

الباب الثانى

محاصيل الحبوب Grain crops

تنتمي جميع محاصيل الحبوب إلى الفصيلة النجيلية **Poaceae (Gramineae)** وترجع أهمية هذه المحاصيل إلى حبوبها التي يستخدمها الإنسان بطريق مباشرأوغيرمباشرلاحتياجاته من الطاقة ، وهى تمده بما لايقل عن ثلث احتياجاته من السعرات الحرارية والبروتينات اللازمة لنشاطه ونموه ، كما تستخدم الحبوب في صناعة النشا والكحوليات والخمائروبعض الصناعات الأخرى ، وتتعدد مميزات هذه المجموعة من المحاصيل فهي سهلة التخزين لنقص محتواها الرطوبى، وارتفاع محتواها من النشا بالإضافة إلى قدر لا بأس به من البروتينات والدهون إلى جانب العناصرالغذائية ، وانتاج محصول مرتفع ببذل قدرقليل من العمل ، والاستجابة الجيدة لتحسين الظروف البيئية ، والتباين الواسع في الخصائص الوراثية وغيرها.وتتميزكل منطقة من المناطق الجغرافية بجودة نومحصول واحد أوأكثرمن محاصيل الحبوب. تبلغ المساحة المنزرعة من محاصيل الحبوب في العالم نحو **800**مليون هكتار(قمح –أرز– ذرة شامية –شعير– دخن –سورجم –شوفان –شيلم) يمثل القمح نحو **25**% من هذه المساحة بينما يمثل الأرز والذرة **18.3**%، **12**% من هذه المساحة على الترتيب، وقد بلغ الإنتاج العالمي من هذء الحاصيل نحو **1500** مليون طن مترى، ويرجع لمحاصيل الحبوب الفضل فى قيام الحضارات المختلفة في العالم حيث قامت حضارة الجنس الأصفرفي جنوب شرق أسيا على الأرزوحضارة الهنود الحمرفي الأمريكتين على محصول الذرة الشامية بينما قامت حضارة الفينيقيين والآشوريين والقدماء المصرين على القمح والشعير وفى مصرتشغل محاصيل الحبوب نحو**45**% من المساحة المحصولية حيث يمثل القمح والذرة الشامية والذرة الرفيعة البلدية والشعير نحو **12.6**% ، **10.1**% ، **15.6**%، **4.2**% ، **6.6**% من المساحة المنزرعة لهذه المحاصيل على الترتيب.

1– القمح Wheat

Triticum spp

القمح نبات عشبى يتبع الفصيلة النجيليةويتبع جنس القمح كثيرمن الأنواع ، يزرع بعضها بينما ينموالبعض الأخر بريا، ويمكن تقسيم الأنواع المنزرعة حسبا لعدد الكروموزومات إلى ثلاثة مجاميع وهى مجموعة الأنواع الثنائية والرباعية والسدآسية ذات **7**، **21**□**14** زوجا من الكروزومات بالخليه على الترتيب. ومن المرجح أن تكون زراعة القمح قد بدأت في سوريا وفلسطين منذ نحوستة الاف سنة ثم انتقلت زراعته شرقا إلى إيران وجنوبا إلى مصر، وأنتقل القمح من إيران إلى الهند والصين

وروسيا،ومن مصرإلى أوروبا ثم أنتقل مع المهاجرين الأوربيين إلى أمريكا. والقمح واسع الانتشاربالعالم إذ تمتد زراعته من**30**° إلى **60**° شمالا ، من **27**° إلى **40**° جنوبا كما يزرع شمال الدائرة القطبية الشمالية وقريبا من خط الاستواء في المناطق المرتفعة ويشغل القمح نحو**29**% من المساحة المخصصة للحبوب بالعالم وتتركزفي شمال خط الأستواء حيث ينتج نحو**90**% من الإنتاج العالمي بها ولا يزرع إلا في أستراليا والأرجنتين بكميات كبيرة نسبيا فى نصف الكرة الجنوبي حيث ينتج نحو **10**% من الإنتاج العالمى.وتبلغ المساحة المنزرعة منه فى مصر نحو **2985289** فدان عام **2005** بمتوسط **18.18** أردب /فدان موزعة كالأتى:
1620183 فدان بالوجه البحرى وتمثل **54**% من اجمالى المساحة ، **560982** فدان بمصر الوسطى وتمثل **19**% من اجمالى المساحة و **493278** فدان بمصر العليا وتمثل **17.0**% من اجمالى المساحة وبذلك تكون المساحة المنزرعة بالوادى **2674443** وتمثل **90**% من اجمالى المساحة المنزرعة ومساحة **200945** فدان بلأراضى الجديدة وتمثل **8**% من اجمالى المساحة ومساحة **310843** فدان بمحافظات الصحارى كزراعات مطرية وتمثل **10**% من اجمالى المساحة.
أنواع القمح المنزرعة بمصر: تنتمي أصناف القمح المنزرعة بمصر الى ثلاث انواع وهى القمح البلدى اوالبوهى***Triticum pyramidal*** والقمح الدكر ***Triticum durum*** والقمح الهندى ***Triticum aestivum***
ويمكن التمييز بين هذه الأنواع المنزرعة كما فى جدول(**1**). ومن المعروف ان معظم اصناف القمح المنزرعة تتبع النوعين ***T.aestivum*** ***T.durum*** وتشغل الأصناف التابعة للنوع الأول نحو**85**% من المساحة المنزرعة فى العالم
تنقسم أصناف القمح حسب احتياجاتها الحرارية اللازمة لدفعها للأزهار الى قسمين اساسيين وهما الأصناف الخريفية أوالشتوية ، والأصناف الربيعية .وتزرع الأصناف الخريفية في المناطق البعيدة عن خط الاستواء بالمناطق الباردة في الخريف ، وتغطى النباتات بالثلج وتستأنف نموها النشيط بعد ذوبان الثلج وارتفاع درجات الحرارة في الربيع وتزهروتثمرالنباتات في الصيف. وتزرع الأصناف الربيعية بالمناطق الباردة في الربيع لتزهروتثمر النباتات فى اواخر الربيع وأوئل الصيف.

جدول (1) التمييزبين القمح البلدى والدكروالهندى

الصفة	القمح البلدى	القمح الدكر	القمح الهندى
الساق	قائمه وقصيره نوعا أو متوسطه الطول	قائمة وطويلة وصلبة	رفيعة وقصيرة ولينة

الأوراق	عريضة خشنه عليها شعورقصيرة صلبه. اللون اخضرضارب للصفرة	عريضة وطويلة وملساء من السطحين. اللون اخضرضارب للزرقة	قصيرة ضيقة خضراء عليها اوبار قصيرة وطويلة
السنبلة	سميكة قصيرة قاعدتها عريضة تستدق ناحية القمة ولهذا فهى هرمية الشكل	عريضة ومزدحمة وأحيانا طويلة ومفككة فى السنابل الطويلة . جانبا السنبلة متوازيان تستدق عند القاعدة.	المقطع العرضى مربع
السفا	متوسط الطول وخشن يتساقط فى الأصناف ذات السنابل القصيرة.	طويل أطول من البلدي وناعم.	قد يكون موجود أوغير موجود
الحبوب	قصيرة عريضة سميكة ذات سنام	طويل صلبة وقرنية	لينه غالبا بيضاءأوحمراء
النضج	مبكر	متأخرة	مبكر

تنتشركثيرمن الأصناف بالمناطق المنتجة للقمح بالعالم وتتفاوت هذه الأصناف فيما بينهافي الشكل الظاهرى ، وصفات الطحن ، وصفات الخبز .ويمكن تمييزالأصناف المنتجة بمنطقة ما عن الأصناف المنتجة بمنطقة أخرى ، ولهذا تسمى الأصناف أحيانا باسم المنطقة المنتجة لها. ويمكن تقسيم الأصناف المنتجة بمنطقة واسعة حسب المنطقة المحددة داخل هذه المنطقة ، وحسب طبيعة نمو النباتات وصفات الطحن والخبزوتقسم الأصناف حسب مناطق إنتاجها إلى قمح أمريكا الشمالية ، قمح امريكا الجنوبية ، قمح استراليا ، قمح أفريقيا ، قمح أسيا وقمح اوروبا.

الأصناف المصرية : تنتمي الأصناف المصرية إلى ثلاث أنواع من القمح وهى: القمح البلدي والقمح الهندي والقمح الدكرهذا وتتغير ألأصناف المنزرعة بمصر لأنتاج أصناف وسلألات جديده يقوم مربوالنباتات بتربيتها ، وتتميزهذه الأصناف الجديدة عن القديمة بارتفاع كمية المحصول ومقاومة الأمراض وقوة نموالقش ، والصفات الجيدة للطحن والخبز وان توافرت بالأصناف ا لمصرية الحالية كثيرمن الصفات الهامة كمقاومة الصدأ الأصفروالبرتقالي أو الأسود ومقاومة الرقاد وغيرها،

إلا أنه ينقص معظم الأصناف المقاومة لأكثر من مرض من أمراض الأصداء وينصح حاليا بعدم زراعة الأصناف البلدية القديمة نظرا لتدهورصفاتها وقلة محصولها وأصابتها الشديدة بأمراض الأصداء والتفحم وتعرضها للرقاد كما يجب الاهتمام بزراعة الأصناف المستنبطة حديثا بمعرفة قسم بحوث القمح والتى توزعها وزارة الزراعة وهى أصناف ملائمة لمختلف الظروف البيئية لجميع مناطق الجمهورية ، مرتفعة المحصول ، ذات صفات ممتازة ومقاومة للأمراض والرقاد والفرط ومبكرة النضج وفيما يلي أهم هذه ألأصناف ومناطق زراعتها:

أولا قمح الخبز: سخا**8:** تجود زراعته فى مناطق شمال الدلتا وبعض مناطق محافظة الفيوم ا لمتأثرة بملوحة التربة ويتم أحلاله الأن بالصنف جيزه **168**.

سخا 61 :يزرع فى مناطق شمال الدلتا ويفضل استعمال التقاوى المعاملة بالمطهرات ضد التفحم السائب

سخا 69: تجود زراعته فى أغلب مناطق الجمهورية .

سخا 91 :يفضل زراعته فى مناطق شمال الدلتا والمناطق الملحية بمحافظة الفيوم

جيزة 160:(قمح التكامل) تجود رراغته بمحافظات قنا وأسوان والوادي الجديد لمقاومته للحرارة .

جيزة **163:** تجود زراعته فى مناطق وسط وجنوب الدلتا ومصرالوسطى وشمال مصرالعليا مع مراعاة مقاومة الإصابه بالأمراض الفطرية خاصة الصدأ الأصفربالرش بالبايلتون بمعدل **2** سم**3** / لتر ماء (**200**لترللفدان فى حالة استخدام الرشاشات الظهرية) أوالرش بالبايفيدان بمعدل اسم**3**/ لترماء (**200**لترللفدان فى حالة استخدام الرشاشات الظهرية)

جيزة **164** . تجود زراعته فى أغلب مناطق الجمهورية وخصوصا مصر الوسطى والعليا لتحمله درجة ألحرارة المرتفعة ، كما يصلح للزراعة فى الأراضي المستصلحة حديثا. ويتفوق فى المحصول عن جيزة **160** فى مصرالعليا.

جيزة **165:** تجود زراعته فى مناطق مصرالعليا لتحمله لدرجة الحرارة المرتفعة و الجفاف

جيزة **1:** تجود زراعته فى مناطق شمال ووسط الدلتا ، والأراضى الجديدة مع مراعاة مقاومة الأصابه بالأمراض الفطرية خصوصا الصدأ الأصفربالرش بالبايلتون بمعدل **2**سم**3** /لتر ماء أوبالبايفيدان بمعدل اسم**3**/لترماء حيث يرش الفدان بمعدل **200**لترللفدان باستخدام الرشاشات الظهرية

جميزة **3:** تجود زراعته فى جنوب الدلتا .

سدس **1:** تجود زراعته فى معظم مناطق الجمهورية .

سدس **2:** تجود زراعته فى الدلتا.
سدس **3:** تجود زراعته فى مناطق مصرالوسطى.
سدس **4، 5 ،6 ، 7، 9** من الأصناف طويلة السنبلة التى تتميزبارتفاع عدد السنيبلات والحبوب بالسنبلة حيث يصل عدد الحبوب بالسنبلة إلى **140**حبه .
وتجود زراعة أصناف سدس **4**،سدس**5**،سدس **6**،سدس **7**،سدس **9**من جنوب محافظة بنى سويف حتى محافظات مصرالعليا بجنوب جمهورية مصر العربية .
وتجدرالأشاره إلى أن أصناف سدس **6**،سدس **7**،سدس **9** تزرع أيضا بالأراضي الجديده في محافظات مصر الوسطى والعليا حيث تقل فرصة تعرضها للأصابه بمرض الصدأ الأصفر
ساحل1: تجود زراعته فى الأراضى الصحراوية الرملية او الجيرية المستصلحة حديثا
ثانيا : قمح ألديورم: يستخدم لاستخراج الساموليا لصناعة المكرونه
سوهاج **1**:صنف مبكرتجود زراعته فى مناطق مصرالعليا بمحافظتى الفيوم والمنيا.
سوهاج **2:** تجود زراعته فى محافظات المنيا، أسيوط ، سوهاج ، الفيوم.
سوهاج**3** : تجود زراعته فى محافظتى بنى سويف والمنيا.
بنى سويف **1** : تجود زراعته فى محافظتى بنى سويف والمنيا.
بنى سويف**2**:تجود زراعته فى مصرالوسطى ومصرالعليا.
وأصناف القمح الموصى بزراعتها في الأراضي الصحراوية الرملية أوالجيرية المستصلحة حديثا.
سدس ا، ساحل **1**، جيزة **164**، سخا**69**. بجانب الصنف سخا **8** الذي يزرع في المناطق التي تعانى من مشاكل ملوحة التربة وكذلك الصنف جيزه **168** لتحمله الإصابة بمرض الصدأ الأصفر كما استنبطت العديد من الأصناف الحديثة عالية الإنتاجية.
أمكن الحصول على الترتيكال ***Triticale*** وهومحصول جديد نشأ بالتهجين بين جنس القمح ***Triticum*** وجنس الراى ***Secale*** منذ فترة قليلة وتعتبر حبوب القمح أعلى منه جودة في صناعة الخبز إلا ان التريتكال يمكن زراعته فى أراضى وتحت ظرف سيئة لا يجود فيها زراعة القمح وتتميز حبوب التريتكال بأرتفاع محتواها من الحمض الأمينى ليسين عن حبوب القمح
الوصف المورفولوجى: المجموع الجذرى: يمر المجموع الجذرى اثناء النمو بمرحلتين، تتميز الأولى بتكوين المجموع الجذرى الجنينى ، وتتميز المرحلة الثانية بسيادة المجموع الجذرى العرضى وينقسم المجموع الجذرى الى نوعين هما: **1-**

المجمو الجذرى الجنينى 2- المجموع الجذرى العرضى .

1- المجمـوع الجـذرى الجنينـى:يتـراوح عـددها بـين **5- 6** جذورجنينيـة وهـى جذوررفيعه منتظمة القطرفى مبدأ تكوينها وينموعليها كثيرمن الجذورالرفيعة على طولها حينما يبلغ طولها **10- 15**سم ويستمرتكوين هذه الجذورالجانبية فى الفترات المختلفة من حياة النبات . يتجة نمو بعض الجذورالجانبية لمسافة **20-30**سم ثم يتجـه رأسـيا بينمـا ينمـو الـبعض رأسـيا مباشـرة حتـى يبلـغ عـدة اقـدام .تنشـأ هـذه الجذوربالجنين ويتم ظهورها واحدا بعد الاخرويظهرالجذرالاولى من الجذير اولا يليه زوج مـن الجذورالجانبيـة احـدهما علـى جانـب محـور الجنـين والاخرعلـى الجانـب الاخرفى مستوى منطقة الايبيبلاست ثم ينمو الزوج الاخر وهما الجذور رقم **4** و**5** فى نفس مستوى واتجاة الزوج الاول مباشرة ويكون اعلا من الزوج الاول وقد ينمو جذر سادس فى بعض الاحيان فى اتجاة عمودى على مستوى الزوجين السابقين .

2-المجموع الجذرى العرضى: عبارة عن جذورليفية تشغل القدمين أوالثلاثة اقدام العليا اسفل سطح الارض وهى جذورغيرمتفرعة فى مبدأ تكوينها ثم تتفرع بتقد م النمو . ويتكون أول زوج من ألجذورالعرضبة عند اول عقدة تفرع على الساق على ارتفـاع **2- 3**سم من سطح الارض.ويوجد احد هذان الجذران على جانب البرعم الابطى الثانى على الجانب الأخر، ثم تنمو الجذورعلى العقد التاجية أى التالية القريبة من سطح الارض فى محيطات يتراوح عددها بالمحيط الواحد من **4** الى **6**جذورمترتبة فى ازواج.

الساق : اسطوانية قائمة ناعمة أوخشنة جوفاء باستثناء منطقة العقدة ويوجد نخاع لين بسوق القمح الدكر والقمح الترجيدام ، يبلغ ارتفاع النبات **2-5**اقدام وتختلف الاصناف فيما بينها فى ارتفاع النبات ، فبعض الاصناف قصيرة (**1-3**قدم) وبعضـها متوسـط (**2-4**أقـدام) وبعضـها طويـل (**3-5**أقـدام) ويتـاثرطول النبـات بالعومل البيئية كثيرا ومن اهمها خصوبة الارض وكثافة النباتات ورطوبة الارض وتتكون الساق من **5**- سلاميات مغلفة باغماد الاوراق لتوفيرالحماية للساق اثناء النمو.تتكون الأشطاء من البراعم الموجودة بآباط الأوراق على العقد التاجية اسفل سطح الارض وتنشأ الاشطاء من البرعم الثانى والثالث عادة او من براعم اعلى من ذلك بينما يظل البرعم فى ابط الريشة ساكنا ثم يموت . و تتكون اشطاء من البراعم القاعدية على الاشطاء ويسمى هذا النظام بالتفريع القاعدى. وقد يصل عدد اشطاء القمح الى اكثر من **50** فرعا ويؤثرعلى عدد أفرع النبات الكثيرمن العوامل واهمها الصنف وخصوبة الارض وكثافة النباتات . وتختلف اطوال السلاميات على طول النبات فهى قصيرة عند القاعدة وتستطيل بالاتجاة الى قمة النبات والسلامية العليا

هى اطول السلاميات واقلها قطرا.

الورقـة :توجد ورقـة واحـدة عنـد كـل عقـدة والاوراق مرتبـة بالتبـادل علـى السـاق والاشـطاء وتعتبرجميـع اوراق السـاق الرئيسـى والاشـطاء أوراقـا خضـرية خوصـية بأستثاء الورقة الاولى لكل من الاشطاء فتعتبر ورقة اولية وهى ورقة مخروطية شبه اسطوانية ويظهر منها اول ورقة خضرية والاوراق التالية للاشطاء ويبلـغ طول هذه الورقـة **2.5** سم لا تلبث ان تجف وتموت. وينشأ علـى العقدة القاعديـة حراشيف لاتحتوى على كلوروفيل . تتكون الورقة الخضرية من غمد كامل من اسفل ومنشق على طوله من الجهة المقابلة للنصل ويحيط تماما بالساق لتوفيرالحماية من الجفاف والصـقيع و مهاجمـة الحشرات والغمـد ذو سـطح املس قد يكـون مغطـى بشـعيرات قصـيرة منحنيـة ونصـل شريطى ضيق الـى رمحـى شريطى طويـل والطـرف مسـتدق وتوجـد الثغورعلى سطحى النصـل الا انهـا تزيـد علـى السـطح العلـوى عـن السـفلى بنسبة **7:1**. وتجف الأنصـال عند بلـوغ النباتـات ويلتـف قليلا جهـة اليمين ،ولسين عبارة عن زائدة غشائية رقيقة تحيط بالساق

ذات حافة غيرمنتظمة وهو عبارة عن نسيج براشيمى خالى من الحزم الوعائية ويبلغ طول اللسين **2.5**– **4** سم ، و زوج من الاذينـات عند قاعدة النصـل و اذينـة علـى كل جانـب . توجـد منـاطق النمـو والاسـتطالة فـى النصـل و الغمـد بـالجزء القاعـدى ولهذا لا يحدث ضرررللانصال بتقطيع نهاياتها الطرفية اذ يمكن تجديد الاجزا ء من الجزء القاعدى للنصل.

النـــورة : سـنبلة تحمـل **10**– **30**سـنيبلة ويتـراوح طولهـا بـين **2**– **5** بوصـات. السنيبلات فردية جالسة عند نهاية كل سلامية ومرتبة بالتبادل علـى محورالسنبلة السلاميات ضيقة عند القاعدة عريضة عند القمة مما يجعل شكل النورة متعرجا.

قد تكون السنيبلة مسفاة او بدون سفا. تنتهى العصافة الخارجية بسفا بجميع سنيبلات الاصناف المسفاه تتكون السنيبلة من محورقصيريحمل **2**– **9** ازهاربين قنبعتـين. ترتـب القنـابع والعصـافات الخارجيـة علـى محورالسـنيبلة وترتـب الازهاربالتبادل على المحور توجد الزهرة بإبط ورقة تعرف بالعصافة .

تتركب الزهرة مما يلى:

1– العصـافة السـفلى والعصـافة العليـا: السـفلى رفيعـة اومسـتديرة مـن الظهـر غالبـا مسفاة.والعليا غشائية عديمة السفا .

2– الفليستان : الورقتان الاماميتان من الغلاف الداخلى للزهرة وتوجد فليسة ثالثة خلفية غائبة

3– الطلع : ثلاثة أسدية مرتبة فى محيط واحد والمحيط الاخرغائب.الخيوط طويلة

متصلة مفصليا بالمتك لتسهيل حركته وانفصال حبوب اللقاح
4- المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة وللمبيض قلمان طرفيان.به مسكن واحد بالمسكن بويضة واحدة منعكسة
5- الحبة : تبدأ حبة القاح فى الانبات بعد**1.5-2** ساعة من التلقيح يتم الاخصاب فى الظروف العادية بعد **24-48** ساعة ويتم نضج الحبة فى فترة تمتد من **60-95**يوما من الاخصاب. والحبة ثمرة بره بيضية الشكل يمتد مجرى بوسط الحبة من الجهة البطنية من القمة إلى القاعدة توجد خصلة من الشعر القصير الاملس على الطرف القمى للحبة. يختلف قوام الحبة بين الاصناف حيث يوجد اصناف طرية وأصناف شبه صلدة وأصناف ذات قوام صلد.

مئشأ القمح : رغما عن أهمية نبات القمح والدراسات العديدة التى أجريت عليه إلا أن الأباء التى انحدرت منها نباتات القمح المنزرعة في أيامنا الحالية مشكله غيرمتفق عليها. ويرجح كثيرمن الباحثين أن القمح تنائي الحبة هو أحد الأباء التي انحدرت منها نباتات القمح المنزرعة حاليا، ويشابه هذا القمح النوع البرى بسوريا وفلسطين . ويحتمل أن تكون أنواع الأقماح المنزرعة حاليا قد نشأت عن الأنواع البرية بالتهجين الطبيعى والطفرات والأنتخاب . ويبدوان معظم الأقماح المنزرعة قد نشأت بالشرق الأوسط إذ لاشك أن منطقة استئناس القمع البرى هي المنطقة التي ينتشرفيها طبيعيا.

استعمالات القمح: تستخدم حبوب القمح فى صناعة الخبزوالمكرونة والفريك والشعرية . ويتوقف على التركيب البروتينى والجلوتينى للحبوب مدى ملاءمتها للصناعات المختلفة إذ يناسب الخبز الجيد دقيق يتميزبنسبه متوسطة من البروتين والجلوتين الجيد،ويلائم صناعة الفطائروالكعك والبسكويت دقيق فقيرفى البروتين والجلوتين وتحتاج صناعة استخراج السموليناالتى تصنع منها المكرونة دقيق غنى فى الجلوتين القوى. وتقوم بعض الصناعات على دقيق القمح إذ يستخدم منه الدكستروز والسكروزوالكحولات . ويستخدم السن في صناعة خبزخاص ، وتستعمل الحبوب الكاملة في صناعة البليلة . تتغذى الطيور على الحبوب الرفيعة ، وتستخدم النخالة في تغذية الحيوانات كما يستخدم التبن فى تغذية الحيوانات كمادة مالئة ويستعمل التبن الناعم فى صناعة ضرب الطوب.

تركيب حبوب القمح: حبة القمح ثمرة بره شكلها بيضي غالبا وتختلف حبوب الاصناف فيما بينها في الحجم ، إذ تتراوح اطوال الحبوب من **4-10**مم ويتوقف ذلك على الصنف ومكان الحبة بالسنبلة والسنيبلة . والحبوب ممتلئة محدبة من السطح الظهرى باستثنائها عند القاعدة حيث يكون الغلاف الثمرى مجعد على

الجنبين . ويوجد مجرى (اخدود) بالجهة البطنية للحبة يمتد بواستطها من القمة الى القاعدة وتوجد خصلة من الشعرالقصيرالاملس على الطرف القمى للحبة .
وتختلف الحبوب في الوانها وتنقسم الى أصناف بيضاء واصناف حمراء وتتراوح الاصناف البيضاء من أصناف ذات لون ابيض الى لون كريمي أواصفر بينما تتراوح الاصناف الحمراء من اصناف بنية خفيفة الى حمراء قاتمة اللون وتوجد المادة الملونة بالقصرة إلا أن اللون يتأثر بقوام الأندوسبرم وكذلك صفات الغلاف الثمرى . وتختلف الحبوب فى قوامها من أصناف طرية الى أصناف صلدة الى اصناف شبه صلدة.وتتميزالحبوب الصلدة بمحتواها المرتفع من الأندوسبرم القرنى، بينما تتميزالحبوب شبه الصلدة بصفات وسط . وتتركب الحبة من غلاف ثمرى وقصره وطبقة النيوسيلة والاندوسبرم والجنين ويمكن القول بان الحبة تتكون من ثلاثة أجزاء **1- اغلفة الحبة**:تتكون أغلفة الحبة من طبقات عديدة وهى من الخارج للداخل : (أ) غلاف الثمرة ،(ب) القصرة ، وتحمى الاغلفة الحبة وتوجد المادة الملونة بالقصرة وتكسب الحبة اللون الخاص بها، ويكون الغلاف الثمرى **4**% من وزن الحبة وتكون القصرة **1-2**% من وزن الحبة وتكون بقايا النيوسيلة طبقة رقيقة جدا وتظهرهذه الطبقة عديمة اللون شفافة وتسمى بالطبقة الشفافة.
2- الاندوسبرم: ويتكون من الاندوسبرم النشوى وتسمى الطبقة الخارجية من الاندوسبرم بطبقة الأليرون وخلايا الآليرون مربعه ومستطيلة ولاتحتوى طبقة الاليرون على نشا ويكون الاليرون **6-7**% من حبة القمح ويبلغ الاندوسبرم حوالي **80**% من وزن الحبة والخلايا رقيقة الجداروتزداد أحجامها بالقرب من وسط الحبة وتحتوى هذه الخلاياعلى حبيبات النشا وعلى جميع الجلوتين بالحبة ويوجد الجلوتين بالخلايا الخارجية المجاورة لطبقة الاليرون بمقداركبيرويقل بوسط الحبة .
3- الجنين :يوجد بقاعدة الحبة في الجانب المقابل للمجرى كما في شكل (**1**) ويتكون الجنين من محور ينتهى بالريشة من أعلى وبالجذيرمن أسفل وتوجد القصعة على الجانب الداخلى من المحور، ويكون الجنين حوالي **2**% من وزن الحبة . ويكون الجنين في حبوب القمح الممتلئة جيدا **2-3**% من وزن الحبة والنخالة **13- 17**% والأندوسيرم الجزء الباقي من الحبة .وتتميزالنخالة بارتفاع نسبة البروتين والسليلوزوالهيميسيليلوزوالعناصر. ويتميزالجنين بارتفاع نسبة البروتين والدهن والسكرولا سيما السكروزوالرماد بينما يتكون الأندوسيرم أساسا من حبيبات النشا المغلفة بشبكه أوغلاف بروتيني.ويوجد نوعان من نخالة القمح خشنه وناعمة والقيمه الغذائية للناعمة مرتفعه عن الخشنة . والنخالة غذاء جيد لمواشى اللبن والحيوانات الصغيرة النامية . والنخالة غنية في فيتامين ب ا(الثيامين) والفسفورإلا

إنها فقيرة في الكالسيوم.

نمو القمح: القمح محصول حولى شتوى تمتد فترة حياته بالحقل **160– 180** يوما وتقسم فترة حياة نبات القمح الى قسمين رئيسيين وهما : فترة النمو الخضرى وفترة النمو الثمرى ، وعلى حين يتكون الهيكل الكربونى ووعاء المحصول فى مرحلة النمو الخضرى فإن استكمال تكوين وعاء المحصول وأمتلاء الحبوب تشغل فترة النمو الثمرى وتعتمد كمية المحصول على كفاءة الهيكل الكربونى فى عملية التمثيل الضوئى اثناء مرحلة النمو الثمرى ، وعموما يمكن تقسيم مراحل نمو القمح الى عدة أطوار ، يتميز كل طور منها بملامح خاصة ولو انه يصعب وضع حد فاصل واضح بين كل طور والذى يليه .

اولا– طور النمو الخضرى: (شكل1)

أ– الإنبات وتكوين البادرات **Germination and seeding stage**

1 – تشرب الحبوب الماء

2 –التغيير السريع فى المركبات الكيميائية بالجنين والأندوسبرم

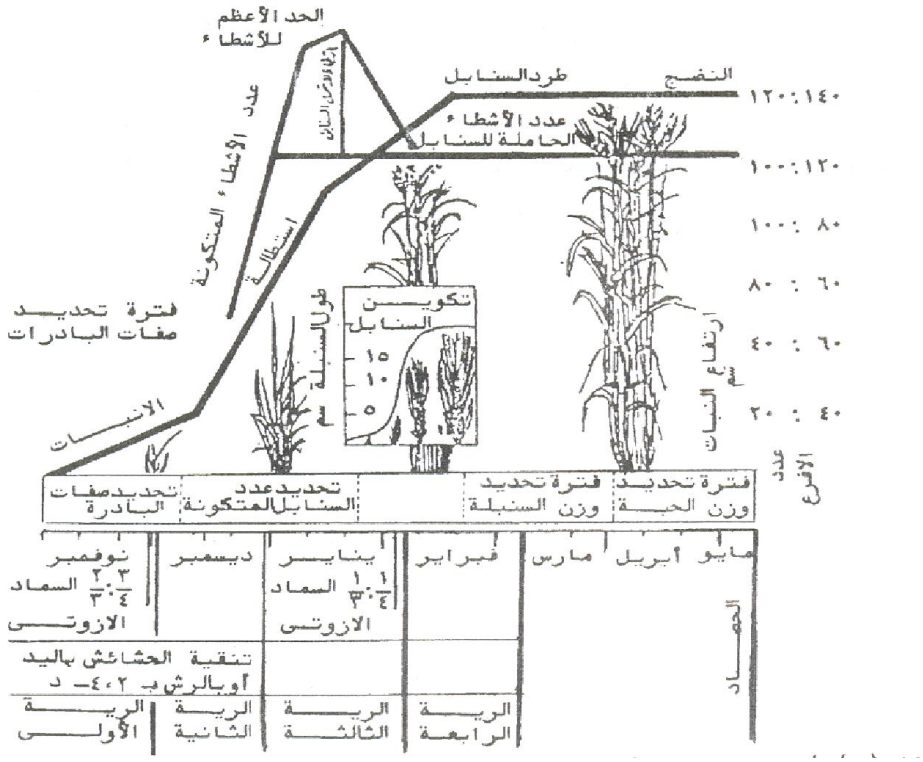
3 – تمزق أغلفة الحبة

4 –ظهور الريشة والجذور الجنينية

ب– طور التفريع القاعدى **Tillering stage**

(ميكانيكية التفريع– دليل التفريع– اقتصاديات التفريع – طول فترة التفريع)

ج– طور الأستطالة **Elongation stage**(طور التهيئة للإزهار **Flowering Induction**)



شكل(**1**) اطوار نموالقمح أثناء العام فى مصر ومواعيد إجراء أهم العمليات الزراعية (عن مرسى وعبد الجواد **1967**)

ثانيا. طور النمو الثمرى

أ– طور الأزهار **Flowering stage**

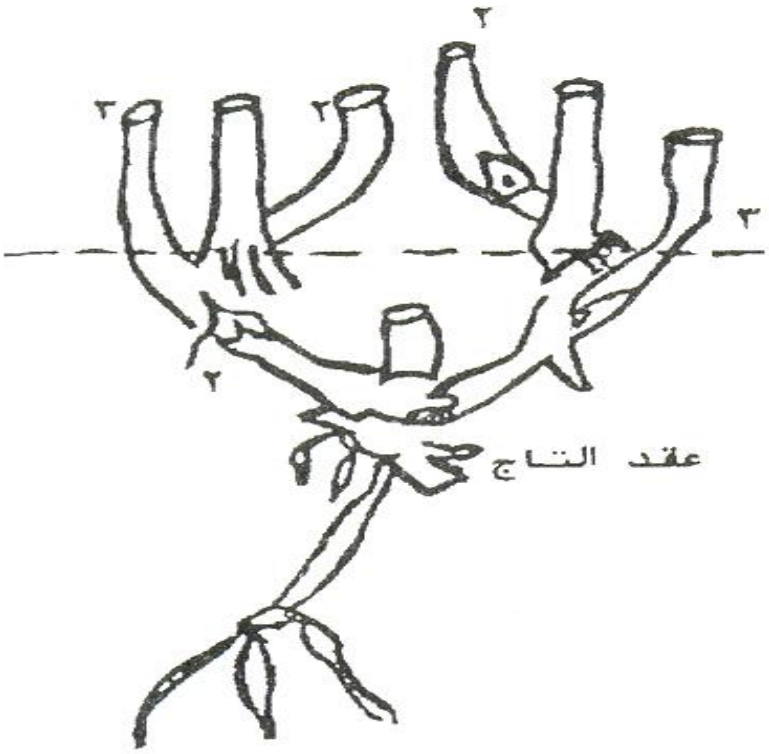
ب– طور النضج **Ripening stage**

(الإخصاب – التغيرات التى تحدث بالبويضة الى تمام النضج– حركة المواد الغذائية الى وعاء المحصول) وسنتناول هذه الأطوار بشئ من التفصيل كما يلى:

طور الإنبات : تظهر بادرات القمح بعد **3–7** ايام من الزراعة ويتوقف ذلك أساسا على درجة حرارة الأرض يستطيل غمد الريشة حاميا البرعم الطرفى والأوراق الخضرية حتى تصل الى سطح الأرض ويرجع ظهور البرعم فوق سطح الأرض الى استطالة السلامية بين غمد الريشة وأول ورقة خضرية

طور التفريع القاعدى: تنشط البراعم الأبطية فى هذا الطور على العقد التاجية أسفل سطح الأرض مباشرة وتكون أشطاء ، يظل البرعم الموجود فى إبط الريشة ساكنا الى ان يموت ، ويبدأ ظهور أول شطء من البرعم الثانى والموجود فى إبط أول ورقة خضرية ، وقد ينشأ أشطاء من البرعم الرابع أو الخامس أو من برعم

أعلى من ذلك، وقد تظل البراعم الثلاثة الأولى ساكنة لا ينشأ عنها أشطاء عند زراعة الحبوب عميقا بالأرض، وتنشأ اشطاء من البراعم الموجودة فى آباط الأوراق القاعدية على الساق الأصلية وكذلك الأفرع الثانوية ابتداء من البرعم الأول. ويوضح شكل (**2**) طور التفريع القاعدى فى القمح وهو يمثل التفريع القاعدى فى نباتات الفصيلة النجيلية. ويزداد عدد أشطاء نبات القمح بتقدم العمر حتى يصل اقصى حد عند طرد السنابل ثم لايلبث عدد الأشطاء أن يأخذ فى النقصان.



شكل (2) نظام التفريع فى القمح

طور الإستطالة وطرد السنابل: يزداد عدد اشطاء النبات فى المراحل المبكرة من حياة النبات وهكذا يلاحظ نمو جانبى وتغطية القمح لسطح الأرض فى المراحل الأولى من حياة النبات ، ويواكب طرد السنابل طور الإستطالة حيث يزداد ارتفاع نباتات القمح لتبلغ أقصى ارتفاع لها فى فترة قصيرةلا تتجاوز اسبوعا، وتسمى هذه الفترة بفترة الإستطالة ، وتظهر سنابل الساق الرئيسية اولا ثم يتبعها سنابل الأشطاء بترتيب زمن يماثل الترتيب الزمنى لتكوين الأشطاء على النبات، وتتوقف

نسبة عدد الأشطاء التى تنتهى بسنابل الى العدد الكلى للأشطاء على الصنف والظروف الجوية والتسميد وغير ذلك.

طور الأزهار:تزهر النباتات بعد طرد السنابل بفتره **5-6** أيام، وتزهر سنبلة الساق الرئيسية اولا ثم أزهار سنابل الأشطاء حسب الترتيب الزمنى للأشطاء على النباتات، وتزهر الأزهار الواقعة فى قاعدة الثلث الوسطى من السنبلة ويمتد التزهير من هذا الموقع الى اعلى واسفل طور النضج :يتم إحصاب البويضات فى **24-48** ساعه من التلقيح وتحدث تغيرات عديدة بالحبوب من إخصاب البويضات الى تمام النضج.

وتنقسم اطوار نضج الحبوب الى :

1- طور النضج اللبنى: النباتات خضراء والسنابل والأوراق العليا خضراء والحبوب ممتلئة بعصير مائى به كثير من حبيبات النشاء.

2- طور النضج الأصفر اللبنى.الحبوب بها عصير لبنى.

3 - طور النضج الأصفر العجينى : الأوراق والسنابل والحبوب صفراء ومحتوى الحبوب عجينى لين.

4- طور النضج التام: تصل الية النباتات بعد **3-4** أيام من النضج الأصفر والحبوب صلبة وسهلة الفصل من القنابع.

5-- طور النضج الميت : السوق جافة سهلة الكسر تضمر الحبوب فى هذا الطور وتزداد صلابتها.

وعاء المحصول Sink Capacity: تتجمع المركبات النباتية التى يزرع من اجلها المحصول اى المحصول الإقتصادى فى عضو نباتى معين، وكلما ازداد حجم هذا العضو او المخزن كلما زادت كفاءة النباتات فى استيعاب نواتج عملية التمثيل الكربونى الموظفة على صورة ناتج اقتصادى. ويتكون وعاء المحصول فى القمح كما يلى:-

وعاء محصول القمح= عدد السنابل /م**2** × عدد السنيبلات بالسنبلة× عدد الحبوب بالسنيبلة × وزن الحبة بالجرام (اى المحصول /م**2**).

ويؤثر كل مكون من مكونات المحصول فى كمية محصول القمح ويتأثر كل مكون من هذه المكونات بعوامل بيئية وعوامل وراثية ويمكن إجمالها فيما يلى:

عدد السنابل/م**2**: يتوقف عدد السنابل بالمتر المربع على عدد الأفرع الكلية فى وحدة المساحة (م)**2** وكذلك على دليل التفريع **Tillering index** اى عدد الأفرع الحاملة للسنابل بالنسبة لعدد الأفرع الكلى ، هذا ويتوقف عدد أفرع أو أشطاء نبات

القمح على ما يلى : الصنف– كثافة الزراعة – خصوبة التربة – توافر الماء – الظروف الجوية – ميعاد الزراعة.

عدد السنيبلات بالسنبلة: تتكون سنبلة القمح من سلاميات عددها يتراوح من **10–30** سلامية ، يوجد سنيبلة على كل عقدة من سلاميات محور السنبلة بالتبادل فى صفين متقابليين بألإضافة الى سنيبلة طرفية فردية اثرية فى بعض الأنواع ***(T. monococcum)*** وصفين فى الأنواع الأخرى. تتكون السنيبلة من عدد من الأزهار (**2–9** ازهار) بين قنبعتين وترتب القنابع والعصافات الخلرجية على محور السنيبلة وترتيب الأزهار بالتبادل على محور السنيبلة، توجد الأزهار فى ابط ورقة تعرف بالعصافة ، هذا ويتوقف عدد السنيبلات بالسنبلة على الصنف وكذلك على العوامل البيئية اثناء مرحلة تكوين السنبلة بنحو شهر قبل طردها .

عدد الحبوب بالسنبلة: يتوقف عدد الحبوب بالسنبلة على العوامل المؤثرة على عدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الأزهار بالسنيبلة وعلى نسبة الإخصاب التى تعتمد على الظروف السائدة اثنائها.

وزن الحبة : حبة القمح ثمرة برة يختلف حجمها اساسا حسب الصنف (**4–10**مم)كما يتوقف حجم الحبة على موقع الحبة بالسنبلة والسنيبلة وكذلك على العوامل البيئية التى تسود اثناء فترة امتلاء الحبة من الإخصاب حتى النضج وخاصة اثناء الفترة الفعالة للإمتلاء **Effective filling period**.

سلوك التمثيل الضوئى لنباتات القمح: يعتبر نبات القمح أحد النباتات ثلاثية الكربون حيث ياخذ مسار الكربون فى عملية تمثيل ك أ**2** دورة كالفن ، ولذا فالقمح يتميز بصافى تمثيل ضوئى منخفض بالمقارنة مع الذرة الشامية، ويتميز نبات القمح كغيره من نباتات ثلاثية الكربون بإرتفاع معدل التنفس الضوئى، ونقطة التعويض الضوئى مما يؤدى الى نقص الكفاءة فى عملية التمثيل الضوئى ، وتبلغ السرعةالعظمى لصافى عملية التمثيل الضوئى للقمح **20–30** ملليجرام ك أ**2**/ ديسيمتر مربع / ساعة،يساهم السفا فى الأصناف المسفاه فى عملية التمثيل الضوئى فتنقل نواتج تمثيلة الى الحبوب ، وتزداد أهمية السفا بالنسبة لورقة العلم من حيث ما يساهم به كلا منهمافى إعطاء المواد الكربوهيدراتية للحبوب فى مستويات الرطوبة المنخفضة حيث تكون الأوراق السفلى قد جفت ، ويفسر هذا أهمية السفا فى الأصناف المنزرعة بالمناطق المطرية(الزراعة الجافة) وقد تصل نسبة ما يساهم به السفا فى تكوين الحبوب بنحو **12**% من الكمية الكلية للنبات. ونظرا لنقص الكفاءة التمثيليةللقمح يتضح أهمية تخليق الشكل المثالى للقمح من حيث نقص ارتفاع وقصر فترة التفريع والأوراق المنتصبة وارتفاع الكثافة النوعية

لـلأوراق ممـا يتـيح للطبقـات الخضـرية علىطـول النبـات كفـاءة مرتفعـة فـى اسـتقبال وتثبيت الأشعة الشمسية.

تأثير العوامل البيئية على النمو والمحصول فى القمح

1- الحرارة: القمح واسع الإنتشار فى العالم إذ تنتشر زراعتة من خط عرض **30°** الى **65°** شمالا ومن **27°** الـى **40°** جنوبا، كما يزرع القمح شمال الدائرة القطبية وقريبا من خط الأستواء فى المناطق المرتفعة او فى الفصول الباردة.

وترجع الأقلمةالواسعة لنبات القمح الـى التفاوت الواسع فى طبيعة النمو ، إذ يوجد نمطـان هامـان وهمـا القمـح الخريفـى والقمـح الربيعـى، ويـزرع القمـح الخريفـى فـى المناطق الشمالية من العالم بعيدا عن خط الأستواء فى الخريف ، وتنبت الحبوب وتنمو البادرات قبل سقوط الثلج الى يغطى النباتات اثناء فترة الشتاء حتى إذا انقشع الثلج فى بداية الربيع نمت النباتات بقوة وأزهرت فى الصيف وينضج المحصول فى الخريف ، ويزرع القمح الربيعى فى الربيع وتنضج النباتات فى الخريف. وتختلف درجة الحرارة الملائمة للقمح باختلاف الأصناف وتنبت في نطاق حرارى من **3°** إلى **32°**م ودرجه الحرارة المثلى للإنبات**25°**م وتنمونباتات القمح في مدى حرارى من **5°** إلى **37°**م ودرجة حرارة مثلى للنمو **28°**م . ويلزم أن تتعرض النباتات في أحد أطوارحياتها إلى درجات حرارة منخفضة في آي مرحله من مراحل نموها حتى أثناء عقد الحبوب وتكوينها أثناء الإنبات أوالنمو الخضري حتى تتهيأ النباتات للأزهار، ويمكن أرتباع حبوب القمح بوضعها في درجات حرارة منخفضة تتراح بين **1-3°**م بشرط أن تتراوح الرطوبة بالحبوب بين **50-70%** لمده تتراوح من شهرإلى شـهرين . ويمكـن القـول أن نباتـات القمـح تحتـاج درجـات حـرارة مرتفعـة للإنبـات ونموالبادرات ثم درجات حرارة منخفضة حتى تتهيأ للأزهارثم درجات حرارة أخذة في الارتفاع بتقدم النباتات في العمر. ويؤدى تعرض النباتات لدرجات حرارة غيرملائمة إلـى حـدوث أضـراروبتوقف مـدى الضـررعلى الفتـرة التـي تتعـرض فيهـا النباتـات لظـروف الحـرارة السـيئة ، إذ يتأثرالمحصـول كثيـرا بـالتعرض لـدرجات الحـرارة غيرالملائمة في بعض أطوارالنموأكثرمن البعض الأخر. إذا تعرضت الحبوب أثناء إنباتها لدرجات حرارة منخفضة عن درجات الحرارة الدنيا ، تموت الأجنة وتنخفض نسبة الإنبات ، كما أنه إذا تعرضت الحبوب أثناء الإنبات لدرجات حرارة مرتفعه عن العظمى ينحل الأندوسبرم لنشاط الفطروالبكتيريا وتنخفض نسبة الإنبات . ولما كانت نباتات القمح تتفرع تفرعا قاعديا ، ولما كان عدد الأفرع القاعدية يزداد بنقص عدد النباتات بوحدة المساحة لهذا يؤدى زيادة التفريع القاعدي للنباتات بالتعرض للظروف البيئية السيئة المؤثرة على نسبة الإنبات إلى تعويض النقص فى عدد

النباتات الناتج عن انخفاض نسبة الإنبات . ويؤدى تعرض النباتات لدرجات حرارة غيرملائمة أثناء فترة التفريع القاعدي إلى التأثيرعلى عدد أفرع النبات ولا يعوض التأثير الضارلدرجات الحرارة على عدد الأفرع القاعدية أثناء فترة التفريع القاعدي بعد ذلك . ويؤدى تعرض النباتات لدرجات حرارة مرتفعه أثناء الأزهار إلى قتل حبوب اللقاح وعدم الإخصاب الأمرالذي يؤدى إلى نقص كمية المحصول لنقص عدد الحبوب ويؤدى تعرض النباتات لدرجات حرارة مرتفعه عن**90**° ف أثناء الثلاثة أوالأربعة أسابيع عقب الإزهار إلى ضمورالحبوب ونضجها مبكرا ويؤدى ذلك لنقص كمية المحصول لنقص متوسط وزن الحبة .

2- الأضاءة : تزداد كمية المادة الجافة التي يمثلها النبات أثناء النموبإزدياد طول الفترة الضوئية التي يتعرض لها النبات أوزيادة شدة الاضاءة الأمرالذي يؤدى في النهاية إلى زيادة كمية المحصول . نبات القمح نبات نهارطويل ويلزم أن تتعرض النباتات لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة لتتهيأ النباتات للازهاروتختلف هذه الفترة باختلاف الأصناف وتؤدى درجات الحرارة المنخفضة إلى نقص الاحتياجات لطول فترة ضوئية طويلة للأزهار. ويؤثرطول الفترة الضوئية التي تتعرض لها النباتات على طبيعة نموالسنابل ويؤدى انتقال النباتات من نهارطويل (**8**ا ساعة) إلى نهارقصير(**12**ساعة أو أقل)إلى حدوت شذوذ في نمو السنابل مثل تفرع السنابل واستطالة محورالسنبلة وتقارب السنيبلات السفلي. تؤدى تزايد شدة الأضاءه أكبرمن**0.4** كالورى إلى زيادة كفاءة النباتات فى التمثيل الضوئى إلى ما يعرف بنقطة التشبع الضوئي والتي تبلغ نحو ⅓ - ½ الضوء العادي ، كما يؤدى نقص شدة الإضاءة فى مرحلة الأزهاروالإخصاب إلى نقص كبيرفي كمية المحصول .

امتصاص العناصرالغذائية: تمتص نباتات القمح العناصرالغذائية اللازمة من الأرض وتتوقف الكميه الممتصة على صلاحية العناصرللامتصاص أوطورنموالنبات وعديد من العوامل الأخرى. وتمتص معظم العناصرالغذائية باستثناء النتروجين قبل أوعند الإزهارويستمرانتقال العناصرالغذائية الى النورة والحبوب النامية حتى نحوأسبوع قبل الحصاد .

تمتص نباتات القمح النتروجين في صورة نترات عادة عند الإزهارألا أن النباتات تظل تمتص النتروجين حتى النضج ويبلغ مقدارالنتروجين بالقمح الحد الأعظم له قبل ثلاثة أسابيع من الحصاد ألا انه يستمرتمثيل النيتروجين بالنبات لمدة أسبوع آخر. ويبلغ الحد الأعظم للنتروجين بالسوق والأوراق في وقت طرد السنابل ثم ياخذ في الانخفاض بعد ذلك بينما يتزايد في السنابل .

ولا تشكل تغذية القمح بالفسفور والبوتاسيوم في مصرآي مشكله في الوقت

المعاصراذ تكفى الكميات من هذين العنصرين بالأراضي حاجة نباتات القمح ، إلا أنه وجد البعض حديثا استجابة أصناف القمح المكسيكي للفسفورفي الظروف المصرية وكذلك الرش بالعناصرالصغرى.

تاثيرالنتروجين على وعاء المحصول : يؤثرالنتروجين على دليل مساحة أوراق القمح مما يؤدى إلى زيادة قدرة النباتات على اعتراض الأشعة الضوئية الساقطة على سطح الأرض يؤدى التسميد النتروجينى إلى ارتفاع نسبته في أعضاء النبات وفى تأخيرشيخوخة الأورا ق الأمرالذي يؤدى إلى زيادة كفاءة النباتات في إنتاج المادة الجافة لارتفاع معدل التمثيل الضوئي ولا سيما في الفترات المتقدمة من حياة النبات بالمقارنة مع النباتات التي ينقصها النتروجين .

يؤثرالنتروجين تأثيرا بالغا على سعة وعاء المحصرل إذ يؤدى إلى زيادة عدد الأشطاء وزيادة نسبة الأشطاء التي تنتهي بسنبلة إلى العدد الكلى (دليل التفريع)، وزيادة عدد السنيبلات بالسنبلة ، وزيادة نسبة الأزهارالخصبة كما يؤدى إلى زيادة متوسط وزن الحبة ولهذا يلاحظ ارتفاع كمية محصول القمح باضافة النتروجين ويلزم زيادة الكميات المضافة من النتروجين في الأرض عند زراعة الأصناف المكسيكية بالمقارنة مع الأصناف المصرية ويلزم الزيادة كذلك في حالة توافرالظروف البيئية الملائمة للنمو.

ميعاد الزراعة : تعتبرالفترة من **10–20**نوفمبرأنسب ميعاد لزراعة القمح في الوجه البحري على ألا تتجاوز الزراعة نهاية شهرنوفمبر. والفترة من **5–15**نوفمبرأنسب ميعاد لزراعة القمح في الوجه القبلي على الا تتجاوزالزراعة **25**نوفمبر ويراعى الالتزام بمواعيد الزراعة حيث يؤدى التأخير فى ميعاد الزراعة إلى نقص في المحصول قد يصل الى **30%** حيث أن التأخير في موعد الزراعة يسبب الأضرارالأتيه :–

1– قصرفترة النموالخضرى حيث يؤدى ذلك إلى قلة المحصول

2– تعرض نباتات القمح خاصة أثناء طرد السنابل وفترة امتلاء الحبوب إلى رياح الخماسين الساخنة والتي تؤدى إلى ضمورالحبوب

3– عدم إمكانية إعطاء ريه ثانيه للقمح بخلاف ريه الزراعة مما يعرض النباتات إلى فترة عطش شديدة قد تصل إلى **40** يوما مما يؤدى إلى قلة التفريع القاعدي وقلة السنابل المتكونة وضعفها وقلة عدد الحبوب بها.

4– تعرض النباتات للإصابة بحشرة المن والسلالات الجديده من الفطريات .

بينما تنتج عن الزراعة المبكرة الأضرار الاتية :

1– قلة التفريع وقلة عدد السنابل وبالتالي انخفاض كمية المحصول

2- صغرحجم السنابل وقلة عدد الحبوب بالسنبلة.
3- التبكيرالنسبى في طور طرد السنابل مما يعرضها لظروف جوية غيرملائمة للإخصاب وبالتالي قله عدد الحبوب المتكونة .
4- النضج المبكر جدا وتعرض المحصول لمهاجمه العصافيركل هذا يكون نتيجته في النهاية انخفاض كميه المحصول ، لذا يؤدى الالتزام بمواعيد الزراعة المناسبة إلى زيادة في المحصول لاتقل عن **25-30**%
وأنسب موعد لزراعة أصناف القمح طويلة السنبلة سدس **4** ، سدس **5**،سدس**6**، سدس **7**، سدس **9**هي الفترة من **15** إلى **30**نوفمبرسواء زرعت هذه الأصناف داخل الوادى أوفي الأراضى الجديدة المرويه والمستصلحه حديثا.
يجب أن تتم عمليات خدمه الأرض مبكرا وقبل ميعاد زراعة المحصول بوقت كاف حتى يمكن زراعة المحصول في الميعاد المحدد ويفضل البدء في عمليات الخدمه من النصف الثانى من شهرأكتوبر لضمان الخدمه الجيده . وفى حالة تأخيرميعاد الزراعة ينصح بزراعة القمح نقرا على خطوط القطن أو الذرة الشامية بدون خدمة مع وضع عدد مناسب من الحبوب بكل جوره لتلافى التنافس بين النباتات في الجوره الواحدة.
الأرض الموافقة : تجود زراعة القمح فى الأراضى الطينية الطمية الخصبة جيدة الصرف والتهوية ولا يلائمه الاراضى الملحيه أو القلويه، وتخصص الأراضى الخصبة عادة لزراعة القمح والأراضى الضعيفه لزراعة الشعير كما أنه يمكن زراعة القمح في الأراضى الرمليه خاصة الثقيله منها على أن يعتنى بالرى والتسميد والأخص التسميد العضوى.
الدورة : القمح محصول شتوى يزرع بعد بور سبقه برسيم أوفول بلدى أوبعد قطن أو أذرة نيليه أو أرزويجود القمح جيدا عقب بورسبقة بقول لتعرض الأرض للهوا ء والشمس مدة طويلة ، ولأرتفاع كمية الأزوت بالأرض ، ولأمكانية استئصال الحشائش ، ولإمكانية الزراعة المبكرة ، وخدمة الأرض جيدا لوجود وقت كافى يسمح بإجراء العمليات الزراعيه بأتقان. إلا أنه من الناحيه العمليه يصعب أتباع ذلك لزيادة عدد السكان وتحريم ترك الأرض بورولا تتوافرهذه الميزات في حالة زراعة القمح بعد قطن أوالمحاصيل الصيفيه الأخرى ، ولا تجود زراعة القمح بعد الأذره لزراعة محصول نجيلى خلف أخرنجيلى ، ولتأخر ميعاد زراعة القمح، ولعدم أمكانية خدمة الأرض جيدا كما لا تجود زراعة القمح بعد الأرزلإنهاك الأرض ولا يجود بعد الأذرة النيليه لضيق المدة التي يمكن خدمة الأرض فيها لزراعة القمح ولفقرالأرض ولأنتشار جذورالأذره في نفس الطبقة السطحية من الأرض اللازمة

لأنتشارجذورالقمح.و ترتب زراعته في الدوره على النحوالأتى:-
1- يزرع القمح بعد المحاصيل الصيفيه كالقطن والذره الشامية وهوالشائع واذا زرع بعد الذرة المزروعه متأخرا في يوليو أو أغسلس فإن محصوله ينخفض وذلك لعدم إمكان خدمة أرض القمح جيدا أو تأخرزراعته . كما يزرع بعد فول الصويا ودوار الشمس .
2- يعقب القمح في الدوره الذرة الشامية أوالأرزألصيفى على ألا يترك القمح فى الأرض بعد نضجه بل يضم ويزال من الأرض بأسرع ما يمكن حتى تجهزالأرض لتزرع بالمحاصيل الصيفيه في ميعاد مبكر لتعطى محصولا جيدا.
طرق الزراعة :يختلف الزراع في طرق تجهيزهم الأرض لزراعة القمح ويتباين عدد مرات الحرث وعموما يمكن القول أنه ليس لعدد مرات الحرث تأتير معنوى على كمية محصول القمح وأن المغالاه في زيادة عدد مرات الحرث وتعميقه تتضمن زيادة تكاليف الأنتاج وانخفاض قليل في كمية محصول الحبوب.وتتبع طرق ثلاثه في زراعة القمح وهى:
أولا – طرق الزراعة العفير
ثانيا – طرق الزراعة الحراثى.
ثالثا- زراعة القمح بالشتل
اولا- طرق الزراعة العفير: تتضمن الطريقه وضع الحبوب الجافة في الأرض الجافة ثم الرى وتفضل الزراعة العفيرفي الظروف التالية :
1- الأرض الخفيفه .
2- الأرض المحتويه على نسبه بسيطه من الأملاح الضاره .
3- الأرض قليلة الحشائش .
4- التأخيرفي الزراعة .
5- توفيركمية التقاوى بمعدل **10** الى **12**كيلوجرام للفدان .
6- نقص نسبة الإصابه بمرض التفحم اللوائى.
7- الأراضى المستويه .
وينصح بعدم إتباع الزراعة العفيرفي الظروف الأتيه :
1) الآراضى الثقيله المتماسكه لقطع جذورالبادرات عند تشقق الأرض .
2) أحتواء الأرض على حشائش كثيره .
3) عدم أستواء سطح الأرض مما يؤدى إلى تفقيع الحبوب في المناطق المنخفضة. وتتضمن الزراعة العفير جملة طرق وهى:
1- العفيربدار.

2- العفيروالبذربألة التسطير (عفيرتسطير)
3- العفيرعلى خطوط القطن .
4- العفيرتحت الأذره .
1- **العفيربدار**:تعتبر هذه الطريقه أكثرشيوعا عن غيرها من طرق الزراعة الأخرى وتتلخص في حرت الأرض حرثا ضيقا ثم تزحيفها بزحافة ثقيله لتنعيمها ثم تحرث الأرض مره أخرى حرثه عموديه على إتجاه الحرثه الأولى تبذرالتقاوى بعد الحرثه الثانيه في أتجاهين متعامدين ثم تزحف الأرض بزحافه خفيفه لتغطية التقاوى وتسوية سطح التربة وتزحف الأرض بعد الحرثه الثانيه في الأرض الخشنه تم تبذر التقاوى وتغطى الحبوب بلوح خفيف ثم تقسيم الأرض إلى أحواض طولها **5-7**م وعرضها **3.5** م وتلف القنى وتربط البتون ثم تروى الأرض رية الزراعة ، وينبغى ان يكون البذرمنظما ولضمان ذلك يتبع الأتى:
أ- إستخدام عمال مدربين
ب - تقسيم الأرض إلى شرائح عرض كلا منها **5-6**م يسيرالعامل في وسطهما عند البذر.
ج - تقسيم التقاوى بحيث تخصص تقاوى كل فدان على حده ولا بأس من البذرالمزدوج المتعامد.
2- **العفيروالبدارباألة التسطير (عفير تسطير)**: وهذه الطريقه حديثه تقوم آلة التسطير بوضع التقاوى في سطورمتوازيه تبعد عن بعضها **12 - 14**سم وتكون الحبوب داخل السطرعلى أبعاد **2-4**سم من سطح التربة وفى هذه الطريقه تحرث الأرض وتزحف وتقسم إلى شرائح عرضها يساوى طول الماكينه أوضعف هذا الطول تم تضبط كمية التقاوى المراد توزيعها على الفدان بواسطة المنظم (تعايرالسطاره على حسب معدل التقاوى الذي ينصح باتباعه طبقا لظروف الزراعة) ، ثم تشغيل ألة التسطيروبعد الإنتهاء من توزيع الحبوب تزحف الأرض بالزحافه إذا لم يكن ملحقا بألة التسطيرما يكفل تغطية البذورمثل سلاسل أوفجاجات ثم تقسم الأرض إلى أحواض ثم تروى الأرض رية الزراعة
وللزراعه في سطورالمزايا الأتيه :
ا- إنتظام توزيع التقاوى في الحقل وبالتالي إنتظام ظهورالنباتات وكذلك إنتظام نموها مما ينتج عنه زيادة كمية المحصول حوالى **20**% عن الزراعة اليدويه .
ب-- توفيرفي كمية التقاوى بحوالى **15-25** كيلوجرام للفدان عن العفيربدار.
ج- الزراعة في عمق منتظم فتظهرالنباتات فوق سطح الأرض في أوقات متقاربه مما يؤدى الى تجانس نموها .

د- ضمان التغطيه الكامل للتقاوى وبالتالي زيادة تحسين نسبة الإنبات .
هـ- يمكن تزويد آلة التسطيربجهازالتسميد الكيماوى لأضافة الجرعه التنشيطيه من الأزوت عند الزراعة .
و- تسهيل تخلل الشمس والهواء بين النباتات .
ل- سهولة تنقية الحشائش .

3- العفيرعلى خطوط القطن اوالذرة الشامية

تتبع هذه الطريقه ببعض مناطق محافظتى الدقهليه والبحيره عند التأخيرفي جنى القطن أو كسرالذرة وتتلخص الطريقه في تقليع أحطاب القطن أوالذرة وتسليك الخطوط ثم توضع الحبوب في جورعلى جانبى الخط باستعمال المناقر أوالأوتاد على أن تكون المسافه بين الجور **10**سم . وتمتازهذة الطريقه بتوفيرمصاريف الحرث والتبتين وتوفيرفي كمية التقاوى بمقدار **20%** من الزراعة البدار.

4-العفيرتحت الذره الشامية :

عند تأخيركسرالذرة تورق النباتات وتتبع أحد الطرق الأتيه :

أ- تعزق الأرض لإزالة الحشائش وتقوى البتون ثم تبذرالحبوب وتجربع ثم تروى .
ب - تبذرالحبوب ثم تعزق الارض لدفن الحبوب وتقوى القنى والبتون ثم تروى الأرض. ونظرا لأنتشار زراعة الذرة صيفا قلل هذا من إحتمال زراعة القمح تحت الذرة إذ أن معظم الذرة تحصد مبكرا قبل حلول موعد زراعة القمح فلا يوجد حاجه لزراعة القمح تحت الذرة إلا في حالات قليله عند زراعة الذرة في يوليو وأغسطس وتأخرحصادها.

ثانيا الزراعة الحراتى:تتلخص هذه الطريقه في وضع الحبوب الجافة أوالمبتله في أرض مستحرثه وينصح باتباع هذه الطريقه في الظروف الأتيه :

1) الزراعة في الأراضى كثيرة الحشائش .
2) الزراعة في أرض غيرمستويه تماما.
1) الزراعة في الأراضى الثقيله .
4) الزراعة في الميعاد المناسب .
5) إذا كانت الأرض في منطقه تكثربها الأمطار.

ويعاب على هذه الطريقه :

1- زيادة كمية التقاوى اللازمة للزراعه عما هوالحال في الزراعة العفيربمقار**10**-**20** كيلوجرام/فدان .
2- أنخفاض نسبة الإنبات لعدم أحتواء الأرض على الرطوبة الكافيه للإنبات .
3- عدم أنتظام ظهورالنباتات فوق سطح الأرض لأختلاف عمق زراعة الحبوب

4- عدم نجاحها في الأراضى المحتويه على نسبه مرتفعه من الأملاح الضاره .
5- تأخيرظهورالنباتات فوق سطح الأرض لزراعة الحبوب على بعد أعمق مما في الزراعة العفير.
وتتضن الزراعة الحراثى جملة طرق وهى:
1- حراتى بدار. **2**- حراتى تلقيط .
1- **الزراعة حراثى بدار:** تروى الأرض وتبذر الحبوب على البلاط عند أستحراث الأرض ثم تحرث حرثا متقاربا ثم تزحف وتقسم إلى أحواض أبعادها **3.5**× **7.5** وتلف القنى والبتون ، وهذه الطريقه هي أكثرالطرق أتباعا وقد تبذرالتقاوى بعد الحرث مباشرة تم تزحف الأرض في نفس يوم البذرحتى لا يثقل الغطاء على الحبوب فيما لوبذرت الحبوب قبل الحرث .
2- **الحراتى تلقيط:** تروى الأرض وتبذرالحبوب تلقيطا خلف المحراث عند جفاف الأرض نوعا بعد أستحراثها حتى يمكن أن توضع الحبوب في مكان تتوافر به الرطوبة الملائمة للإنبات تم تزحف الأرض وتقسم وتلف القنى والبتون ، وأهم مميزات الزراعة الحراتى هو التخلص من الحشائش النابته في الأرض عند الزراعة .

ثالثا : زراعة القمح بالشتل

من أهم المشاكل التي يمكن التغلب عليها باتباع طريقة زراعة القمح بالشتل ومميزات ومبررات هذه الطريقه :
1-التغلب على مشكلة زراعة القمح متاخرا مثل القمح المنزرع عقب البطاطس أوبعض محاصيل الحقل.
2-الزراع الذين يقومون بزراعة البرسيم عقب محصول الذرة يمكنهم أخذ حشه أوحشتين ثم زراعة القمح شتلا بدون نقص في محصول القمح.
3- التغلب على ملوحة التربة أوملوحة ماء الرى فالنبات النامى اكثرقدره على تحمل الملوحه من البادره كذلك يمكن إجراء الشتل على خطوط للتغلب على ملوحة ماء الرى.
4-تفادى ارتفاع درجات الحرارة فى أول موسم الزراعة والهروب منه فى أخرالموسم كما في الوجه القبلي .
5- التوفيرفي نفقات خدمة أرض القمح والأسراع بها فالزراعه بالشتل تحتاج إلى حرث الأرض المستديمه حرثه واحدة سطحيه .
6- التوفيرفي ثمن التقاوى فالفدان يحتاج إلى حوالى **20**إلى **40**كجم تقاوى فقط عند الزراعة بالشتل .

7- التوفيرفي نفقات وكميات مياه الرى حيث يتم توفيرريه الزراعة بالمشتل تعتبرريه محاياه للمحصول .

8- توفيرنفقات مقاومة الحشائش حيث أن الزراعه بالشتل لاتحتاج إلى أستخدام مبيدات

الحشائش الكيماويه فعندما تنمو الحشائش فلا تعطى لها فرصه النموومنافسة المحصول .

9- توفيرنفقات الأسمدة حيث أن زراعة القمح بالشتل بعد البطاطس أوالمحاصيل البقوليه تحتاج إلى **45**كم نتروجين للفدان فقط بدلا من **75**كم نتروجين/ فدان .

ومن الطرق المستخدمه فى زراعة القمح شتلا

1- طريقة الشتل اليدوى

2- طريقة الشتل الميكانيكى بأستخدام آله شتل الأرز بعد التعديل بحيث تكون المسافه بين السطور **15**سم والمسا´فه بين الشتلات **5** سم. وتجهيزالشتلات بأستخدام صوانى شتل الأرزويلزم الفدان من **80**إلى **100** صنية في حالة استخدام الشتالات الميكانيكيه ومن **120** إلى **150**صنيه في حالة الشتل، اليدوى وكذلك يمكن أستخدام المفارش البلاستيكيه المخرمه وفيها تستخدم مفارش بلاستيكيه مخرمه لتسهيل مرور ماء الريوعدم ركوده عند منطقة الجذورحتى لا تتعفن ويتم وضع طبقه من الرمل النظيف بسمك من **10**- **15**سم أسفل المفرش ويحتاج الفدان إلى زراعة مفرش مساحته (**10**متر×**0**امتر) بكمية تقاوى **40**كجم ويتم الشتل يدوى .

تجهيرالأرض المستديمه :تحرث الأرض المستديمه مره واحده مع التزحيف على أن تكون مستوية ولا يوجد بها بقع منخفضة حتى لا تؤدى إلى ركود مياه ثم تقسم الأرض المستديمه إلى أحواض تتناسب مساحتها مع درجة الاستواء ثم تروى الأرض وتنقل إليها الشتلات التي تكون عند عمر حوالى **30** يوما، ويجرى الشتل سواء بالشتاله على أبعاد **15**-**20**سم بين السطورو**5** سم داخل السطربإستعمال شتاله الأرزالمعدله، أويتم الشتل يدويا في جورعلى مسافة **15**-**20** سم بين السطور وفى كل جوره يوضع **2**-**3** بادرات، وبعد الإنتهاء من الشتل يتم صرف المياه الموجوده في كل حوض على حده .

كمية التقاوى :تتوقف كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان على الصنف وطريقة الزراعة وميعاد الزراعة ودرجة انتشارالحشائش ونسبة إنبات التقاوى. وينصح في حالة الزراعة عفيربدارباستخدام **50**- **60** كجم للفدان في الآراضى القديمه لقمح الخبزعلى أن تزداد إلى **70** كيلوجرام للفدان في الآراضى الجديدة المرويه، وفى

حالة زراعة قمح الديورم يزداد المعدل ليصبح **60–70**كجم / فدان وذلك لأصناف سوهاج **1**، **2**، **3** وبنى سويف **1**، **2**، **3** . وتحت ظروف المطرفإن أنسب معدل للتقاوى هو **40**كيلوجرام للفدان، أما في حالة إتباع طريقة الزراعة الحراتى فيستخدم من **70–80**كيلو جرام للفدان ، ويلاحظ في حالة زراعة القمح في الآراضي الجديدة المرويه والمستصلحه حديثا حيث يوصى بزراعة أصناف سدس **1**، ساحل **1**، وسخا **69** وكذلك الصنف سخا **8** وجميزه **9** وسخا **93** وجيزه **168** الذي يزرع في المناطق التي تعانى من مشاكل في ملوحة التربة يستخدم **70**كيلوجرام تقاوى/ فدان على أن تبذربانتظام على الآرض مع التغطيه الجيده . وفي حالة أستعمال آلة التسطيرفيستخدم **50** كيلوجرام تقاوى/ فدان . وفى حالة زراعة القمح شتلا فإن معدل التقاوىالمستخدمة لزراعه فدان هو **20** كيلوجرام عند إستخدام الشتالات الميكانيكيه ، **30–40**كيلو جرام في حالة الشتل اليدوى وعند إستخدام أصناف سدس **4**، سدس **5**، سدس **6**، سدس**7** ،سدس **9**وهى أصناف طويلة السنبلة تتميزبقلة تفريعها فتستخدم **90**كيلوجرام للفدان في حالة الزراعة عفيربدار، **75**كيلوجرام عند إستخدام ألة التسطيرو **100** كيلوجراو تقاوى للفدان فى حالة الزراعة الحراتى. وفى جميع الحالات لابد من تغطية التقاوى جيدا عقب البدارمع عدم زيادة عمق التقاوى عن **3–5** سم من سطح التربة لضمان إنبات وتفريع جيدين، وفى حالة الزراعة العفيربأستعمال آلة التسطيرلابد من ضمان نعومة واستواء الأرض ويتم ضبط السطورعلى **15–20**سم والعمق **3–5**سم من سطح التربة .

ويجب زيادة كمية التقاوى عن المقاديرالمذكوره آنفا في حالة التأخرفي ميعاد الزراعة ويزداد عدد أشطاء النبات بنقص كمية التقاوى كما تزداد كمية محصول النبات ألا أنه ينقص كمية المحصول بالمساحه المعينه من الأرض .

وينقص عدد أفرع النبات الواحد وتزداد كمية المادة الجافة بالمترالمربع بتضييق مسافات الزراعة . ومن جهه أخرى تنخفض نسبة الأزوت في المادة الجافة لنباتات القمح بتضيق مسافات الزراعة وتتميزالتقاوى الجيدة بامتلاء الحبوب وزيادة وزنها وأرتفاع نسبة إنباتها ونقاوتها وخلوها من الأمراض كما يجب أن تعطى بادرات قويه النموالى جانب هذا تشترط أن يكون الصنف موافقا للمنطقه التى يزع بها. .

التسميد: يفضل إضافة الأسمدة البلديه أوالعضويه لأنها تحسن من خواص التربة وتزيد من كفاءتها في الأحتفاظ بالماء وعادة يضاف حوالى **20**م^3 للفدان توفرحوالى **15**كجم أزوت للفدان ويعتبرالنتروجين من أهم العناصرالمحدده لمحصول القمح فالقمح من المحاصيل النجيليه التي تحتاج الى التسميد الأزوتى بكميه كافيه،

ولـلازوت تأثيرواضـح فـي زيـاده كميـة المحصـول ومحتـوى الحبـوب مـن البـروتين .تتفـاوت أحتياجـات نباتـات القمـح تفاوتـا كبيـرا فـي حاجتهـا لـلازوت فـي الفتـرات المختلفة من حياتها واذا توافرالأزوت في الفترات الأولى من حياة نبات القمح فانه يكون في غيرحاجه إليها في الفترات المتقدمة من حياته .

ولقد نمت نباتات القمح التي أمدت بالمحلول المغذى الكامل لفترة أمتدت أسبوعا بعد الخف نموا طبيعيا مماثلا للنباتات التي أمدت بالمحلول الغذائي طول فترة حياتها، إلا أنه ينبغى الأحاطه بأن إضافة الأزوت فى الفترات المتقدمة من حياة النبات وان كانت لاتؤثرعى مقدارنموه الخضرى إلا انها تؤدى إلى زيادة المحتوى البروتينى للحبوب . ويتأثرنمونباتات القمح بحرمانها من الا`زوت في الفترة الأولى من حياتها ويزداد مقدارهذا التأثيربأزدياد فترة الحرمان ويختلف إحتياجات نباتات القمح للأزوت في الفترات المختلفة من حياتها ألا أن الإمتصاص يكون سريعا في مرحلتين من حياة النبات وهما : المرحله النشطه من النموالخضرى، ومرحلة الطوراللبنى لنضج الحبوب .

يعتبرالنتروجين في الظروف المصرية أهم العناصرالسماديه الواجب أضافتها حيث تؤدى إضافة الأسمدة النتروجينيه لزيادة عدد اشطاء النبات كنتيجه لزيادة مادة النشاط المرستيمى . كما تؤدى لزيادة ارتفاع النباتات لزيادة طول السلاميه وإرتفاع كمية المادة الجافة بالنبات ونسبة النتروجين بأنسجته وتختلف الكميه اللازم إضافتها من السماد الأزوتى فى الأراضى المصرية حسبا لخصوبتها والدورة الزراعيه والظروف الحراريه للمنطقه وغيرذلك من العوامل .

ويضاف سماد السوبرفوسفات بمعدل **00**ا كيلوجرام للفدان(**15.5** % فو$_2$ ا$_5$) أثناء خدمة الأرض وقبل آخرحرثه ويضاف السماد النتروجينى بمعدل **75**كيلوجرام أزوت للفدان لمعظم الأصناف وهذا المعدل يعادل الكميات الواجب أضافتها وهى **162**كجم يوريا **46**% أزوت او **224**كجم نترات نشادر **33.5**% أزوت او **264**كجم سلفات نشادر **20.6**% أزوت او **484**كجم نترات الجير **15.5**% أزوت، ويوصى بتقسيم السماد على ثلاث دفعات الدفعه الأولى عند الزراعة (**20**%) والثانيه قبل رية التشتيه (**40**%) وفى جميع الأحوال يضاف كمية السماد الأزوتى الموصى بها قبل طرد السنابل أما بالنسبه للاصناف طويلة السنبلة (سدس **4** ، **5** ،**6** ،**7** ،**9**) ونظرا لطبيعة النموالخضري القوى لهذ هـ الأصناف وزيادة عدد الحبوب بالسنبلة لزيادة طولها فيكون تسميدها كالأتى **50**كجم من سماد سلفات البوتاسيوم **48**% ، **150**كجم سوبرفوسفات الكالسيوم**15**% فو$_2$ ا$_5$ ويضاف السماد الفوسفاتى والبوتاسى قبل الزراعة مع خدمة الأرض ويقلب جيدا في التربة ويضاف **125**كيلوجرام

نتروجين للفدان وهذه الكميه تعادل **270** كجم من سماد يوريا **46**% او **270**كجم من سماد نترات نشاد ر **33.5**% او **605**كجم من سلفات نشادر **20.6**% أو **805**كجم من نترات الجير **15.5**% مع ملاحظة وضع كمية السماد الأزوتى مع الزراعة كجرعه تنشيطيه ويقسم الباقى إلى **2**أو **3** دفعات متساوية توضع مع كل ريه بعد نلك أما فى حالة شتل القمح فيضاف السماد الفوسفاتى بمعدل **100**كجم سماد سوبرفوسفات للفدان نثراعلى الأرض وبعد الشتل وصرف المياه و **175** كجم نتروجين تنخفض إلى **50**كجم نتروجين إذا كان المحصول السابق بطاطس أو أحد المحاصيل البقوليه على دفعتين متساويتين وفى حالة زراعة القمح في الأراضى الجديدة المرويه والمستصلحه حديثا ونظرا لطبيعة الأراضى الجديدة وعدم إحتفاظها بالعناصرالغذائية فإنها تحتاج إلى معدلات مرتفعة نسبيا من الأسمدة مع ضرورة مراعاة الكميات الموصى بها وهى **20**مترمكعب من السماد البلدى على أن يكون قديما ومتحللا ومن مصدر موثوق به تنثرعلى الحقل وتخلط جيدا بالتربة مع الخدمه وكنلك **150** إلى **200**كجم سوبرفوسفات الكالسيوم **15**% فو$_2$ا$_5$ و**50**كجم من سماد سلفات البوتاسيوم (**48**%) وذلك قبل الزراعة ومع الخدمه وتقلب جيدا مع التربة ويضاف السماد النترجينى بمعدل **100** إلى **120**كجم تتروجين للفدان من سماد نترات النشادر(**20.6**%) ، ولا يوصى بإستعمال سماد اليوريا فى الأراضى الجديدة على أن يقسم السماد الأزوتى على **5**–**6** دفعات متساويه تضاف قبل الرى .والمغالاه في التسميد الأزوتى أو اضافته في وقت غيرملائم يساعد على رقاد نباتات القمح وتجدر الإ شاره إلى أن السماد الأزوتى لايؤثر على كميات المحصول وحسب بل وأنه يؤثرعلى جودة الحبوب إذ تؤدى إضافة السماد الأزوتى في الفترات المتقدمة من حياة النبات عند طرد السنابل إلى زيادة المحتوى البروتينى بالحبوب .

الرى : تتوقف كميات المياه اللازمة للرى على الظروف الجويه (الأمطاروالحراره) وطبيعة الأرض وميعاد الزراعة ويبلغ مقدار المقنن المائى لمحصول القمح **1100**، **1480**، **1980** مترا مكعبا من الماء بالوجه البحرى ومصر الوسطى ومصرالعليا على الترتيب ويشيرذلك بأن المقنن المائي للقمح بالوجه البحرى يبلغ نحو **55**% من المقنن المائي للقمح بمصرالعليا ويرجع ذلك لأنخفاض درجات الحرارة وأرتفاع الرطوبة الجويه النسبيه بالوجه البحري، وتتزايد كميات الماء المضافة في الريه الواحدة للقمح بتقدم العمروينبغى عدم زيادة كميات إلماء في الفترة من طرد السنابل إلى نضج المحصول وكذلك أثناء هبوب الرياح خوفا من الرقاد وتتراح عدد مرات الرى من **2**إلى**7** ريات ويبلغ عدد الريات في الوجه البحري **3**–**4**ريات ، وفى مصر

الوسطى **4–5**ريات ، وفى مصرالعليا **6–7**ريات ، وتحتاج الأصناف طويلة السنبلة (سدس **4**، **5**، **6** ، **7** ، **9**) إلى حوالى **7**ريات، ويراعى عدم تعطيش النباتات طوال مراحل النمو المختلفة وبصفه خاصه أثناء فترات طرد السنابل لضمان الحصول على أكبرعدد من الحبوب بالسنبلة والحصول على حبوب غير ضامره ويلاحظ رى النباتات في المواعيد التالية :

الرية الأولى : (المحاياة) بعد **25–30**يوما من تاريخ الزراعة .

الرية الثانيه : بعد شهرمن تاريخ رية الحاياة

الريه الثالثة : عند إتمام طرد السنابل تقريبا.

الرية الرابعة : عند الطوراللبنى اوالعجينى للحبوب .

الرية الخامسة : عند الطورالعجينى للحبه وتضاف هذه الريه في بعض الحالات .وعموما تروى النباتات حين حاجتها للمياه ويكون ذلك والنبات في طورالبادرة والتفريع وعند طرد السنابل وعند تكوين الحبوب .

ويجب عدم أطالة الفقرة بين الرية والأخرى عن شهركما يجب عدم الأفراط في كمية مياه الري ولا سيما أثناء هبوب الرياح خوفا من رقاد النباتات وكذلك في الفترة من طرد السنابل إلى نضج المحصول ، وتجدرالأشاره إلى أن أحتفاظ الأراضى الجديدة بمياه الري تكون قليلة لذا تحتاج هذه الأراضى لريها على فترات متقاربه حتى يمكن توفيرالرطوبة الآرضية اللازمة لنمونباتات القمح وقد تكرر الريات اليومية حتى ظهورالبادرات حسب نوع التربة ويروى القمح في الآراض الجديدة على فترات من **5–10** أيام حسب نوع التربة ودرجة أحتفاظها بالماء.

مقاومة الحشائش : تنمو بحقول القمح حشائش شتوية وأهمها الحندقوق والحميض والجعضيض والجلبان الشيطانى والخلة والزربيح والدحريج والسلق البرى والصامة وضرس العجوزوالعليق والكبر والنفل المر والزمير. وتنافس الحشائش نباتات القمح في الغذاء والضوء والماء ولهذا تسبب ضعف نموالنباتات ونقص كمية المحصول كما أنها تسبب نقصا في جودة الحبوب حيت تختلط بذورالحشائش مع حبوب القمح ويجب مقاومة الحشائش ويتحقق ذلك باتباع مايلى :

1– أزالة الحشائش المختلفة بالأرض من المحصول السابق .

2– أتباع الدوره الملائمة .

3– تجنب زراعة القمح بعد الذرة النيليه .

4– اتباع طريقة الزراعة الحراتى عند توفيرالمياه والوقت الكافى قبل الزراعة في الأرض التي تنتشربها الحشائش

5– تنقية الأولاد للحشائش حينما تبلغ النباتات **15–20**سم (المقاومه اليدريه)

6- زيادة معدل التقاوى المستخدم بمعدل **0**اكيلوجرام لزيادة منافسة نباتات القمح للحشائش .

7- ويمكن إستخدام الطريقة الكيماوية (مبيدات الحشائش) وذلك لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق مثل مبيد برومينال **24**% بمعدل لتر/فدان في **150** لترماء عند عمر **4**- **5**أورا ق / نبات، ومبيد موداون بمعدل **600**سم^2 فى **150**-**200**لترماء/ فدان عند عمر **4** أوراق/نبات ومبيد جرانستاربمعدل **8**جم مبيد مذابه في **150**-**200**لترماء/ فدان ولمقاومة الحشائش الحوليه الكلية (عريضه وضيقه)يستخدم مبيدى أريلون واى بى فلو بمعدل **1.25** لترفي **200**لترماء/ فدان لكلاهما مع أعطاء رية خفيفه بعد الرش اذا كانت الأرض جافه ولايستخدم في الآراضى الرمليه وينبغى أن يكون الرش منظما. .

<u>امتلاء ونضج الحبوب :</u> تنتقل المواد التي تم تمثيلها في النبات بسرعة متزايدة إلى الحبة بعد التلقيح مع أن فاعلية عملية التمثيل الضوئي قبل طرد السنابل تؤثرعلى حاصل الحبوب بصورة غير مباشرة بتحديد القدرة الإنتاجية وذلك عن طريق تحديد عدد السنيبلات للسنبلة قبل طردها. وترجع أهمية التأثير غيرالمباشر لنشاط نموالأوراق و يمكن أن يستدل عليه عند إصابة الأوراق خلال فترة النموالخضري بالصدأ الأصفر مبكرآ حيث يسبب ذلك إختزالآ ملموسآ في كمية محصول الحبوب نتيجة لإختزال عملية التمثيل الضوئي مع العلم بأن الأوراق تصبح غيرفعالة في الطورالأخيرمن نضج الحبوب في النباتات غير المصابة بالأمراض . وحيث أن المخزون من الغذاء في الساق يكون عادة بمستوى منخفض ولذا تعتبرالأوراق هي . العامل الرئيسى المساهم في تحديد كمية الحبوب عددآ ووزنآ . إن معظم المادة الجافة في الحبة يتم إنتاجها على أساس ذلك بواسطة عملية التمثيل الضوئي بعد إنطلاق حبوب اللقاح ولذلك فإن معرفة القدرة الإنتاجية للنبات تعتمد على مقداربقاء نشاط عملية التمثيل الضوئي لأجزاء النبات التي تبقى خضراء بعد طرد السنابل . ويبدوأن هناك فروق بين الأصناف المنزرعة في الأجواء المعتدلة والمزروعة في المناطق شبه الجافة بالنسبة للدورالثانوى للسنبلة ومساحة الأوراق الفعالة بعد ظهورالسنابل وتأثير ذلك على حاصل الحبوب . أن المساهمة الثانوية للسنبلة تكون أكثرتحت الظروف الجافة وذلك بسبب تأثرالأوراق تحت نفس الظروف . وتشيرعديد من الدراسات إلى وجود زيادة في محصول الحبوب ´بمقدار **15**-**20**% في الأصناف المسفاة مقارنة بالتى لا تحتوى سنابلها على سفا تحت الظروف الجافة تنموالحبة بسرعة ويبقى لونها أخضرثم تمتلئ بسائل أبيض سميك بعد اسبوعين من الإخصاب ويعرف هذا الطوربالطوراللبنى ثم يتم تكوين الحبة بعد ذلك بصورة كاملة

بحيت تصبح ناضحة فسيولوجيا وقادرة على الإنبات تحت الظروف الملائمة عند الزراعة ، وخلال **2–3**اسابيع فإن معدل انتقال نواتج عملية التمثيل الضوئي من الساق إلى الأوراق العليا والى الحبوب تستمرفي الزيادة لحين جفاف الأوراق السفلي وذبولها عندما تصل الحبة الحد الأعلى من الحجم فتبدأ بفقد الماء وتدخل في هذه الحالة في الطورالعجينى وكما يستدل من إسم هذا الطورفإن محتوى الحبة لا يكون سائلاً ولكن يصبح عجينيا نتيجة زيادة كمية النشا في الحبة وتستمرالأجزاء العليا من النبات لفترة من الوقت في عملية التمثيل . وتنتقل مكونات التمثيل الضوئي إلى الحبوب وبعدئذ تجف الحبوب وينقص فاعلية الجذور تدريجياً ثم ينقص إمتصاصها للماء وتتحول السلاميات السفلي إلى اللون الأصفروتجف وفى طورالنضج الكامل تصبح الحبة صلبة بحيث لا يمكن الضغط عليها بالأصبع وتصل الرطوبة فيها إلى نسبة **14–16**% ونتيجة التجفيف تصبح الحبة أصغرحجماً وتكون سائبة داخل الأغلفة (العصافة والأتب) مما يسهل إنفصالها أثناء عملية الدراس . إن درجة الحرارة المرتفعة ونقص الماء (الجفاف) يسرعان بالنضج ويؤديان إلى تكوين حبوب مجعدة وضامرة نتيجة لقصرفترة انتقال مكونات التمثيل الضوئى من أجزاء النبات إلى الحبة ويلاحظ أن الأصناف التي تنموحبوبها تحت الظروف المثلى من درجات الحرارة يزداد وزنها بصورة جيدة ، أما في درجات الحرارة المرتفعة فإنها تؤدى لزيادة التنفس في الحبوب مما يؤدى إلى نقص وزن الحبوب وربما يؤدى هذا إلى تلوين السنابل بلون اصفر مبكرمما ينتج عنه إنكماش الحبوب قبل إكتمال نضجها ، ولكن وجود السفا فى الأصناف المسفاه يساهم في عملية التمثيل الضوئي ويؤدى إلى إنتاج حبوب أثقل وزناً مقارنة بغيرالمسفاه وذلك يسبب ترسيب الرماد بدرجة أكبرونقل المواد مثل السليكات إلى الحبوب خلال فترة تكوينها

الحصاد: تنضج نباتات القمح بعد **160–180** يوما من الزراعة ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية وخصوبة الأرض وميعاد الزراعة وغيرذلك من العوامل . وتحصد نباتات القمح في الوجه القبلي في آخرابريل ويتأخرالحصاد إلى مايوفي الوجه البحري . وينبغى عدم التأخيرفي حصاد القمح فضلاً عن عدم زيادة كمية المحصول بل على العكس نقصه فإنه يمكن زراعة المحصول الصيفى مبكراً.ومن علامات نضج القمح إصفرارالأورا ق والسوق ، وجفافها ، وتصلب الحبوب ، وسهولة فرط السنابل باليد، وينصح بضم القمح عندما تصل نسبة الرطوبة في الحبوب **25–35**% ويكون لون السنابل اصفروالحبوب صلبة . وتضم نباتات القمح بقطعها بالشراشر ليلاً أوفي الصباح الباكرخوفا من إنتثارالحبوب إذا اجرى الحصاد

أثناء الظهر. تربط النباتات في حزم يبلغ قطركل منها **50**سم وقد لا يقوم بعض الزراع بتربيط النباتات ثم تجمع السنابل المبعثرة بالحقل . ويلزم خمسة عمال لضم فدان من القمح ، ويجب مراعاة عدم إقتلاع نباتات القمح بجذورها خوفا من زيادة نسبة الطين المختلط بالحبوب عند دراسها مما يؤثرعلى جودتها، كما يجب أن يكون قطع النباتات قريباً من سطح الأرض حتى تزداد كمية التبن التي يمكن الحصول عليها من الحقل . ويجب إستبعاد الحشائش ما أمكن عند الحصاد ، وقد يضم القمح بإستعمال ماكينات الضم والحصاد (**Binder**)اوماكينات الضم والدراس معاً (**Combine**) وتضم نباتات القمح حين إستخدام الة الضم والحصاد في آخرطورالنضج الثانى آي طور النضج الأصفر، أما عند إستعمال ماكينة الحصاد (المحصدة) فتضم النباتات حينما تتراوح نسبة الرطوبة بالحبوب من **25**-**35**% وتتميزالنباتات في هذا الطوربلونها الأصفرالزاهى ، أما عند استعمال آلة الضم والدراس معا (**Combine**) ينبغى أن تكون رطوبة الحبوب منخفضة (**13** - **14**%) حيث يتم تعبئة الحبوب في عبوات وتخزينها مباشرة .

المحصول: تتوقف كمية محصول الفدان على كثيرمن العوامل وأهمها :

1- الصنف .

2- العوامل الجوية.

3- خصوبة الأرض ودقة إجراء العمليات الزراعية.

ويعطى الفدان من القمح حوالى **18** أردب في المتوسط والوزن المقررلأردب الحبوب **150**كيلو جرام وحوالى **10** حمل تبن (وزن الحمل **250** كيلو جرام). وقد ارتفع محصول القمح فى السنوات الأخيرة بفضل إستنباط اصناف ذات كفاءة إنتاجية عالية مع تحسين اساليب الزراعة. ومن أهم العوامل التي تؤدى إلى زيادة محصول القمح هو زراعة الأصناف المتفوقة التي تلائم الظروف البيئية للمنطقة التي يزرع فيها مع زراعته فى الميعاد المناسب في الأراض الملائمة واتباع المعاملات الزراعية المناسبة والتى تؤدى إلى زيادة الإنتاج مثل التسميد والرى ومقاومة الحشائش والآفات الأخرى . وقد يصل محصول الفدان إلى أكثرمن عشرين أردباً.

الأفات والأمراض:

أولا : الأفات الحشرية :تعتبرحشرات الحفار والدودة القارضة والمن الأحمرهي أهم الآفات الإقتصادية التي تصيب القمح في مصر، وبالإضافة إلى هذه الآفات فقد تتواجد في الحقول بعض الأنواع الحشرية التي لا تحتاج إلى عمليات مكافحة في الظروف العادية حيت تعتبرالأعداء الحيوية ، وعمليات الخدمة الزراعية الجيدة وسائل فعالة في الحد من أضرارها **كالتربس و دبور الحنطة المنشارى**

ودودة سنابل القمح

ثانيا : الأمراض :

1- امراض المجموع الخضرى وتشمل أمراض ألصدأ (الصدأ المخطط او الصدأ الأصفر أو الصدأ المخطط و الصدأ البرتقالى او صدأ الأوراق و صدأ الساق الأسود) والتفحم السائب والبياض الدقيقيى والتقزم أوالإصفرار الفيروسى.

2- أمراض المجموع الحذرى :وأهمها عفن الجذور

2-الشعير Barley

Hordeum spp

الشعير محصول واسع الإنتشارفى العالم إذ تمتد زراعته من الدائره القطبية إلى السهول الإستوائبة بشمال الهند ، ويرجع هذا الإنتشارعن محصول القمح لزياده تحمله للظروف الجوية والأرضية السيئة وفد زرع هذا المحصول فى مصرمن أكثرمن خمسة ألاف عام ولقد اعتبربعض قدامى الباحثين أن الموطن الأصلى للشعيرهو **Nesopota** ،إلا أن فافلوف أعتبرالحبشة هى الموطن الأصلى للشعير حيث يوجد عديد من الأشكال المختلفة وهذه المنطقة غنية بأشكال الشعيرالجرابية والمسفاه ، وربما يكون الموطن الأصلى للشعبرهوجنوب شرق أسيا ولا سيما الصين والتبت ونيبال .يزرع من الشعيرفى العالم نحو **190**مليون فدان تنتج حوالى **190**مليون طن حبوب ويتركزالإنتاج العالمى فى أوروبا يليها الكومنولث المستقلة (الإتحاد السوفيتى سابقاً) وأمريكا الشمالية وأسيا . والشعيربذلك يمثل المرتبة الرابعة بين محاصبل الحبوب فى العالم بالنسبة للمساحات المنزرعة وكمية الإنتاج بعد القمح والأرزوالذرة الشامية . وأهم الدول المنتجة للشعير هى دول الكومنولث المستقلة (**42**مليون طن) ، ألمانيا (**14**مليون طن) ، كندا (**12.4**مليون طن) ، فرنسا (**10.6** مليون طن) ، الولايات المتحده (**6.1**مليون طن) ، وأسبانيا (**9.1** مليون طن) وتركيا (**1.8** مليون طن) ، وبريطانبا (**7.1** مليون طن) وجميع الشعيرالذى يزرع على نطاق تجارى حبوبه مغلفة .

تنتشر زراعة الشعير فى مصر فى جميع محافظات الوجهين البحرى والقبلى حيث تتركز زراعته فى محافظات شمال سيناء ومطروح والوادى الجديد والشرقية وبورسعيد زرع منه عام **2005/2004 147217** فدان موزعة كالأتى : الوجه البحرى **47084** فدان ، مصر الوسطى **12181** فدان ، ومصر العليا **5616** فدان بإجمالى مساحة داخل الوادى **64881** فدان فى حين يزرع فى مساحة **82336** فدان خارج الوادى ويبلغ متوسط المحصول حوالى **13.03** أردب للفدان داخل

الوادى أما تحت ظروف المطرفى الساحل الشمالى الغربى والشرقى يبلغ متوسط إنتاجيةالفدان **6.63** اردب /فدان . ويلاحظ أنه يزرع بعض المساحات من الشعيرذوالصفين لإنتاج البيره وتتركزفى محافظات الإسكندرية والدقهلية .والشعيرمحصول حبوب هام من قديم الزمن ولا يزال هذ المحصول يحتل أهمية واضحة لدى المزارعين للأسباب التالية :-

1- يستخدم كعليقة مركزه أولرعى الحيوانات والأغنام والماعزوالأبل (كما هوالحال فى الساحل الشمالى الغربى) كما يستخدمه بدوالصحراء فى إنتاج خبزلهم .

2- يمكن لبعض المزارعين إستخدام الاصناف المبكره فى زراعتها فى بداية شهرنوفمبرلتحصد فى أخر مارس فيتمكن المزارع من زراعة أرضه قطنا بعد الشعير فيزيد العائد الإقتصادى له.

3- إمكانية زراعة الشعيرفى الأراضى الفقيره حديثة الإستصلاح والأراضى الملحية اوالتى تروى على مياه أبارمالحة ولا تصلح لزراعة القمح وايضا لنجاح زراعته على الأمطارفى مساحات شاسعة بالساحل الشمالى الغربى وسيناء الشمالية والجنوبية رغم قلة معدل سقوط الأمطار بها والذى لا يكفى لزراعة القمح. ويتضح من ذلك أن الشعيرله صفات أقلمة واسعة بيئيا أكثرمن اى محصول حبوب أخر.

4- إن العائد الاقتصادى للشعيرمرتفع نظرا لإنحفاض تكاليف الإنتاج بالمقارنة بالمحاصيل الأخرى .

أهمية الشعير: يستعمل ألشعيرفى عديد من الأغراض منها :

1- تستخدم الحبوب فى تغذية الحيوانات وكذلك النخالة الناتجة عن طحن الشعير

2- تستخدم كميات قليلة من الحبوب فى تغذية الإنسان .

3- يصنع من بعض أصنافه غذاء للأطفال .

4- يستخدم فى صناعة البيرة ولا سيما الشعيرذوالصفين والتى ينبغى أن تتوافرفيه الصفات التالية:

أ- رقة جدرالحبوب ب - إرتفاع قوة ونسبة الإنبات ج - إرتفاع نسبة النشا

د- إرتفاع مقدارإفرازات الحبوب من أنزيم الدياستيز.

ء- عدم إرتفاع نسبة البروتين عن **9-10%**

5- تستخدم المواد المتخلفة عن صناعة البيرة مثل تفل البيرة وخميرة البيرة وجذيرات الشعيرالنابتة فى تغذية الحيوانات .

6- يستخدم تبن الشعيرفى تغذية الحيوانات .

ويمكن خلط دقيق الشعيربدقيق القمح بمقدارلا يزيد عن **5%** لصناعة الخبزلعدم ملائمة دقيق الشعيرفى إنتاج الخبز لنقص محتواه من مادة الجلوتين فضلا عن

إسمرار الخبز الناتج عن دقيق الشعير.

الأصـــناف: تحتـوى جميـع الأنـواع المنزرعـة مـن الشـعير علـى **14** زوجـا مـن الكروسومات بالنواه ومن أهم الأنواع المنزرعة والمجاميع التى تتضمنها ما يلى:

– الشعير ذو الستة صفوف ***Hordeum vulgare*** وحميع سنيبلاته خصبة وتكون حبوبا عند النضج.

– الشعير ذو الصفين ***Hordeum distichum*** وفية تكون السنيبلات الوسطى خصبة فقط وتتميز سنابل هذا النوع بوجود صفين.

– الشعير غير المنتظم ***Hordeum irregulare*** ويتميز هذا النوع بأزهاره الوسطية الخصبة واختزال بعض الأزهار الجانبية لمحور السنبلة فقط وخصوبة وعقم أو عدم وجود أعضاء تذكير للبعض الأخر مع وجود الأزهار المختزلة مبعثرة بدون نظام على السنبلة والصنف هو أحد العوامل الهامة التى يتوقف عليها الإنتاج ، ويهدف إستنباط الأصناف الجديدة إلى زيادة القدرة المحصولية بدرجة كبيرة بالإضافة إلى القدرة على الملائمة مع البيئة

ومن اهم الأصناف ما يلى :

جيزة 121 : صنف ذوستة صفوف ، مرتفع فى محصول الحبوب والقش ويتحمل الجفاف والحرارة ألمرتفعة لحد مأ وتجود زراعته فى جميع أنحاء جمهورية مصر العربية وخاصة فى الوجه القبلى

هجـين مركـب 89: صنف ذوستة صفوف ، يتفوق على صنف جيزة **121** فى المحصول ويمتاز بمقاومته للأمرا ض وتحمله للملوحة ، إلا أنه قد أصيب فى بعض ا لمناطق بمرض التخطيط الذى ينتقل عن طريق الحبوب ويوصى بزراعته فى محافظات الوجه البحرى والساحل الشمالى وسيناء والأراضى الجديدة .

بونس :صنف قديم ذوصفين يستخدم أساساً لإنتاج المولت وصناعة البيرة وهو مقاوم نسبياً للأمراض المختلفة التى تصيب محصول الشعيروتجود زراعته فى جميع أنحاء جمهوية مصرالعربية.

جيز 123 :من الأصناف الحديثة نسبيا تتميز بمحصولها المرتفع ومقاومته لظروف الجفاف والملوحة والأمراض.

الوصف المورفولوجى: يتشابة المجموع الجذرى للشعير مع المجموع الجذرى للقمح **0**ويتراوح عدد الجذورالجنينية فى الشعيربين هـ–**8**جذور .والجذورالجنينية أولا بيضاء غيرمتفرعة تحمل على طولها شعيرات جذرية وتعرف هذه الجذوربالجذور البيضاء ولا تلبث ان تفقد هذه الجذورلونها الابيض اللامع وتصبح جذورعادية وتستطيل

وتتفرع. ويزداد انتشارالجذوربتقدم النبات فى العمر **0**ويبلغ الانتشارالجانبى للجذور فى الاطوارالمتقدمة من العمر **15**–**20**سم وعمق الجذور **90**– **200**مم.يشابه تفريع الشعيرنظام تفريع القمح الا ان عدد أشطاء الشعيرأقل ويختلف الساق فى الارتفاع بين الاصناف حيث يبلغ نحو **20**سم فى الاصناف القصيرة فى الظروف الجافة ،**150**سم فى الاصناف الطويلة فى الظروف الملائمة للنموويتراوح عدد سلاميات ساق الشعيربين **5**–**8**، وتنتهى السلامية الطرفية بالسنبلة **0**وعقد ساق الشعيرصماء تخرج من عندها الاوراق. تتكون الورقة من نصل وغمد ولسين وأذنتين **0**النصل شريطى رمحى الا ان العلم مجعد اوملفوف ومغطى بشمع ابيض**0**واللسين واضح يتراوح ارتفاعة من **0.5** –**3**مم **0**وقمته مستوية اومستديرة ، الاذنيتان بارزتان حول الساق ويمكن تمييز الشعير عن القمح بالاذينات الكبيرة للشعير.

النورة سنبلة ترتب السنيبلات عليها بالتبادل يتكون محورالنورة من **10**– **30**عقدة تنتهى كل سلامية بوسادة عليها ثلاث سنيبلات **0**ولما كانت السلاميات توجد فى وضع متبادل ، لهذا يبدوان للسنيبلة ستة صفوف من السنيبلات توجد ستة صفوف منتظمة من السنيبلات على طول السنبلة فى الاصناف السداسية ،

وتتداخل بعض هذه الصفوف فى بعض الاصناف فتبدوالسنبلة وكأنها ذات اربعة صفوف بدلا من ستة صفوف وقد تكون السنيبلة الوسطى عند كل عقدة خصبة بينما يكون السنيبلتان الجانبيتين عميقتان ولهذا يوجد صفان بالسنبلة وتسمى هذه الاصناف بالاصناف الثنائية الصفوف تحتوى السنيبلة على زهرة واحدة فى ابط قنبعتين شريطتين عروقها ضعيفه وذلك فى الاصناف المنزرعة والزهرة جالسة فى السنيبلة الوسطى اما فى السنيبلتين الجانبيتين فالزهرة جالسة فى الاصناف السداسية الصفوف ومعنقة قصيرة العنق فى الاصناف ثنائية الصفوف.توجد الزهرة الخصبة خلف قنبعتين خيطيتين ، وتتركب الزهرة الخصبة من عصافة عريضة تنتهى بسفا وقد تكون غيرمسفاه ، وأتب لا يحمل سفا، وفليستان مقابلتان للاتب وطلع من ثلاثة أسدية ، ومتاع من كربلة واحدة والمبيض بيضى يحمل ميسمان ريشيان. السنيبلات العقيمة ذات عصافة غيرمسفاه ، وقنابع وعصافات واتوب اصغر مما فى الازهارالخصبة ولا توجد الاعضاء الاساسية وقد تكون اثرية.

الحبة عريضة فى الوسط مستدقة الطرفين ليس لها سنام والحبوب غيرمغلفة فى بعض الاصناف ، بينما تكون مغلفة فى اصناف اخربجراب عبارة عن العصافة والأتب اللذان ينموان اثناء نموالحبة . ويلتحمان بغلاف الحبة اثناء النضج ويظل محورالسنبلة متحدا بالحبة مكونا شوكة قاعدية فى قاعدة مجرى الحبوب.

وعاء المحصول : ترتبط كمية المحصول فى داخل الصنف مع عدد السنابل بوحدة

المساحة أكثرمما مع عدد النباتات أوعدد الحبوب بالسنبلة أوحجم الحبة وقد تزيد كمية محصول الأصناف صغيرة الحبوب عن الكبيرة الحبوب لأنها تنتج عدداً أكبرمن النباتات وعدداً أكبرمن السنابل بوحدة المساحة. ولنباتات الشعيرقدرة تعويضية كبيرة ويؤدى عدم إنتظام توزيع النباتات عند الزراعة إلى نقص كمية المحصول بالمقارنة مع نقص كمية التقاوى فى حالة إنتظام توزيع النباتات ويقل عدد النباتات عند الحصاد كثيراً بالمقارنة مع عدد الحبوب المضافة إلى الأرض بنسبة تبلغ **3:1**.

الاحتياجات الجوية : تتفاوت درجات الحرارة المثلى لنموالشعير باختلاف طورالنمووتنبت حبوب الشعيرفى المدى بين دزجة الحرارة العظمى (**28– 30**° م) ودرجة الحرارة الصغرى (**3– 4**° م) وتعتبردرجة حرارة **20**° م هى درجة الحرارة المثلى للإنبات .وينمونبات الشعيرويكتمل نموه فى مدة قصيرة عن نبات القمح وتعتبردرجات الحرارة الأكثر من (**5**°م) بأنها درجات الحرارة التى تحتسب فى حساب الحرارة المتجمعة والتى تؤثرعلى النموعلى حين لا يحتسب فى الأذرة درجات الحرارة المنخفضة عن **13**° فى حساب الحرارة المتجمعة .ويتحمل الشعيرردرجات الحرارة المنخفضة فى أثناء فترة نموه الخضرية كما أنه يتحمل الحرارة المرتفعة بقدرأكبرمن القمح . ولا تحدث الحرارة المرتفعة التى يصحبها إنخفاض فى الرطوبة الجوية أضرارأثناء تكوين الحبوب .وتحتاج نباتات الشعير درجات حرارة منخفضة فى أحد أطوارحياتها حتى تتهيأ للأزهار. ونباتات الشعيرنباتات نهارطويل تتهيأ للأزهارحينما تتعرض لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة . وعموماً فالجو فى جمهورية مصرالعربية أثناء الشتاء يلائم إنتاج نبات الشعير.

ميعاد الزراعة : تحدد الظروف البيئية ميعاد الزراعة فى كل أراضى المناطق الساحلية التى تعتمد على مياه الأمطار. ويزرع الشعيرفى النصف الأخيرمن أكتوبروأوائل نوفمبروأنسب ميعاد هو النصف الأول من شهرنوفمبروتستمرالزراعة حتى منتصف ديسمبر. وعند التأخيرفى زراعة النجيليات الشتوية إلى ديسمبرتفضل زراعة الشعيرعن القمح . وفى الأراضى الصحراوية يتوقف ميعاد الزراعة على ميعاد نزول الأمطاروتكون عادة أكثرمن **15**مم حتى يمكن البدء فى عملية الحرث والزراعة ويتميزالشعيرعن القمح بأنه حتى فى حالة تأخرنزول المطرإلى شهريناير فإنه يمكن زراعة الشعير.

الأرض الموافقة : يجود الشعيرفى الأراضى الخصبة الجيدة الصرف ويتأخرنضجه فى الأراضى الثقيلة ويبكر فى الأراضى الخفيفة ويقل مقدارالمحصول فى الأراضى

الثقيلة الرديئة الصرف . وتنجح زراعته فى جميع أنواع الأراضى الزراعية وهو أكثرتحملا للملوحة عن القمح ، كما أنه ينموجيداً فى الأراضى الضعيفة عن القمح . وتؤدى خصوبة الأرض إلى رقاد النباتات . كما تنجح زراعة الشعيرفى الأراضى الضعيفة والتى تحتوى على قليل من الأملاح والرملية التى لا تنجح زراعة القمح فيها ولوأن محصوله فى مثل هذه الأراضى يكون منخفضاً . ولا تنجح زراعته فى الأراضى الحامضية `ولقد جرت عادة الزراع على تخصيص الأراضى القوية لزراعة القمح والأراضى الضعيفة والمالحة نوعاً للشعيروعموماً يجود زراعة الشعيرفى جميع الأراضى الزراعية المصرية سواء كانت طينية أوصفراء أورملية أوجيرية وهو أكثر محاصيل الحبوب تحملا للملوحة .

الدورة : ليس للشعيربالأراضى الساحلية الصحراوية دورة خاصة إذ يزرع الشعيرعند ميعاد سقوط الأمطارفى أكتوبرونوفمبرتترك الأرض بعد الشعيربدون زراعة إلى أن تزرع بالشعيرفى العام التالى . وفى المناطق الأخرى بجمهورية مصرالعربية ، يماثل موقع الشعيرفى الدورة موقع القمح . ويزرع الشعير بعد القطن والأرزوالذرة .

كمية التقاوى : تتوقف كمية التقاوى على الصنف وطريقة الزراعة ، وميعاد الزراعة ، ونسبة الإنبات ، وحجم الحبوب ، ونسبة التقاوى وخصوبة الأرض ، وينصح بكمية **40–50**كجم فى الزراعة الحراتى بدارأوحراتى تلقيط أوعفيربدار ، وتنخفض الكمية إلى **20–30**كجم فى الزراعة تسطيربالماكينات . ويجب زيادة كمية التقاوى عند التاخيرفى الزراعة ، وفى حالة إنخفاض نسبة الإنبات، وتعطى الحبوب الكبيرة نباتات قوية . وفى الزراعات المطرية فإن أنسب كمية تقاوى للفدان هى **25–35**كجم / فدان .

طرق الزراعة : تجهزالأرض بحرثها مرتين متعامدين ثم تزحيفها وتنعيمها لتهيئة المهد الملائم للحبوب ثم تقسم إلى أحواض وشرائح كما فى حالة التسطير ثم الزراعة إما بطريقة الزراعة الحراتى أوالعفير.

الزراعة الحراتى : يفضل إستخدام هذه الطريقة فى الأراضى الموبوءة بالحشائش وغيرالمستوية وثقيلة القوام والخالية من الأملاح . وتتم هذه الطريقة برى الارض وتترك إلى أن تستحرث ، ثم تحرث وتنثرالتقاوى وتزحف وتقسم .ومن عيوب هذه الطريقة إنخفاض نسبة الإنبات وعدم إنتظام موعد ظهورالنباتات فوق سطع التربة .

الزراعة العفير: تتميز الزراعة العفيربتوفير فى كمية التقاوى المستخدمة وبإرتفاع نسبة الإنبات عن الزراعة الحراتى ، وفيها يتم نثرالتقاوى بالأرض بعد حرثها ثم تزحف وتقسم وتروى بحيث يكون الرى على الحامى حتى لا تتشبع الأرض بالماء الزائد وتتعفن التقاوى .

ويفضل أن تتم الزراعة بألات التسطيرلتوفيركمية التقاوى ولوضع التقاوى على أعماق مناسبة ومتساوية وبذلك نضمن إرتفاع نسبة الإنبات وانتظام توزيع النباتات على وحدة المساحة من التربة الزراعية .

وقد يزرع الشعيرمحملآ على البرسيم فى الأراضى قليلة الملوحة فى المناطق الشمالية من الدلتا لتدفئة البرسيم وتقليل نسبة الرطوبة فى الحشة الأولى من البرسيم . وفى حالة الزراعة المطرية يتم حرث الأرض مرتين الأولى بعد إنتهاء موسم العام السابق وذلك لتكسير بناء التربة فى الطبقة السطحية فيقل البخروتحتفظ التربة بقدرمن الرطوبة والحرثة الثانية خلال النصف الأول من شهرنوفمبر لزيادة قدرة الأرض على الإحتفاظ بمياه الأمطارفلا يحدث جريان للماء على السطح وبالتالى يمكن الحصول على مهد مناسب للزراعة المطرية وبعد سقوط الأمطارتبذرالتقاوى وتحرث ولا داعى للتسوية بعد الحرث .

التسميد : يؤثر النتروجين تأثيرآ بالغآ على نموو كمية محصول الشعيرفيؤدى النتروجين إلى :

1- زيادة نموالمجموع الخضرى نتيجة زيادة عدد الأورا ق ومساحة النصل وزيادة عدد الأشطاء/ نبات .

2- زيادة فترة النموالخضرى للنبات التى يظل فيها النبات قادرا على التمثيل الضوئى .

3- زيادة كمية المحصول نتيجة زيادة عدد الأفرع الحاملة للسنابل وزيادة حجم السنبلة وزيادة حجم الحبة وزيادة عدد الحبوب / سنبلة. هذا ويؤدى نقص النتروجين إلى ضعف نمونباتات الشعيروتصبح النباتات فى هذه الظروف قائمة قليلة التفريع والأوراق خضراء مصفرة أوصفراء والسيقان خضراء قرمزية . كما تتميزالسنابل بصغرأحجامها ونقص إمتلاء الحبوب وصغرأحجامها . ولا يؤثر التسميد بالأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية فى الظروف المصرية تأثيرآ بالغآ على النموو كمية المحصول ولا يسمد الزراع الشعيرفى الأراضى القوية وبعد البقول أوبعد محصول اضيف إليه كميات كبيرة من الأسمدة الأزوتية . ويحتاج الشعيرإلى الأسمدة الأزوتية الجاهزة للإمتصاص مثل النترات ويسمد الشعيرفى أراضى الوادى كالتالى:**15**كجم فوسفورللفدان تضاف أثناء تجهيزالأرض للزراعة و **50**كيلوجراما /فدان سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين متساويتين الأولى عند تجهيز الأرض للزراعة والثانية مع دفعة السماد الأزوتى الثانية قبل رية المحاياه ويضاف **45-50**كجم أزوت للفدان تضاف على دفعتين الأولى كجرعة تنشيطية بمعدل **15**كيلوجرام أزوت للفدان أثناء تجهيز الأرض للزراعة والدفعة الثانية بمعدل **30-75**كجم أزوت للفدان

تضاف عند الرية الثانية أما فى الأراضى الجديدة والمستصلحة فينصح بإضافة **60**كجم أزوت للفدان تضاف على ثلاث دفعات الأولى مقدارها **15**كجم أزوت كجرعة تنشيطية تضاف نثرآ عند تجهيزالأرض والدفعة الثانية **15** كجم أزوت تضاف نثرآ للفدان بعد ثلاثة أسابيع من الأولى والدفعة الثالثة **20**كجم أزوت للفدان تضاف فى طورالتفريع . بجانب إضافة **30**كجم فو$_2$أه(**200**كيلوجرام سوبرفوسفات الكالسيوم.**15**%فو$_2$ا$_5$ و **100** كيلوجرام من سلفات البوتاسيوم. وينبغى مراعاة عدم إستخدام سماد اليوريا فى التربة الرملية الخشنة والرى مباشرة بعد التسميد . ولا ينصح بتسميد الشعيرتحت الظروف المطرية حتى لا يكون ازدهارنموه الخضرى فى المرحلة الأولى عبئآ ومسببآ لموت النباتات لنقص ماء الأمطارفى نهاية الموسم .

الرى: الشعيرأكثرتحملاً للجفاف عن القمح إلا أنه رغمآ عن ذلك يجب الإعتناء برى الشعيرللحصول على محصول كبير. ويتميزالشعيربعدم تحمله لكثرة الرطوبة الأرضية إذ تضعفه ولا سيما فى الأطوار الأولى من حياته . كما تؤدى زيادة الرى ولا سيما فى الأطوارالمتقدمة من حياته إلى رقاده . ويحتاج محصول الشعيرعند ريه غمرآ فى أراضى الوادى بالوجه القبلى (الخالية من مشاكل الصرف أوالتملح) إلى خمس ريات متضمنة رية الزراعة وبدون إسراف فى مياه الرى وتكون الفترة بين كل ريتين متتاليتين حوالى أربعة أسابيع والفترة بين الريتين الأخريتين لا تتجاوزثلاثة أسابيع وتكون الرية الأخيرة اثناء النضج اللبنى . أما فى الوجه البحرى (جنوب ووسط الدلتا) فيحتاج الشعيرإلى أربعة ريات متضمنة رية الزراعة ، والفترة بين كل ريتين **5**– **6** اسابيع والفترة بين الريتين الأخيرتين لا تتجاوز **4** أسابيع وتكون الرية الأخيرة فى بداية النضج اللبنى . أما فى منطقة شمال الدلتا والتى يزيد فيها معدل سقوط الأمطارعن **100** ملليمتر فى أشهرالشتاء (محافظات دمياط – الدقهلية – كفرالشيخ والجيزة) فيكتفى بثلاث ريات للشعيرمتضمنة رية الزراعة .

ويحتاج الشعيرعند ريه غمرآ فى أراضى الإستصلاح بالوادى الجديد إلى تطبيق الرى كل حوالى **10** ايام على أن يتوقف الرى فى نهاية النضج الفسيولوجى . بينما فى الأراضى التى تعتمد فى ريها على الأمطارويكون معدل سقوط الأمطارعليها **150**ملليمترأوأكثرفيفضل حفرآبار لإعطاء رية أو ريتين للشعير. الأولى عند الزراعة لضمان الإنبات ويمكن إعطاء رية ثانية عند إمتلاء الحبوب . ويراعى تجنب الرى أثناء هبوب الرياح بعد طرد السنابل وضرورة مقاومة الحشائش التى تنافس نباتات الشعير فى إمتصاص الماء المتاح فى قطاع التربة الذى تنموفيه جذورالنباتات.ويبلغ المقنن المائى للشعير **1000** مترمكعب بالوجه البحرى **1340**مترمكعب/فدان بمصرالوسطى و **1800**مترمكعب/فدان بمصرالعليا .

مقاومة الحشاش : تنتشربالشعيرنفس الحشائش التى تنتشربالقمح وتقاوم بنفس الطرق التى ذكرت فى القمح . وعموماً تقاوم الحشائش بالطريقة اليدوية أوالكيميائية .

علاقة العمليات الزراعية بزيادة إنتاجية محصول الشعير. حيث أن محصول حبوب الشعيريتحدد بعدد السنابل فى وحدة المساحة وعدد حبوب السنبلة ومتوسط وزن الحبة . فإن أى عملية زراعية تزيد من قيمة واحد أو أكثر من هذه المكونات السابقة فإنها بذلك تؤثربالإيجاب على محصول الحبوب .

أولاً : عدد السنابل بوحدة المساحة : يتأثرتفريع النبات ودليل التفريع (نسبة عدد السنابل إلى عدد الفروع الكلية) بالظروف البيئية المحيطة . فيتأتربنوع التربة وقوامها وقدرتها على حفظ الماء وملوحتها وملوحة مياه الرى. ويؤثرميعاد الزراعة على تفريع النبات حيث أن التفريع الفعال يتم فى الفترة من **18-28**يوما من عمرالنبات والتبكيرأوالتأخير عن ميعاد الزراعة المناسب يجعل فترة التفريع يحدث إما فى فترة تزيد فيها حرارة الجو أوتقل عن الدرجة المثلى ويرتبط هذا بالنظام الهرمونى الذى يؤترفى عملية التفريع . وتؤثرعمليات خدمة الأرض قبل الزراعة فى التفريع عن طريق تأثرها على قدرة حفظ الأرض للماء خاصة تحت نظام الزراعة المطرية وبالتالى يتأثرعدد السنابل بوحدة المساحة . وكلما زاد معدل التقا وى عن الحد الأمثل زادت المنافسة بين النباتات على المياه والعناصرالغذائية فيقل عدد السنابل بالنسبة لعدد الأشطاء الأمثل والعكس صحيح مع مراعاة أنه فى حالة إنخفاض معدل التقاوى عن الحد الأمثل قد لا تعوض الزيادة فى محصول النبات النقص الناتج عن نقص عدد النباتات فى وحدة المساحة . وكما أن الإجهاد المائى للشعيرفى طور التفريع الفعال (عند عمر **18-25**يوم من الزراعة) يؤثر تاثيرآ كبيرآ على عدد فروع النبات وعدد سنابله فان الإجهاد المائى فى فترة طرد السنابل يؤثرعلى عدد السنابل بوحدة المساحةكما يؤثرنقص التسميد بالعناصرالغذائيةالكبرى(النتروجين والفوسفوروالبوتاسيوم) على عدد السنابل بوحدة المساحة . وبنخفض عدد السنابل بوحدة المساحة بالأراضى الموبوءة بالحشائش والمصابة بحشرات المن أو بالأمراض مثل التقزم والبياض الدقيقى .

ثانيا : عددالحبوب بالسنبلة : يتأثرعدد حبوب السنبلة أيضآ بالظروف البيئية المحيطة ، فيتأتر بميعاد الزراعة حيث أن التأخيرأوالتبكيرفى ميعاد الزراعة يجعل تكوين أصول السنابل يتم فى فترة غيرمناسبة فيتأترعدد السنيبلات بدرجات الحرارة السائدة ويؤثرمعدل التقاوى على عدد حبوب السنبلة ويؤثرالإجهاد الرطوبى وكذلك الغذائى على تكوين أصول السنابل وبالتالى على عدد سنيبلات السنبلة .

يؤثرالإجهاد الرطوبى فى فترة طرد السنابل والأزهارعلى عدد السنيبلات الخصبة وبالتالى عدد حبوب السنبلة كما
تؤثر اصابة النبات بحشرة المن فى طورطرد السنابل وبالأمراض مثل البياض الدقيقى والتقزم على عدد حبوب السنبلة .
ثالثا : متوسط وزن الحبة : تؤثرالعمليات الزراعية على وزن الحبة . فخدمة الأرض قبل الزراعة ترفع من قدرتها على حفظ الماء وتهوية التربة مما يؤدى لتكوين نموخضرى جيد ينعكس على حجم ووزن الحبة وتؤثردرجة ملوحة التربة ومياه الرى على حجم ووزن الحبة . ويؤثرميعاد الزراعة على التبكيرأوالتأخيرفى ميعاد طرد السنابل فإن واكب طرد السنابل إشتداد حرارة الجو ضمرت الحبة لزيادة فقد الماء من الأرض بالبخرومن النبات بالنتح وتقل العصارة بالأنسجة ويقل إنتقال نواتج عملية التمثيل الضوئى إلى الحبوب. والإجهاد المائى أثناء فترة إمتلاء الحبوب الناتج عن نقص الرطوبة الأرضية لتأخيرالرى أوعدم سقوط الأمطارينتج عنه حبوب ضامرة ويقل وزن الحبة واصابة النباتات بالأمراض أوالحشرات التى تتغذى على العصارة النباتية مما يقلل من **وزن** الحبة .
الحصاد: يجب عدم ترك الحبوب للإنفراط فى الأصناف التى تنفرط حبوبها كما يجب مراعاة ضم شعيرالأصناف التى تستخدم فى صناعة البيرة قبل جفافها لتأثرألوان الحبوب كثيرآ بفعل الشمس والندى ، مما يؤثرعلى قيمتها فى هذه الظروف . ويتميزنضج الشعيربإصفرارالأوراق والسوق ، وجفاف الحبوب وتصلبها وسهولة فرط السنابل . وينضج الشعيرقبل القمح بمدة **15–20**يومآ ، وينضج بمصرالعليا قبل الوجه البحرى . ويبدأ بضم الشعيرفى الوجه القبلى من أوائل أبريل ، ويمتد ميعاد الحصاد فى الوجه البحرى إلى أوائل مايو. ويوصى بعدم التأخيرفى الحصاد حتى لا تتكسرالسيقان ويحدث فرط فى الحبوب كما يجب أن يحصد فى الصباح الباكرحتى لا تتكسرالسيقان ويصعب حصاده،ويراعى فى إجراء عمليات الضم والنقل والدراس والتذرية ما سبق ذكره فى القمح .
كمية المحصول : ينتج الفدان من الشعيرفى مصرمتوسط حوالى **10** أردب من الحبوب و**5**أحمال من التبن/ فدان ووزن الأردب **120** كيلوجرام وحمل التبن **250**كيلوجرام . وقد يصل محصول الفدان عند زراعته فى الأراضى الخصبة وعند العناية بتسميده وريه إلى **20–25**أردب /فدان وحوالى **10** أحمال تبن . أما فى الأراضى الصحراوية والرملية والضعيفة فيتراح المحصول بين**3– 6** أردب .
التخزين تزداد الخسائرأثناء التخزين إذا خزنت الحبوب وبها نسبة رطوبة أكبرمن **17**% إذ ترتفع درجة حرارة الحبوب وتتدهورصفاتها فى مثل هذه الظروف ، كما

ينتشرالفطر. وتنخفض نسبة الإنبات نتيجة لإنتشارالفطروارتفاع درجة حرارة ورطوبة الحبوب . ولقد أشارت عديد من الدراسات إلى ضرورة عدم إرتفاع نسبة الرطوبة بحبوب الشعيرعن **13**% حتى تخزن حبوب الشعيرجيداً

الأمراض النباتية :

يصاب الشعيربكثيرمن الأمراض النباتية وأهمها التفحم السائب ، والتفحم المغطى ، التبقع الشبكى ، وصدأ الأورا ق ، والبياض الدقيقى ، والتخطيط .

الحشرات : يصاب الشعيربنفس الحشرات التى تصيب القمح وأهمها الدودة القارضة ودبورالحنطة المنشارى .

3- الأرز Rice

Oryza sativa,L.

يحتل الأرزمركزآ رئيسيآ بين المحاصيل الغذائية بالعالم ، ويعتبرالغذاء الرئيسى لنصف سكان العالم ولا سيما فى المناطق الجنوبية الشرقية من آسيا وفى الصين واليابان وكوريا وفورموزا وسيلان والهند الصينية وأندونيسيا والملايوومدغشقروالهند وباكستان .

ويختلف الباحثون فى تحديد منشأ الأرزفيذهب البعض على أنه قد نشأ من شكل أوآخرمن أشكال الأنواع البرية لجنس الأرزالنامية بريا فى المناطق الإستوائية . ويرى جونز **Jones (1936)** إحتمال نشأة الأرزالمنزرع فى منطقة الهند والهند الصينية . وتعتبر الهند أحياناً موطناً للأرزلوجود عديد من الأشكال البرية ، ولزيادة الإختلافات بين الأصناف المنزرعة عن اى منطقة اخرى من العالم ، ولوجود أقرب الأنواع البرية للارزالمنزع وهوأوريزا فاتيا ***O.fatua*** بكثرة . ويرى البعض أن الأرزقد انحدرمن أوريزا فاتيا أوبعض الأنواع البرية الأخرى . ويذهب الباحثون بلويزيانا بأن الأرزالمنزع (أوريزاساتيفا) قد انحدرمن أوريزا باللينجا**balunga** . ولم يعرف المكان الذى زرع فيه الأرزلأول مرة ، ومن المعتقد ان الأرزقد زرع لأول مرة فى الهند وجنوب الصين . وانتشرت زراعة الأرزمن هاتين المنطقتين إلى إيران . وأدخلت زراعة الأرزفى مصرفى القرن السابع بعد الميلاد وانتشرمنها إلى شمال أفريقيا وجزيرة صقلية .

وتزرع محافظات الدقهلية والشرقيةوكفرالشيخ والبحيرة والغربية **29.3**% ،**8.3**% ، **16.6**% ، **13.6** ،% **10.8**% من المساحة الكلية المنزرعة على الترتيب وتتركز المساحات داخل الوادى حيث تصل الى حوالى **99**% من اجمالى المساحة المنزرعة بالأرز.

الأصناف :ينبغى أن تتوافرخصائص تركيبية وفسيولوجية للحصول على محصول

مرتفع وتتلخص خصائص الشكل النموذجى للصنف عالى المحصول فيما يلى :

1- قوة نموالبادرات والتفريع المبكر.

2- الساق قصيرة سميكة صلبة .

3- الأوراق قصيرة ضيقة سميكة خضراء داكنة .

4-عدد السنيبلات بالدالية كبيروارتفاع نسبة الخصوبة .

5- ألنضج المبكرواستجابة جيدة للتسميد الأزوتى بمعدلات مرتفعة .

وفيما يلى اهم الأصناف المنزرعة فى الظروف المصرية :

1- جيـزة 171: صـنف يابـانى وفيرالمحصـول قصـيرالحبوب يحتـاج إلـى حـوالى **155**يومـا مـن الزراعـة إلـى الحصـاد وتـوزع تقاويـه فـى محافظـات الشـرقية والبحيـرة والغربية وبعض مراكزمحافظة الدقهلية ومحافظة كفر الشيخ حيث يزرع فى حوالى **40**% من المساحة . ويوصى بتسميد هذا الصنف بمعدل **40**كيلوجرام ازوت للفدان فقط

2- جيـزة 172: صـنف يابـانى وفيرالمحصـول قصـيرالحبوب يحتـاج إلـى حـوال **150**يومـا مـن الزراعـة إلـى الحصـاد وتـوزع تقاويـه فـى محافظـات الفيـوم ودميـاط وبعض مراكزمحافظة الدقهلية ومحافظة كفرالشيخ التى لا يوزع بها الصنف جيزة **171** ويزرع هذا الصنف فى حوالى **20**% من المساحة . ويوصى بتسميد هذا الصنف بمعدل **40**كيلوجرام أزوت للفدان فقط .

3-فلبينـى 28 : صـنف هنـدى وفيرالمحصـول طويـل الحبـوب قصـيرالسـاق مقـاوم للرقاد ويلائم الحصاد الآلى ومبكرالنضج يحتاج إلى حوالى **135**يوما من الزراعة إلـى الحصـاد ومقاوم لمرض اللفحة وتزرع تقاويه فى جميع المحافظات عند من يرغب من المزارعين ويزرع هذا الصنف فى حواى **10**% من المساحة . ويوصى بتسميد هذا الصنف بمعدل **60**كيلوجرام ازوت للفدان .

4- جيـزه 181: صـنف جديـد مـن الأرزمنتخـب مـن السـلالات الـواردة مـن معهـد الأرزالدولى بـالفلبين (سـلالة **1626**) وهوعـالى المحصـول قصـيرالسـاق مقـاوم للرقـاد ومقاوم لمرض اللفحة وحبوبه طويلة شفافة وصفات طهيه ممتازة وتوزع التقاوى فـى بعـض مراكـز محافظـات البحيـرة وكفرالشـيخ والدقهليـة التـى لا يـوزع فيهـا الصـنف فلبينى **28**ويزرع هذا الصنف فى **10**% من المساحة . ويوصى بتسمد هذا الصنف بمعدل **60**كيلوجرام أزوت للفدان – مع الإهتمام بإضافة سماد كبريتات الزنك .

5- جيزه **175:** صـنف جديـد منتخـب مـن الهجـن المحليـة (سـلالة **1394- 10-1**) عالى المحصول ويجمع بين صفات الأرزالفلبينى من حيث قصرالساق والمقاومة للرقاد وكذلك التبكيرفى النضج والمقاومة لمرض اللفحة وصفات الأرزاليابانى من

حيث قصرالحبوب وتصافى الضرب العالى وسيتم زراعة هذا الصنف فى مساحة **50**ألف فدا ن بمحافظات دمياط والدقهلية وكفرالشيخ ليحل تدريجيا محل الصنف جيزة **172**. ويوصى بتسميد هذا الصنف بمعدل **60**كيلوجرام أزوت للفدان

6- السلالة 2175 (جيزه176): سلالة منتخبة من الهجن المحلية طراز يابانى وفير المحصول متوسط المقاومة والتبكير فى النضج (حوالى **145** يوما من الزراعة حتى الحصاد) والمقاومة لمرض اللفحة – حبوبها قصيرة وصفات ضربها وطهيها ممتازه

القيمة الغذائية: يضرب الأرزويبيض حتى يصبح صالحا لتغذية الإنسان،وفى عملية الضرب يزال الجنين والقصعة . وفى عملية التبييض يزال الغلاف الخارجى للثمرة مع بقايا الجنين وطبقة الأليرون

تتعددالصورالتى يوجد بها حبوب الأرزكما يلى :

1- الأرزالشعير: الأرزالذى لم تنزع عنه القشرة الخارجية .

2- الأرزالمقشور: الأرزالذى ازيلت عنه القشرة الخارجية وجزء قليل من الجنين ويعرف الأرز المقشور تجاريا باسم (الكارجو) .

3- الأرزالناتورال : أرزأزيلت قشرته الخارجية وجميع طبقات الردة فى عملية التبييض

4- الأرزالكامولينو: أرزأبيض اضيف إليه الزيت أثناء عملية التبييض .

5- الأرزالجلاسيه : أرزأبيض اضيف إليه الجلوكوزأثناء عملية التبييض .

وينتج عن الأرزالشعيرعند ضربه وتبيضه ما يلى :

1- السرس : القشرة الخارجية لحبوب الأرزوتشكل **24**% من وزن الحبة – يتميز السرس بفقره فى القيمة الغذائية وارتفاع نسبة السيلكا ، ويستعمل كمادة تعبئة وفى العلائق .

2- الأرزالمكسور: يتميزبارتفاع نسبة المواد الكربوهيدراتية الذائبة وتختلف نسبته حسب الصنف ورطوبة الحبة ، ويصلح كغذاء للأطفال وعمل المساحيق .

3- رجيع الكون :يحتوى على الغلاف الثمرى وطبقة الاليرون والجنين وبعض الأندوسبرم ، يحتوى الرجيع على معظم الفيتامينات وبروتين الحبة ويستعمل كغذاء للحيوانات ، والزيت لعمل الصابون .

4- جرمة الأرز: جنين الأرزمختلط ببعض كسر الأرز.

تؤدى عملية التبييض إلى إزالة **10**% من البروتين ، **80**% من الدهن **70**% من العناصر.

5- الأرزالأبيض : عبارة عن أندسبرم الحبة وتصل نسبته إلى **60-65**% من وزن

الحبة ويختلف تركيب الأرز بين الأصناف وعموما يتميز الأرز الأبيض بارتفاع نسبة المواد الكربوهيدراتية الذائبة ، وانخفاض الدهن والرماد والبروتين بالمقارنة مع الحبوب
الأخرى والأرزالأبيض فقيرفى الليسين .
ولما كان التبييض يؤدى إلى نقص فيتامين ب لهذا اتجهت الدراسات لمحاولة تقليل فقد الأرز لفيتامين ب أثناء عملية التبييض ، حيت يوجد ما يعرف بالأرزالمغلى **Boiled rice** . يستعمل قش الأرزفى عمل القبعات وعمل السماد البلدى والصناعى وفرشة للحيوانات وعلائق الحيوانات وفى صناعة الورق والكرتون والحصر.
الوصف المورفولوجى: ينقسم المجموع الجذرى إلى مجموعتين رئيسيتين وهما :
1- الجذورالجنينية **2**- الجذورالعرضية توجد اصول الجذورالجنينية بالحبوب .وتنشط عند الانبات ويبلغ عدد الجذورالجنينية ثلاثة جذورمتفرعة يخرج الجذرالاول اولا ثم يعقبه جذران. تنشأ الجذور العرضية من العقد السفلى للساق الرئيسى والاشطاء،وهى جذورليفية عرضية تنموافقيا ثم رأسيا بالطبقة السطحية من الارض **0** الساق قائمة جوفاء باستثناء مناطق العقد ويوجد انتفاخ بارزعند قاعدة السلامية وفوق العقد مباشرة.يتراوح ارتفاع الساق بين **60- 180** سم وتتكون من **10-20**سلامية تتزايد اطوالها بالاتجاه ناحية قمة النبات وتنتهى السلامية الطرفية و هى اطول السلاميات بالنورة. يوجد برعم فى ابط كل ورقة . تنموالبراعم الموجودة فى اباط الاوراق الحرشفية تحت سطح الأرض وتتكشف إلى اشطاء ابتداء من العقد ة الاولى فى حالة الزراعة فى الارض المستد يمة مباشرة ، بينما تتكشف البراعم إلى أشطاء ابتدأ من الرابع إلى السادس وتظل البراعم السفلى ساكنة فى حالة زراعة الشتل ، وتتفرع نباتات الارزبنفس نظام تفريع النباتات النجيلية .وقد يزاد عدد اشطاء نبات الارزإلى **50**فرعا حين توافر الظروف الملائمة لذلك وتتشابه الاشطاء مع الساق الرئيسى للنبات الا ان عدد سلاميات الساق الرئيسية اكبرممما في الاشطاء. تتركب الورقة من نصل طويل ضيق . وغمد منشق . ولسين طويل حيث يبلغ ارتفاعه نحو **1**سم وقمته حادة ويميل للقصروالاستدارة فى الاوراق العليا وينشق اللسين طوليا بتقدم العمر. واذنتين يبلغ طول كل منهما نحو **3**سم والاذينتان موجودتان وقد تكونان غائبتين. الورقة الاولية (البروفيلم) عبارة عن غمد لاختزال النصل ، والعلم قصيرالنصل و يزيد عرضه من عرض الاوراق الخضرية الاخرى وقد تتلون الاجزاء المختلفة الاخرى من النبات مثل العقد والسلاميات والاغماد والاتصال بصبغات الانثوسيانين. النورة دالية يتراوح طولها من **14- 42** سم.والمحور قائم او مستوى او مدلى يتكون من عقد يخرج من كل منها فرعا

اواكثرتسمى هذه الافرع بالافرع الابتدائية وتخرج افرع ثانوية تحمل السنيبلات فى نهاياتها من الافرع الابتدائية .وتحتوى النورة على عدد يتراوح بين **50- 500** سنيبلة –السنبلة محمولة على حامل قصيرمضغوط من الجانبين ،وتحتوى على زهرة واحدة لها قنبعتين احداها خارجية والاخرى داخلية وقد تكون القنابع حرشفية اوشوكية لايزيد ارتفاعها عن ربع ارتفاع العصافة وقد يزيد حتى يبلغ نصف طول العصافة.وتعرف هذه الاصناف بالاصناف المجنحة ويشبة شكل العصافة الخارجبة شكل القارب وتتميزبخمس عروق.عرق وسطى وزوج جانبى وزوج حافى و قد تنمو العصافة فى بعض الاصناف مكونة سفا.

وتتميزالعصافة الداخلية بثلاث عروق تطوى حافيتها داخل العصافة الخارحية وتتحد العصافتان عند النضج ويتكون الجراب المغلف للحبة ويوجد شعردقيق على طول عروق الجراب. الفليستان بيضيتان شحميتان داخل العصافة الخارجية والداخلية . الطلع ذوستة اسدية خصبة فى محيطين ويتكون المتاع من مبيض. ينتهى بميسمين ريشيين وقد يوجد ميسم ثالث مختزل فى بعض الاحيان.

الحبة: جراب يتكون من العصافة الخارجية والداخلية إلتحمتا اثناء النضج وتوجد الحبة سائبة داخل الجراب والحبة ملساء عليها خطان بارزان على كل من سطحيها بطولها. الحبوب شفافة لامعة وقد تتميز باجزاء معتمة فى مناطق متفرقة من الحبة.

نموالأرز: الأرزمحصول صيفى حولى تمتد فترة حياته نحوه**13**–**170**يوما . وتنقسم هذه الفترة إلى قسمين : تنموالنباتات فى القسم الأول اوفى الفترة الأولى نموا خضريا وتمتد هذه الفترة نحو **90**يوم فى الصنف جيزة **171**وجيزة **172**فى الزراعة الصيفى ونحو **75** يوما فى الزراعة النيلى بينما تقصر هذه الفترة إلى **80** يوما فى الصنف فلبينى **28**وجيزة **176**.وتمتد الفترة الثانية وهى الفترة الثمرية إبتداء من الأزهارحتى النضج شكل(**3**) .

وتنقسم كل من هاتين الفترتين أوالطورين إلى تحت اطوارأخرى كما يلى :

أولأ :- مرحلةالنموالخضرى

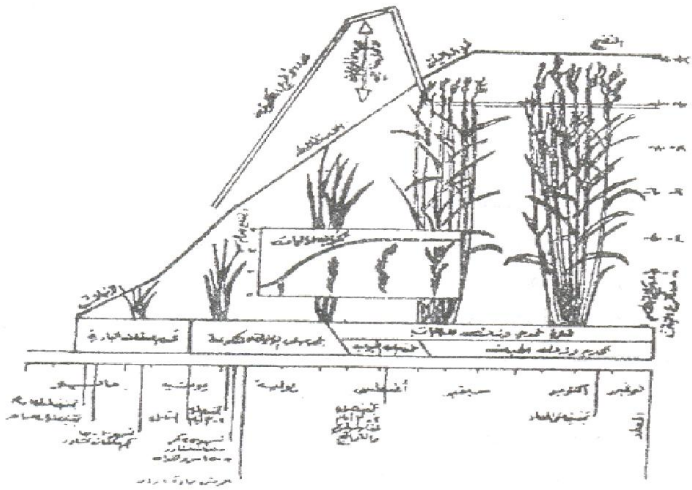
1- الإنبات .2- تكوين ا لأشطاء . 3- إستطالة الساق .

ثانيا :- مرحلةالنموالثمرى : 1- طور تكوين الداليات . 2- طور الإزهار والإخصاب . 3- طور تكوين الحبوب .

الإنبات : تظهربادرات الأرزبعد **7**–**10** أيام من بذرالحبوب . يمكن ان تنبت حبوب الأرزفى غياب الأكسجين إذ أن حاجة حبوب الأرزللأوكسجين ضئيلة . تتكون

جذورالبادرة أولا فى حالة وفرة الاكسجين بينما تتكون الريشة أولا فى ظروف عدم توافرالاكسجين .

تكوين الأشطاء: يبدأ تكوين الأشطاء بعد **20–25**يوما من الزراعة ويبلغ عدد الأشطاء الحد الأعظم قبل طرد الداليات مباشرة وينقص عدد الأشطاء بعد ذلك بتقدم العمر.



شكل **(3)** أطوار نبات الأرز والعمليات الزراعية فى المراحل المختلفة من نموه (عن مرسى وعبد الجواد **1967)**

تتكون الأشطاء أبتداء من على العقدة الأولى للنباتات فى الزراعة البداروعلى عقد أعلى من الرابعة إلى السادسة فى الزراعة الشتل إذ تظل القمم النامية للأشطاء على العقد السفلى والتى تتكون فى المشتل فى حالة سكون . ويمكن تقسيم فترة التفريع إلى ثلاث فترات وهى فترة التفريع المبكرحيث تتكون الأفرع ببط ء ، وفترة التفريع الأعظم حيث يصل عدد الأفرع الحد الأعظم ، وفترة التفريع المتأخرحيث يبطء تكوين الأفرع وتموت الأشطاء الصغيرة واذا نمت فانها لا تقدرعلى حمل الداليات لنقص مقدار غذاء النبات بما يكفى ولإمداد هذه الأشطاء بالغذاء .

طوراستطالة الساق: يواكب طرد الداليات ميعاد إستطالة الساق ، وفى هذه المرحلة يحدث الإنقسام الإختزالى فى الأعضاء الجنسية من الزهرة وهى مرحلة حساسة لفترة الإضاءة .

طور طرد الداليات: قد تتكون أصول الداليات والنباتات ما زالت بالمشتل فى ظروف الحرارة المرتفعة ونقص العناصرالغذائية أثناء تكوين البادرة . تطرد الداليات بعد **90، 80**و**75**يوما من الزراعة للأصناف جيزة **171** ، فلبينى **28**، جيزة **176**على الترتيب . وقد لا تظهربعض الداليات خارج غمد ونصل العلم وقد يرجع

عدم طرد الداليات إلى عدم تعرض النباتات للإضاءة الملائمة . تمتد فترة طرد الداليات **7–12**يوما بالنبات.

طورالازهاروالاخصاب : يبدأ الإزهاريوم طرد الدالية وتتراوح فترة إزهارالدالية بين **6–9**ايام . تتفتح السنيبلة الطرفية على محورالدالية أولا ويتبعها السنيبلات الطرفية على محورالفروع ويتجه التزهيربعد ذلك لأسفل . تؤثركثيرمن العوامل على إنبات حبوب اللقاح ومن أهم هذه العوامل الحرارة والرطوبة الجوية . تنبت حبوب لقاح الأرزفى المدى **10– 50**°م مع حرارة مثلى مقدارها **30–35**°م.

طور تكوين الحبوب : يمتد هذا الطورابتداء من إخصاب البويضات حتى النضج ، يصل طول الحبة الحد الأعظم بعد**7** أيام من تفتح الزهرة وتدنو من أقصى عرض بعد **9** أيام بينما تصل إليه بعد **24**يوما من الإزهار، كما تدنو من اقصى سمك لها بعد **12**يوما وتصله بعد **28**يوما من تفتح الزهرة . وتصل الحبة أقصى وزن غض لها بعد **28**يوما من تفتح الزهرة ويتناقص الوزن بعد **40** يوما من تفتح الزهرة .

سعة وعاء محصول الأرز.

يمكن التعبيرعن سعة وعاء محصول **الأرزكما يلى :**

سعة وعاء محصول الأرز(جرام/م2) = (عدد الداليات بالمترالمربع من الأرض) × (عدد السنبيلات بالدالية) ×(عدد الحبوب بالسنيبلة) × (وزن الحبة) .

ويعتبرالمحصول محصلة تأثيرالعوامل البيئية على مكونات المحصول. وتهدف أساليب الزراعة إلى توفيرالظروف للعوامل المؤدية لزياده مكونات المحصول وتقليل تلك التى تؤدى إلى نقصها .

فترة تكوين مكونات وعاء المحصول:تختلف الفترات من حياة النبات التى يتحدد أثناءها مكونات وعاء المحصول . وهكذا ختلف تأثيرالعوامل البيئية على كل من مكونات المحصول حسبا لفترة التعرض للظروف البيئية .

عدد الدليات: عند بلوغ عدد الأشطاء الحاملة للداليات الحد الأعظم تموت كل الأشطاء التى تتكون بعد ذلك على النبات إلا أنه ينبغى وضع بعض التحفظات إذ أن بعضا من الأشطاء التى تطرد قبل هذا الوقت تصبح عقيمة ، كما أن بعضا من الأشطاء التى تطرد بعد هذا الوقت قد تحمل داليات إلا أنه عموما فغالبية الأشطاء التى تحمل داليات تخرج قبل هذا التاريخ .

تطرد معظم الأشطاء الحاملة للداليات قبل وصول عدد الأشطاء الحد الأعظم بنحو **12**يوما . وفى الظروف الجوية غيرالملائمة تموت الأشطاء المتأخرة المنتهية بداليات ، ولا تموت الأشطاء التى تنتج أكثرمن **3**أوراق خلال **12–15**يوما بعد طردها حتى تحت الظروف السيئة .يتأثرعدد الداليات بكثيرمن العوامل وأهمها

الحـرارة وسـطوع الشـمس فـى الفتـرات المختلفـة مـن النموو عـدد الأشـطاء فـى الأطوارالمختلفة من النمو. تختلف العلاقة بين فترة العدد الأعظم للأشطاء وميعاد تهيئة الداليات الصغيرة بإختلاف المنطقة والعمليات الزراعية .

عدد السنيبلات بالدلية :يتحدد عدد السنيبلات التى تتكون بالسنبلة فى الفترة من فترة تخصيص السنيبلات حتى **3 –9** أيام قبل طرد الدالية ،تصل السنيبلات حجمها الأعظم تقريبا كما يبلغ الحد الذى لا تتدهورالسنيبلة بعده فى المرحلة النهائية للإنقسام الإختزالى ولا تكون العوامل والظروف البيئية ذات تأثيرعلى عدد السنيبلات بعد فترة الإنقسام الإختزالى . وقد تؤثر العوامل أحيانا أثناء الفترة الخضرية على عدد السنيبلات ويصبح تأثيرالعوامل فى الفترة من تخصص السنيبلات على عدد السنيبلات كبيرا.وتعتبرفترة الانقسام الاختزالى أهم الفترات المؤثرة على عدد سنيبلات الدالية.وتظل العوامل مؤثرة على عدد سنيبلات الدالية حتى قبل طرد الدالية بفترة تمتد من **3–9**أيام.

عدد حبوب السنيبلة .تمتد الفترة التى يتحدد فيها عدد ألحبوب بالسنيبلة إبتدأ من تخصص السنيبلات حتى **35** يوما بعد طرد الدالية ويتأثرذلك بالصنف والظروف البيئية.

حجم الحبة :–تمتد الفترة التى يتحدد فيها حجم الحبة من مرحلة تخصص فرع النورة الثانوىحتى بعد طرد الداليات بنحو**33–38**يوما.وقد تؤترالظروف البيئية أثناء المرحلة الخضرية على حجم الحبة وتعتبرفترة الانقسام الاختزالى أهم المراحل التى يتحدد فيها وزن الحبة وكذلك مرحلة النضج اللبنى.

فسيولوجيا الارز

الكفاءة ألانتاجية :– يمكن تقسيم طول حياة نبات الارزالى فترتين: تقوم النباتات فى الفترة الاولى بتكوين الاورا ق والسوق والجذور.وتمتد الفترة الثانية من الازهارحتى نهاية حياة النبات وتتكون الاعضاء الجنسية وتمتلىء الحبوب أثناء هذه الفترة . وينبغى الاهتمام فى المرحلة الاولى من حياة النبات بضمان النموالسريع حتى يمكن لنبات الارز أصطياد أكبرقدر من الطاقة الضوئية تصل الى سطح الارض وتحويلها الى طاقة كيميائية وتكوين المادة الجافة ويتحدد محصول الحبوب فى الفترة الثانية من حياة النبات بمقدار سعة النبات في اصطياد الطاقة الضوئية ونظام انتقال المواد الغذا ئية الى أعضاء التخرين.

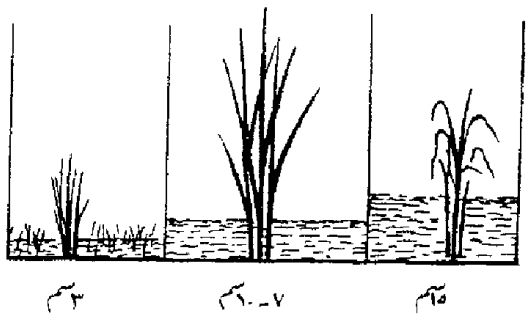
ولقد أمكن رفع مقدار إنتاج الأرز للمحصول بالإنتخاب لصفة الأوراق القائمة السميكة بمقدار يتراوح بين **3–4** أمثال كمية محصول الأصناف القديمة.

وتؤدى زيادة فترة نشاط التمثيل الضوئى للاورا ق إلى زيادة كمية المحصول إذا

صاحب ذلك زيادة مقدارالضوء الساقط على الأوراق . ولما كانت ورقة العلم تساهم بقدركبيرفى ا لمواد الكربوايدراتية المكونة للحبوب لهذا تعتبرمساحة ورقة العلم وفترة التمثيل الضوئى ذات أهمية فى تحديد كمية محصول الارز.

ولا يوجد دائما ارتباط موجب بين المحصول الأقتصادى وا لمحصول البيولوجى الأمرالذى يقتضى الاهتمام بدراسة العوامل المؤثرة على انتقال المواد الغذائية من الأجزاء المختلفة للنبات الى الحبوب . ولقد صاحب تطورالأنماط المنزرعة زيادة فى قطاع اللحاء الامرالذى يسهل الانتقال من ورقة العلم الى النورة.

العلاقات المائية: نبات الأرزليس نباتا مائيا لوجود مجموع جذرى له. وينمونبات الأرزفى وسط مائى، وتظل المياه فوق سطح الأرض باستمراربتقدم حياة النبات حتى يصل ارتفاعها نحو **25** سم فوق سطح الارض أثناء طورطرد الداليات . ويلاحظ أنة توجد أصناف الأبلند التى تنموفى غيرحاجة لغمرالارض بالماء بقدريتزايد فيه أرتفاع الماء عن سطح الارض بتقدم العمر .شكل**(4)**



شكل **(4)** كمية ماء الرى فى الفترات المختلفة من حياة الأرز

إمتصاص العناصر: تختلف صورة السماد الازوتى الملائمة لنموالارزفى الاطوارالمختلفة من حياته اذ يفضل النبات الازوت فى صورة أمونيوم فى الاطوارالاولى من حياتة بينما يفضل الأزوت فى صورة نترات فى الاطوارا لمتقدمة . ولما كانت اعداد الداليات والحبوب تتحدد فى الاطوارالاولى من حياة النبات فهذا يعنى أن الارزيستفيد من النتروجين فى صورة امونيوم عنه فى صورة نترات . وعند اضافة قدرمنخفض من الازوت للارزفان النبات يعتمد فى حاجتة للنتروجين على تحليل المادة العضوية تحت الظروف الهوائية وعلى ما تثبتة الطحالب الخضراء البنية من النتروجين. فى الحقول التى توجد فيها هذه الطحالب وتزداد كمية النتروجين بينما يحدث فقد فى الازوت فى مثل هذه الاراضى عند غياب هذه الطحالب . ويمتص الارزقدرا كبيرا من الفوسفورالا ان الارزعموما لا يستفيد من

اضافة فى الارض المصرية الا فى بعض الاراضى وحينئذ يميل الفوسفورلأن يرفع كمية محصول الارزدون القش ، اما فى حالات النقص الشديد للفوسفورفان ذلك يقلل نموالمحصول وعدد الاشطاء.

تأثيرالنتروجين على تكوين وعاء المحصول يؤثر النتروجين تأتيرا كبيرا على مكونات وعاء المحصول اذ يؤدى النتروجين الى زيادة عدد أشطاء النبات المنتهية بداليات ا لى العدد الكلى للاشطاء. ويؤدى النتروجين الى زيادة عدد سنيبلات الدالية ويوجد ارتباط وثيق بين عدد سنيبلات الدالية ومحتوى النتروجين بأنصال الاورا ق فى أثناء الاسابيع الاربعة قبل الازهاروتتدهورالسنيبلات المتخصصة أثناء تكوين السنيبلة فى مرحلة الانقسام الأختزالى فى حالة نقص النتروجين وقد لوحظ ان كلا من التخصص والتحلل حساس للظروف البيئية الخارجية ولا سيما الامداد بالنتروجين وهكذا فاكبر الفترات حساسية من حياة النبات للامداد بالنتروجين هى الفترة قبل الازهاربنحو **30–32**يوما. ويشجع نباتات الارزبالنتروجين تخصص السنيبلات ويمنع تحللها. تؤدى اضافة النتروجين للنباتات قبل **3–4**اسابيع من طرد الداليات (يسمى هذا التسميد فى اليابان بتسميد الداليات) الى زيادة عدد السنيبلات وقد تؤدى هذه الاضافة الى زيادة وزن الحبة وتتأثر نسبة العقم بمحتوى النتروجين الامرالذى يؤثرعلى عدد حبوب الدالية وتستجيب الاصناف الحديثة القصيرة للتسميد النتروجينى لمقاومتها للرقاد ولزيادة سعة وعاء المحصول .

الاحتياجات الجوية :

1– الحرارة :– تنتشرزراعة الارزفى العالم فى المناطق الحارة وشبة الحارة بين خطى عرض **45** °شمالا الى**40**°جنوبا يشيرذلك الى ارتفاع احتياجات نباتات الارزلدرجات الحرارة .وتلائم درجات الحرارة المرتفعة أثناء الصيف فى مصرنموالارزوتتراوح درجة الحرارة المثلى للانبات بين**30**° – **35**°م ودرجة الحرارة الدنيا **10**° – **13**°م ودرجة الحرارة العظمى**40**°م تحدث أضرارلأوراق النباتات بسهولة حين شتلها كما تصبح قابلة للتعرض للاصابة بالامراض بتعريض البادرات لدرجات حرارة مرتفعة . ولا تستفيد النباتات من درجات الحرارة فى أى طورمن أطوارالنموبالتعريض لدرجات حرارة تقل عن **15**° م. ويؤدى إنخفاض درجات الحرارة فى طور نموالبادرات الى الموت وابطاء النموابطاء التفريع وتأخيرالنضج . ويلائم النموتعرض النباتات لدرجات حرارة متفاوتة من ليل الى نهارمرتفعة أثناء النهارومنخفضة أثناء الليل .

2– الاضاءة : يؤثرطول الفترة الضوئية وشدة الاضاءة على نمونباتات الارزويزداد مقدار المادة الجافة التى يكونها النبات بازدياد طول الفترة الضوئية وزيادة شدة

الاضاءة لازدياد مقدارالطاقة الضوئية الواقعة على سطح النبات . ويؤدى زيادة طول الفترة الضوئية الى تاخيرطرد الداليات مما يؤدى الى زيادة طول الفترة الخضرية من حياه النبات وبالتالى زيادة كمية المادة الجافة التى يمثلها النبات . يعتبرنبات الارز نبات نهارقصيرفى غالبية الاصناف ويسرع الازهاربنقص طول الفترة الضوئية التى يتعرض لها النبات ويؤدى ارتفاع شدة الاضاءة الى تبكيرالازهار. وتسلك بعض اصناف الارزسلوك النباتات المحدودة النهار يؤثرالاشعاع الشمسى على عدد سنيبلات السنبلة اذ ان تخصص وتحلل السنيبلات حساس للاشعاع الشمسى. وتعتبرالفترة قبل الازهاربنحو **15-16**يوما أعظم فترات حساسية للاشعاع الشمسى .

ميعاد الزراعة : يبين شكل **(3)** أطوارنمونبات الأرزوالعمليات الزراعية فى المراحل المختلفة من نموه ، وتمتد زراعة الأرزفى مصرمن أوائل مايوحتى الأسبوع الأول من أغسطس ولقد وجد نقص كمية محصول الأرز بتأخيرميعاد الزراعة ، ويرجع ذلك لنقص عدد الأشطاء وعدد الداليات وعدد الأنصال والوزن الجاف للأعضاء المختلفة للنبات. ويمكن تفسيرملائمة الزراعة المبكرة عن الزراعة المتأخرة على ضوء زيادة السطح الكلى للمجموع الخضرى للنبات ، وزيادة طول الفترة التى يظل فيها المجموع الخضرى قادراً على التمثيل الضوئى ، وزيادة سرعة التمثيل الضوئى إذ أن الزراعة المبكرة تؤدى لتعريض النباتات أثناء نموها لشدة إضاءة مرتفعة وزيادة طول الفترة الضوئية اليومية وينتج عن ذلك زيادة وزن المجموع الخضرى للنبات وتاخيرطرد الداليات ، كما أن إرتفاع درجة الحرارة أثناء فترة نموالنباتات فى الزراعة المبكرة تؤدى لزيادة مقدارالمادة الجافة التى تصنعها النباتات مما يؤدى الى زيادة كمية المحصول .

ويزرع الأرزفى مصرأساساً كمحصول صيفى ، كما أنه يزرع فى مساحات صغيرة بالفيوم كمحصول نيلى ، واعتادت وزارة الزراعة تحديد مساحة ومناطق الأرز الصيفى سنوياً على ضوء كمية المياه الزائدة عن حاجة المحاصيل الصيفية الأخرى وتتجه البلاد فى الوقت الحاضربعد التحكم فى مياه النبل بإقامة السد العالى بالتوسع فى زراعة الأررالصيفى ، ويزرع الأرزفى عروتين وهما العروة الصيفى والعروة النيلى.

ا- **العروة الصيفى** : تفضل زراعة الأرزفى شهرمايو، وتنقص كمية المحصول بتأخير ميعاد الزراعة عن شهرمايو، ويزداد الضررفى حالة زراعة الأصناف المتأخرة النضج ، وينصح بشتل الأرزفى حالة التأخير فى الزراعة عن شهرمايو، ويعتبرالنصف الأول من شهريونيوهوأحسن ميعاد لنقل الشتلات الى المكان المستديم

أى بعد شهرتقريباً من الزراعة ، ويزرع الأرز زراعة صيفية بالوجه البحرى وفى مناطق محدودة جداً بالوجه القبلى ومحافظة الفيوم .

ب – العروه النيلى : يزرع الأرزالنيلى فى مساحات قليلة بطريقة البدارفى يوليوويجب عدم التأخيرفى الزراعة عن الأسبوع الأول من أغسطس .

الأرض المناسبة : يزرع الأرز بمعظم الأراضى بشرط أن تكون ذات قدرة على الإحتفاظ بالماء وتلائم الأراضى الطينية الخصبة الغنية بالمواد العضوية وذات القوام المتماسك إنتاج الأرز، ويزرع ا لأرزبمثل هذه الأراضى كمحصول أساسى مربح ، كما يزرع كمحصول إصلاح بالأراضى المستصلحة حديثاً بشرط الا تزيد الملوحة بالأرض عن **3%** كما يزرع فى الأراضى التى تم إصلاحها حيث زراعة الأرزتساعد على التخلص من الأملاح الزائدة فى التربة بالغسيل أثناء نومحصول الأرز، والتركيزات البسيطة من الأملاح فى مياه الرى فى حدود **500–700** جزء فى ا لمليون لها أثرا ضئيلاً على محصول بعض أصناف الأرز إذا ما بدء بالرى بهذه المياه عند الزراعة ، ويعتبر الأرزعموما محصول حساس للملوحة ، وتزداد درجة تحمله لها نسبياً فى مراحل نموه المتتابعة.

كمية التقاوى : تتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان بين **50** الى**60**كيلوجراماً فى الزراعة بطريقة البدار، وبين **25** الى **20** كيلوجراماً فى الزراعة بطريقة الشتل ، وتختلف كمية التقاوى تبعاً للصنف ، وميعاد الزراعة ، وطريقة الزراعة ، ودرجة خصوبة الأرض ، وانتشارالحشائش .

وتزداد كمية تقاوى الأصناف القليلة التفريع عن الأصناف الكثيرة التفريع ، كما تزداد كمية تقاوى الأصناف ذات الحبوب الكبيرة الحجم والوزن عن الأصناف ذات الحبوب صغيرة الحجم والوزن .

ويجب زيادة كمية التقاوى فى الحالات التى تبذرفيها الحبوب فى أوقات غيرملائمة للزراعة ، وتبلغ كمية التقاوى اللازمة بطريقة البدارضعف كمية التقاوى فى حالة الزراعة بطريقة الشتل ، ويجب زيادة التقاوى فى حالة الزراعة فى الأراضى الخصبة وكذلك فى الأراضى التى يزداد فيها إنتشار الحشائش .

الدورة : يزرع الأرزفى أراضى الإصلاح بعد بور، وقد يضطرالزراع الى زراعته سنتين متتاليتين فى الحالات التى لا يصلح فيها زراعة محصول آخربالأرض ، ويجب مقاومة الحشائش جيداً فى مثل هذه الأحوال فى العام الثانى ، ويزرع الأرزفى الأراضى الخصبة اوالأراضى التى تم إصلاحها بعد المحاصيل الشتوية المبكرة مثل الشعيروالفول والكتان ، وكذلك بعد برسيم اخذ منه حشتان ، ويمكن زراعته بعد القمح أوالبرسيم المستديم ،ونظراً لعدم إخلاء الأرض من هذين

المحصولين مبكرا فيزرع الأرزشتلآ فى هذه الحالات حتى لا يتأخرميعاد الزراعة ، ولقد دلت الدراسات السابقة على تفوق كمية محصول الحبوب والقش لنبات الأرزالمنزرع عقب فول بلدى عنه عقب المحاصيل الشتوية الأخرى، كما تفوقت كمية محصول الأرزالمنزرع بعد برسيم عن ا لمنزرع بعد القمح والشعيروالكتان . ولقد أمكن معالجة الضرر الحادث من زراعة الأرزعقب بعض المحاصيل مثل القمح باضافة السماد الأزوتى إذ استجابت كمية محصول نبات الأرزحين زراعته بعد قمح أوشعيربمعدل أكبربالمقارنة مع زراعته بعد فول بلدى ، ويرجع تفوق كمية محصول الأرز بعد الفول الى زيادة عدد أشطاء النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف للأوراق وزيادة عدد الداليات ، ويعقب الأرزفى الدورة محاصيل بقولية شتوية مثل الفول والبرسيم ، وقد تترك الأرض بورآ لخدمة القطن أوتزرع الأرض بالبرسيم التحريش ثم القطن.

طرق زراعة الأرز:-

أولآ : زراعة الأرزبالشتل اليدوى :

وتفضل الزراعة بالشتل فى حالة صعوبة مقاومة الحشائش ، وتتميزالزراعة بالشتل عن زراعة الأرزبالطريقة البدارمن جملة أوجه لعل من أهمها:

1- الإقتصاد فى كمية التقاوى. **2**- الإقتصاد فى الأرض .

3- الإقتصاد فى الماء . **4**- إرتفاع نسبة الأنبات.

5- سهولة الإعتناء بالنباتات الصغيرة .

6- سهولة مقاومة الحشائش . **7**- سهولة الزراعة .

8- إمكانية زراعة الأرزبالشتل بأرض بها نسبة مرتفعة من الملوحة .

9- سهولة رى وصرف النباتات .

10- سهولة حرث الأرض عقب حصاد الأرز.

11- زيادة كمية المحصول بمقدار **20**% .

1- موعد زراعة المشتل : تبدأ زراعة مشاتل الأرزخلال النصف الأول من شهر مايو وتمتد حتى نهاية شهرمايو ويجب عدم تأخيرزراعة المشاتل من نهاية شهرمايوحيث أن هذا التأخيريؤدى الى نقص كبيرفى المحصول.

2- تجهيرأرض المشتل : يجب إختيارمكان المشتل ملاصقآ لمصدرالمياه وقريبا من مكان الحقل المستديم وتكون مساحة المشتل عشرمساحة الحقل أو **2.5** قيراط للفدان. يضاف سماد سوبرفوسفات الجير (**15**%) على البلاط بمعدل **00**ا كيلوجرام للفدان تم تحرث أرض المشتل جيدآ وتترك للتهوية ثم يضاف سماد اليوريا أوسلفات النشادربمعدل **75**كجم يوريا أو**150**كجم سلفات نشادرللفدان مع التقليب فى

الأراضى المحروثة الجافة تم الغمربالمياه فوراً وفى نفس اليوم ويفضل تقسيم المشتل الى أحواض صغيرة بقدرالإمكان لإحكام ريها ثم تلويطها . يضاف الى أرض المشتل سماد كبريتات الزنك بمعدل **25**كجم / فدان مشتل وذلك بعد التلويط ويضاف مخلوطاً بكمية من التراب لتجانس التوزيع .**3- كمية تقاوى المشتل اللازمة لزراعة فدان :** أنسب معدل لتقاوى الأرزهو **25-30**كجم للفدان وهذا المعدل كاف جداً ويجب عدم خلط التقاوى من مصادرمختلفة،وتجهيزالتقاوى بنقعها لمدة**24-48**ساعة ثم كمرها لمدة يومين وقد تطول فترة الكمراذا كان الجوبارداً – والمهم أن تكمرلحين التلسين حتى لا تستطيل الجذورعن ذلك وتتكسر أثناء البدار.

4- زراعة المشتل : تبدرالتقاوى السابق نقعها وكمرها وقت سكون الرياح ويكفى أن يكون المشتل مبللاً بالماء أويكون منسوب المياه بسيط جدا (**2-3**سم فقط) فوق سطح التربة وذلك لمدة **5-7** أيام ثم يصرف المشتل ويفضل أن يكون فى المساء ثم الرى فى الصباح التالى .

تصرف المياه مرة أخرى بعد **4-5** أيام وتترك بدون رى يوم أو إثنين حتى صرف الأرض تماما وتهويتها مما يساعد على نموالجذورتم يكرر رى المشتل كل **4-6**أيام مع صرف الأرض جيداً قبل ريها بيوم واحد .

5- مقاومة الحشائش بالمشتل :- يلزم الإهتمام بمقاومة الحشائش فى المشتل وتفضل المقاومة الكيماوية للحشائش بإستخدام مبيد الساترن بمعدل **2**لترللفدان بعد **7-8**أيام من الزراعة رشاً وفى حالة عدم توفرالرشاشات فإنه يمكن استخدام المبيد مخلوطاً بالتراب أوالجبس الزراعى .

6- التسميد الطحلبى: - تلقيح مشاتل الأرزبالطحلب الأخضرالمزرق .

أثبتت الدراسات فعالية الطحالب الخضراء المزرقة فى توفير جزء من الإحتياجات السمادية للارز فضلا عن مزايا أخرى للأرض والنبات.

ويلقح مشتل الأرزعقب بدارالتقاوى مباشرة بمعدل **100** جرام لقاح لكل **2.5** قيراط من أرض المشتل وهى المساحة المخصصة لشتل فدان الأرزفى الحقل الستديم ، ويمكن خلط اللقاح بكمية مناسبة من الرمل أوالتراب الناعم لتيسيرتوزيعه فى أرض المشتل ، ويحذرخلط اللقاح بالجبس الزراعى أوسماد سوبرفوسفات الجيرأوالأسمدة الأزوتية .

عند نقل شتلات الأرزمن المشتل إلى الحقل المستديم فإن الطحالب تكون محملة على جذور النباتات ثم تتجمع ما تبقى منها فى المشتل وتنقل إلى ارض الحقل المستديم محملة على رمل أوتراب ناعم .

وعند إستخدام التلقيح الطحلبى يراعى خفض المعدل السمادى الأزوتى

المقررلأصناف الأرز التقليدية أوالمحسنة بمقدارعشرة كيلوجرامات أزوت للفدان تخصم من الدفعة الأولى من السماد الكيماوى المضاف ، هذا ويمكن الحصول على لقاح الطحلب من حقول الإنتاج بالمعمل الميكروبيولوجى بسخا – كفرالشيخ

7- تجهيزالحقل المستديم والتسميد .

أ – يراعى وضع السماد الفوسفاتى على البلاط قبل الحرت بمعدل **100**كجم للفدان من سوبرفوسفات الأحادى **15**% او**40** كجم للفدان من سوبرفوسفات المحسن الثلاثى **37**% ويلزم اضافة السماد الفوسفاتى اذا كان المحصول السابق غيربقولى .

ب – يجهزالحقل المستديم بالحرث الجيد تم تترك القلاقيل للجفاف لمدة **3- 5** ايام ثم يضاف السماد الازوتى بمعدل **30**كجم أزوت للفدان (**180**كجم كبريتات نشادر**20**% أو **75**كجم يوريا **46**%) فى حالة زراعة الاصناف طويلة الساق مثل جيزة **171**وجيزة **172**والسلالة **2175**(جيزة **176**) أما الاصناف قصيرة الساق مثل (جيزة **175**وجيزة **181** وفلبينى**28** فيكون المعدل السمادى**40**كجم أزوت للفدان (**200** كجم كبريتات نشادر**20**% أو**100**كجم يوريا **46**%) ويتم تقليب السماد جيدا بالحرث فور الاضافة تم التزحيف والغمربالماء فى نفس اليوم ويضاف باقى السماد وهو **10**كجم أزوت (**50**كجم كبريتات نشادر**020**% أو**25**% كجم يوريا **46**% للاصناف طويلة الساق مثل جيزة **171** ، جيزه **172**وكذلك السلالة **2175**نثرا قبل طرد السنابل (حوالى **45**يوما بعد الشتل) .

اما فى حالة الاصناف قصيرة الساق مثل فلبينى **28**وجيزة **181**وجيزه **175**فيضاف **20**كجم أزوت للفدان (**100** كيلو جرام كبريتات نشادرأو. **50**كيلو جرام يوريا) نثرا قبل طرد السنابل (حوالى**35**يوما بعد الشتل) وهذه المعدلات كافية جدا ولا ينصح بزيادتها حيث يؤدى ذلك الى الرقاد وانتشارالامراض والافات . كما يجب ملاحظة عدم اضافة أى أسمدة بعد طرد الداليات حيت يؤدى ذلك الى زيادة الحبوب الفارغة وبالتالى نقص المحصول.

8- شتل الحقل المستديم: يتم ملخ الشتلات فى المشتل ثم نقلها الى الحقل فى حزم صغيرة توضع بجوار وليس فوق بعضها ويكون عمرالشتلات نحو **30**الى **35**يوما يتم شتل العدد المناسب من الجوروذلك بأن تكون المسافة **20×20** سم بين الجورة والأخرى مع وضع **3-4**شتلات فقط فى الجورة ..

9- مقاومة الحشائش: تنتشرفى حقول الأرزحشائش الدنيبة والسعد والعجير وأبو ركبة وعصا الخولى وشعرالقرد والسمار والحشائش عريضة الأورا ق ونظرا لزيادة كفاءة المقاومة الكيماوية للحشائش عن النقاوة اليدوية فانه يفضل المقاومة الكيماوية

للحشائش عن النقاوة اليدوية ويمكن استخدام احد المبيدات التالية بعد **3-5** يومامن الشتل وقبل ظهورالحشائش على سطح الارض .

أ- ساتيرن **50**% بمعدل **2** لترللفدان .

ب -ماشيت **60**% بمعدل **1.5** لترللفدان ..

ج - رونستار **25**% بمعدل **750** سم **3** للفدان .

د- ريفيت **50**% بمعدل **700** سم**3** للفدان .

كما يمكئ استخدام أحد المبيدات التاليه فى حالة توفرها :

أ- ستومب **50**% بمعدل **7**ر**1**لترللفدان .

ب - بازجران**0 5**% بمعدل **1.5** لترللفدان (بعد اسبوعين من الشتل) لمقاومة حشائش السعد ، العجير والحشائش عريضة الاوراق بعد ظهورها يفضل استخد ام الرشاشة الظهرية لرش هذه المبيدات (ماعدا الرونستار **25**%) وذلك فى **100 - 150**لترما ء وترش بعد صرف الحقل تم الرى فى اليوم التالى .وفى حالة عدم توفرالرشاشة يمكن خلط كمية المبيد بعد تخفيفها بالما ء مع التراب الناعم أو الجبس الزراعى ثم نثرالمخلوط فى وجود الماء بارتفاع **5** سم وترك المياه حتى تجف تلقائيا مع ضرورة التوزيع المتجانس بالحقل .

وقد تظهربعض الحشائش عقب استخدام أحد هذه المواد فانه يلزم اجراء نقاوة يدوية مكملة للمقاومة الكيماوية وللمحافظة على نباتات الارزيجب أن يكون الحقل خالى من الحشائشق لحين وصول النباتات الى طورالتفريع وهناك بعض العمليات الزراعية التي تقلل من فرصة ظهورالحشائش ودرجة منافستها للأرزمثل :

1- الخدمة الجيدة والتسوية الجيدة للأرض .

2- طريقة الزراعة : يفضل استخدام الشتل اليدوى فى الأراضى الموبوءة بالحشائش أما البداروالتسطير فيفضل فى الأراضى التى تقل فيها حشائش الدنيبه و أبوركبة .

3- مسافات الشتل : الشتل على مسافات ضيقة (**20**×**20**سم) يقلل من فرصة ظهوربعض أنواع الحشائش

4- نظام الرى: الغمر المستمر اوتجديد المياه فى الفترة الأولى بعد الزراعة يقلل من انبات وظهورالكثير من حشائش الارزمثل الدنيبه ، أبوركبة ، العجير.

5- التسميد : تستفيد الحشائش من السماداكثر من نباتات الارزلذلك يجب إضافة السماد بعد إزالة الحشائش كلية .

10- الإستخدام الأمثل لمياه الرى :

بعد الشتل بثلاثة أيام يتم غمرالحقل بالمياه بأرتفاع **3** سم ثم يزيد هذا الارتفاع

تدريجيا بتقدم النبات فى العمرويجب المحافظة على منسوب ا لمياه على ارتفاع من **7–10**سم خلال ا لموسم بقدر الامكان حتى اسبوعين قبل الحصاد والتحكم فى مياه الرى على هذا ا لمنسوب أمر هام جدا للمحافظة على السماد ا لازوتى ومقاومة ا لحشائش والحصول على محصول مرتفع .

ثانيا : زراعة الأرزالبدار : تتميزالزراعة البداربما يلى :

1– سهولة الزراعة **2**– قلة العمال اللازمين للزراعة **3**– سرعة إصلاح الأراضى ا لمالحة

ويؤخذ على الزراعة البدارما يلى :

1– كثره التقاوى **2**– كثرة الماء **3** –. صعوبة مقاومة الحشائش

لقد زادت نسبة مساحة الارزالبدار فى السنوات الاخيرة نتيجة لمشكلة نقص الايدى العاملة اللازمة للشتل ومحصول الارز البدارلا يقل عن محصرل الارزالشتل لوأجريت العمليات الزراعية بدقة وفى الوقت المناسب .

ويعتبرالنصف الثانى من شهرمايوانسب ميعاد لزراعة الارزالبدار ويؤدى تأخيرالزراعة عن ذلك الى نقص المحصول ويزيد هذا النقص كلما تأخرميعاد الزراعة .

أنسب معدل للتقاوى هو **50–60** كجم للفدان ويفضل نقع وكمرالتقاوى كما سبق ذكره فى تجهيز التقا وى للشتل .

تجهيزالارض : يتم الحرث مرتين متعامدتين مع جمع بقايا المحصول السابق ويجب أن تسوى الارض حتى لا تحتاج الى مجهود كبيرأثناء التلويط ثم تملاء الأرض بالمياه ثم تلوط حتى يتم تسوية الارض .

التسميد : يراعى وضع سماد سوبرفوسفات الكالسيوم على البلاط قبل الحرث بمعدل **100**كجم للفدان من سوبرفوسفات الاحادى **15**% أو **40** كجم سوبرفوسفات المحسن الثلاثى **37**% فو**2** ا**5** ويلزم إضافة السماد الفوسفاتى اذا كان المحصول السابق غيربقولى.

المعدل السمادى من الازوت لفدان الارزهو **200** كجم كبريتات نشادر **20**% أو **100** كجم يوريا **46**% فى حالة زراعة الاصناف طويلة الساق جيزة **171**وجيزة **172**وجيزة **176** والسلالة **2175**´أما فى حالة زراعة الاصناف قصيرة الساق مثل فلبينى **28**وجيزة **181**، وجيزة **175** فيزداد السماد الازوتى الى **300** كجم كبريتات نشادر **20** % أو.**15** % كجم يوريا **46**% أزوت .

يضاف نصف المعدل السمادى سواء من اليوريا أوكبريتات النشادرقبل الحرثة الثانية مباشرة على أن يتم التزحيف والغمربالمياه فى نفس اليوم .أما النصف الثانى

من السماد الازرتى فيضاف بعد **30– 50** يوما من البداربعد الخف والترقيع أى بعد نقل الشتلات من البقع الكثيفة الى البقع الضعيفة أوالبائره وتصرف المياه قبل نثرالسماد بمدة **24– 48** ساعة .

وينصح بتجزئة السماد على ثلاثة دفعات ثلث قبل الحرثة الثانية مباشرة والثلث الثانى بعد الخف والترقيع ونقاوة الحشائش والثلث الاخيرعند بدء تكوين الداليات أى قبل الطرد بأربعة أسابيع أو بعد البذربحوالى **70**يوما .

يضاف سماد كبريتات الزنك بمعدل **10**كجم للفدان بعد التلويط وقبل بدارالتقا وى ويفضل أن تخلط بالتراب لتجانس التوزيع .

لا ينصح بزيادة هذه المعدلات السمادية حيث أن زيادتها يؤدى الى الرقاد وانتشارالامراض وخصوصا مرض اللفحة .

البدار: بعد التلويط الجيد واضافة كبريتات الزنك يتم بدار التقاوى التى سبق نقعها وكمرها حتى التلسين حسب ما سبق ذكره فى اعداد تقاوى المشتل .

بعد شهرمن الزراعة وقبل اضافة الدفعة الثانية من السماد الازوتى قد تظهربقع خفيفه النباتات وأخرى كثيفة النباتات نتيجة عدم انتظام البدارأوعدم تجانس مستوى مياه الرى لذلك يجب خف النباتات من المناطق المزدحمة بالحقل وشتلها بالمناطق الخفيفة .

مقاومة الحشائش: تستعمل احد المبيدات التالية : .

1– الساترين **0 5**% بمعدل **2**لترللفدان مضاف إلى **100 – 150**لترماء، وذلك بعد **7– 8** يوم من بدارالتقاوى (المكمورة جيدا) بحيث تكون بادرات الارزفى مرحلة **2– 3** ورقة . يجب صرف المياه قبل الرش حتى تجف طبيعيا ثم يترك الحقل لمدة يومين للتهوية ثم الرى بعد ذلك وزيادة مياه الرى بالتدريج مع زيادة عمرالنبات.

2– الرونستار **25**% بمعدل **750**سم**3** للفدان خلطا مع التراب أوالجبس الزراعى تحت نفس الظروف والشروط المستعمل فيها مبيد الساترن .

يلاحظ اصفرار بعض الاوراق خاصة فى بعض الاماكن المنخفضة بالحقل ولكن سرعان ما تزول وتكون الاوراق الجديدة عادية .

3–البازجران **0 5**% بمعدل **1.5** لترللفدان لمقاومة حشائش السعد والعجيروالحشائش العريضة بعد اسبوعين من الزراعة ويستخدم رشا بعد صرف الحقل من المياه ثم اعادة الرى بعد **2– 2**يوم .

4– لوندالس **60**% بمعدل **30** جرام أو**0 1**% بمعدل **200**جرام للفدان بعد **0 1– 15** يوم) من البدارلمقاومة حشائش العجير، السعد ،عصا الخولى وشعرالقرد حيت تذاب الكمية المطلوبة من المبيد جيدا بالماء ثم تقلب على التراب الناعم

وينثرالمخلوط على مياه الغمر بأرتفاع **2**– **4** سم مع المحافظة على ذلك فى حدود **3**أيام .

ثالثا : زراعة الأرزبالشتل الآلى :

1– **اعداد الشتلات :** يلزم لهذه الطريقة من الزراعة اعداد مشتل بطريقة خاصة كما يلى :

أ– إعداد التقاوى:

يحتاج الفدان إلى **20**كجم من التقاوى الجيدة (**100**صينية × **200**جرام) ويجب غربلة التقاوى جيدا ثم نقعها فى أجولة لمدة **24**ساعة ثم كمرها لمدة **24**ساعة وقد تطول فترات النقع والكمراذا كان الجوباردا والمهم أن تصل الى حالة التلسين بحيث يكون طول الجذير حوالى **2**مم وذلك حتى لا تتكسر الجذورعند زراعة الصوانى وخصوصا فى حالة زراعة الصوانى بالماكينة الخاصة بذلك .

ب – اعدادالصوانى : تستعمل لزراعة الشتل فى هذه الطريقة صوانى أبعادها (**58**سم × **28**سم × **3**سم) وقاعها مثقب ويتم اعداد الصوانى بغسلها جيدا تم تركها معرضه لاشعة الشمس حتى تجف ثم يفرش قاع الصينية بورق جرائد مثقب وذلك حتى لا تسقط التربة من الصوانى عند ريها . ويتم ملء الصوانى بتربة ناعمة خالية من الحصى وأى شوائب أخرى بأرتفاع **1.5** سم ويتم تسويتها بالمسوى الخشبى.

ج – زراعة الصوانى :

يتم زراعة الصوانى بعد رشها بالماء وبالتقاوى التى سبق نقعها وكمرها بمعدل **400** سم**3** و **200**جم حبة جافة على ألترتيب بأستخدام الماكينة الخاصة بذلك أوباليد وفى هذه الحالة يجب مراعاة توزيع التقاوى فى الصينية تم تغطى بطبقة رقيقة من الطمى أوالتربة الناعمة ولا يجب أن تزيد هذه الطبقة فى عن **5. 0**سم ثم يتم رى الصوانى. بعد زراعة الصوانى يتم رصها فوق بعضها بأرتفاع **20**– **25**صينية ويتم تغطيتها بمشمع لمدة **24** ساعة وتسمد الصوانى بالسماد الأزوتى اما بخلط التربة بالسماد الازوتى بمعدل **5**جم يوريا للصينية أورش الصوانى بعد فرزها من **8**–**10** أيام بمحلول سماد أزوتى بتركيز **0.1**% أزوت .

كما يجب غمس جذورالشتلات فى محلول أكسيد الزنك بتركيز **2**% لمدة**10**ثوان قبل الشتل أو اضافة **10**كجم كبريتات زنك للارض المستديمة بعد التلويط .

د– إعدد أرض المشتل : يعد مكان المشتل بالتسوية الجيدة ثم التقسيم الى أحواض صغيرة بقدرالامكان حتى يمكن التحكم فى ريها وتجانس وصول المياه الى جميع الصوانى . بعد تحضين الصوانى فوق بعضها لمدة **24**ساعة يتم فردها على أرض

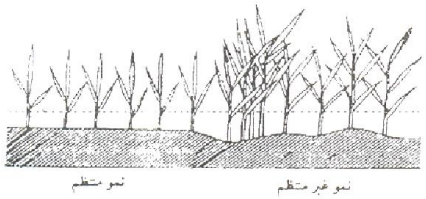
المشتل ويجب أن يكون ذلك بعد الظهرحيث أن اختلاف درجات الحرارة من داخل التحضين الى خارجة يؤتركثيرا على النمو. يستمرفى غمرالمشتل بالمياه لمدة حوالى **15**يوما وبذلك يصل طول الشتلة الى حوالى **15**سم وبذلك تكون الشتلات جاهزة للشتل.

2- إعدد الأرض المستديمة والتسميد : يتم حرث الارض المستديمة كما سبق فى طريقة الشتل اليدوى بالحرث مرتين متعامدتين ويفضل أن يكون عمق الحرث **15**سم (حرت سطحى) . تسوى الارض جيدا ثم يتم تقسيمها ثم الغمر بالماء والتلويط ويجب الاهتمام بالتسوية الجيدة للارض أشكال (**5**، **6**، **7**)

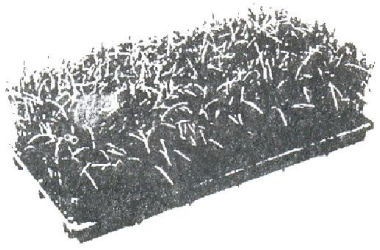
يتم ألتسميد كالتالى:

أ- التسميد الفوسفاتى بمعدل **100**كجم للفدان او من سماد سوبرفوسفات أحادى **15**% كجم للفدان .من سوبرفوسفات ثلاثى **37**% فو$_2$ا$_5$ تضاف على البلاط وقبل الحرث .

ب - التسميد الازوتى بمعدل **200**كجم كبريتات نشادر**20**% أو**100**كجم يوريا **46**% بالنسبة للاصناف الطويلة الساق (جيزة **171** أوجيزة **172**) وتضاف قبل



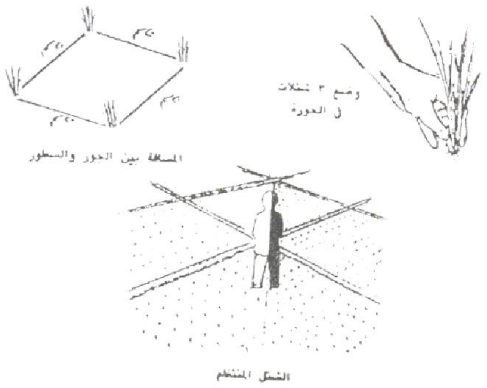
شكل (**5**) تأثير التسويات والبدار الجيد للمشتل



شكل (**6**) شتلات الأرز معدة لنقلها لألة الشتل

الحرثة الثانية مباشرة على أن يتم الغمرفى نفس اليوم .أما بالنسبة للاصناف قصيرة الساق (فلبينى **28**وجيزة **175**وجيزة **181**) فيكون معدل السماد الازوتى **300**كجم

للفدان كبريتات نشادر **20**% أو **150**كجم يوريا **46**% يضاف تلثى الكمية قبل الحرثه الثانية مباشرة على أن يتم الغمرفى نفس اليوم.ويضاف الثلث الباقى بعد **40–50** يوم من الشتل



شكل (7) نظام وضع الشتلات فى الأرض المستديمة

3– الشتل :

يجب عند الشتل مراعاة التالى :

أ– نوع الماكينة التى سيتم استخدامها وطاقتها ومعدل التشغيل ويجب اختيارمعدلات التشغيل التى تعطى حوالى **25**جورة فى المترالمربع .

ب – يمنع ربالمشتل قبل الشتل بيومين .

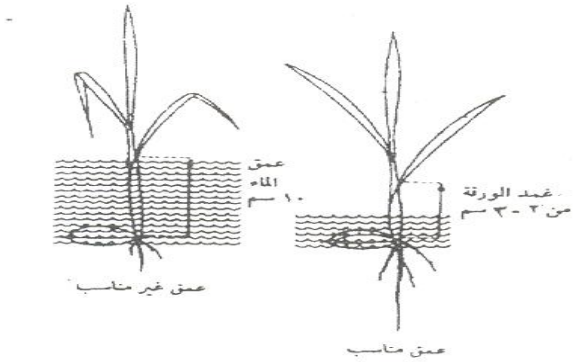
ج – لا يزيد ارتفاع الماء بالارض المستديمة عن **2**سم أثناء الشتل.

د– يجب نقل الصوانى بجواربعضها وليس فوق بعضها .

هـ– يجب مراعاة قواعد تشغيل ووضع الشتلات فى الماكينة كما هوموضح فى دليل تشغيلها

و– يزيد ارتفاع مياه الرى تدريجيا عقب الشتل الى أن يصل **5**– **7**سم .(شكل **8**)

(ب) ماشيت **6**% : بمعدل **2**لترللفدان مع **150**.لترماء للفدان حيث يتم رش المبيد بعد **5–6** أيام من الشتل على التربة التى تم صرفها فى نفس اليوم أو فى اليوم السابق ثم يعاد الرى فى اليوم التالى للرش وإذا لم تتوافر الرشاشات فيمكن خلط المبيد (**2** لتر للفدان) بالتراب المحبب أو الجبس الزراعى (**5** كجم) ونثره فى وجود مياه الغمر بعد **4** أيام من الشتل.



شكل (**8**) تأثير الرى الجيد لأرض المشتل

(ج) ساترن **50**% بمعدل **2**لترللفدان مع **150** لتر ماء للفدان حيث يتم رش محلول المبيد بعد **4**ايام من الشتل على التربة التى تم صرفها فى نفس اليوم أوفى اليوم السابق ثم يعاد الرى فى اليوم التالى للرش .

قد تظهربعض الحشائش بعد تطبيق احدى المعاملات السابقة ويمكن استعمال مبيد البازجران بمعدل **1.5** لتر للفدان مع **150** لتر ماء للفدان رشا بعد **3–4** أسابيع من الشتل على التربة المنصرف عنها مياه الغمر بيومين قبل الرش ثم يعاد الرى بعد يومين وذلك لمقاومة الحشائش العريضة والسعد ، او اجراء النقاوة اليدوية تكميليا.

التسميد : تؤدى الأسمدة الأزوتية الى زيادة عدد الأشطاء والأوراق والداليات والمادة الجافة للأعضاء المختلفة للنبات ، وتستجيب نباتات الأرزللأسمدة الأزوتية فى الزراعة الصيفى بمعدل أكبرعن الزراعة النيلى ويؤدى ذلك لزيادة كمية المحصول . وتزداد كمية محصول الحبوب والقش بإضافة الأسمدة الأزوتية حتى **50**كجم نيتروجن/ فدان.` وتفضل إضافة السماد الأزوتى على دفعتين عند الزراعة وبعد **35**يوما من الزراعة كما أوضحنا سابقا . ومن ناحية أخرى فليس لميعاد إضافة سلفات النشادرتأثيرعلى كمية محصول الحبوب فى الزراعة النيلى وتستجب نباتات الأرزلسوبرفوسفات الكالسيوم فى بعض الأراضى دون البعض الآخر، كما تستجيب اصناف معينة دون الأخرى.وينصح بتسميد الارزالمنزرع بطريقة الشتل بمقدار **25** إلى **30**مترا مكعبا من السماد البلدى للفدان تضاف قبل آخرحرثة مع إضافة **150**كجم سوبرفوسفات الكالسيوم وحوالى **250**كجم سلفات نشادر. ويضاف سلفات النشادروسوبرفوسفات الكالسيوم بعد **15**يوما من الشتل.وينصح بتسميد الأرزالبداربمقدار **20–30** م^3 من السماد البلدى بعد الحرث على أن تضاف سلفات النشادرعند التفريع بعد حوالى **35**يوما من الزراعة وينصح بإضافة سوبرفوسفات

الكالسيوم على دفعتين النصف الأول قبل الزراعة والنصف الآخربعد **25**يوما من بدارالحبوب .

الرى: ليس نبات الارزأحد النباتات المائية لوجود شعيرات جذرية لجذوره ولكنه نبات نصف مائى، وجذورالارزسطحية . وينتشرنحو **45**% من وزن جذورالنبات فى الخمس سنتيمترات السطحية من الأرض ، بينما ينتشرنحو **90**% من وزن جذورالنبات فى ال**25**سم السطحية من الأرض . ومن أجل هذا يجب توافرالماء فى الفترات المختلفة من حياته إذ أن تعريض الأرزلفترات قصيرة من العطش يؤدى لنقص كمية المحصول . وعموما يتناسب ارتفاع الماء بأرض الارزطرديا مع إرتفاع النبات ويجب تجفيف الأرض أحيانا لبعض الأسباب التى سوف نذكرها . ومن الناحية المثالية يجب رى وصرف الأرض يوميا حتى يتجدد الهواء حول قواعد النباتات وحتى لا يتكون ألريم الا أن ذلك غيرممكن عمليا لأن رى الأرزيحكمه نظام بالمناوبة (**4**ايام عمالة و**4**ايام بطالة).

تغمرالأرض بالماء بعد بذرالحبوب لارتفاع **4** سم وتصرف المياه حينما يصل طول الريشة **1-2**سم ويكون ذلك بعد **7** أيام من الزراعة وتعوض المياه المفقودة عن طريق الترشيح والتبخيرفى أثناء هذه المدة وتصرف المياه لمدة **12**ساعة ويكون ذلك فى الليلة السابقة لورود مياه المناوبة ثم تروى الأرض وتترك المياه لمدة تتراوح بين **2-3**أيام تم تصرف المياه لمدة **24**ساعة حتى تمتد جذورالبادرات بالأرض وتثبت البادرات بالأرض جيدا . ويستمر رى وصرف الارزطول حياة النبات ، وترواالأرض فى صباح نهاية المناوبة وتسد فتحات المصارف أثناء أيام البطالة وعند ورود مياه المناوبة تصرف المياه بالأرض ويعاد ملؤها بالمياه لارتفاع يتناسب مع ارتفاع النبات . ويجب ألا تغمرالمياه النباتات خوفا من اختناقها أواقتلاع التيارات المائية التى تسببها الرياح لها . ويزداد ارتفاع الماء عن سطح الأرض بازدياد ارتفاع النبات حتى يصل ارتفاع الماء الى **15-20**سم فى أثناء طورطرد الداليات.تمنع مياه الرى عند ابتداء نضج الداليات قبل الحصاد بمدة **2-3**أسابيع وتصرف المياه ويلجأ بعض الزراع عند نقص كمية مياه الرى الى الرى بمياه المصارف حتى لا تتعرض النباتات للعطش فيقل المحصول . ولا ضررمن ذلك اذا كانت نسبة كلوريد الصوديوم الذائبة بمياه المصارف لا تزيد عن **150**جم وكربونات الصوديوم الذائبة لا تزيد عن **200**جم بالمترالمكعب . ويلجأ الزراع الى تجفيف الارزفى الحالات التالية :

1- لضرب جذورالبادرات بالأرض تصرف الأرض عندما يصل طول الريشة **1-2**سم ويكون ذلك بعد **7**أيام من الزراعة وتصرف المياه ليلة ورود مياه المناوبة لمد

ة **12**ساعة كما تصرف كذلك بعد **3**أيام اخرى لمدة **24**ساعة
2- لمقاومة الريم وفى هذه الحالة تجفف الأرض لمدة **2-3**أيام بعد تقطيع الريم وصرفه.
3- لمقاومة القواقع اذ أن القواقع لا تتحمل الجفاف .
4- للتسميد وفى هذه الحالة تجفف الأرض لمدة **2-3**أيام قبل التسميد ويكون ذلك بعد **35**يوما من الزراعة البدارأوبعد **15**يومامن الشتل .
5- لمقاومة الناموس .
ويلاحظ أن تجفيف الارزيؤدى الى نقص كمية المحصول ، ويزداد الضرربازدياد طول فترة الجفاف

تدويس الأرز:

يدوس الزراع الأرزأثناء تنقية الحشائش ويؤدى التدويس إلى :
1- تقطيع الريم .
2- زيادة مسام الأرض مما يؤدى إلى تجديد الهواء حول الجذر.

النضج: ينضج الأرزبعد **135-165**يوما من الزراعة الصيفى وحسبا للصنف وبعد **90-120**يوما فى الزراعة النيلى .ويمكن الحكم على النضج باصفرارالأوراق ، وانحناء الداليات وتصلب الحبوب . ويجب عدم التأخيرفى الحصاد خوفا من فرط الأرز وزيادة جفاف الحبوب مما يؤدى إلى زيادة تكسر الحبوب أثناء تبييضها . كما يجب عدم التبكيرفى الحصاد خوفا من نقص كمية المحصول لعدم تمام إنتقال المواد الغذائية من الأجزاء المختلفة من النبات إلى الحبوب ، وخوفا من زيادة الحبوب الخضراء ويفضل ضم الأرزحين تصل نسبة الرطوبة بإلحبوب **23-28**%.
يمنع رى الأرزقبل ضم الأرزبمدة **2-3**اسابيع ويبدأ تجفيف الأرض عند إبتداء إصفرار الأورا ق . ويضم الأرزبشراشرخاصة بعد تطايرالندى وتقطع النباتات فوق سطح الأرض بمقدار **10-20**سم ويستمرالضم أثناء النهارويمنع الضم أثناء الظهرإذا انفرطت الحبوب .
تربط النباتات بعد ضمها فى ربط يبلغ قطر كل منها **30-40**سم ويجب أن تكون الداليات فى إتجاه واحد ومستوى واحد . وترص الربط وتجمع كل **5**حزم معا بحيث تكون الداليات متجهة إلى أعلى. تترك النباتات بالحقل لمدة **4-7** أيام وتقلب الرصات أثناء هذه الفترة يوميا حتى تتعرض النباتات للشمس ويتم تجفيفها . ويجب ألا تترك النباتات مدة طويلة خوفا من زيادة التجفيف مما يؤدى إلى فرط الحبوب أثناء نقل النباتات إلى الجرن . وينصح بتفريد الحزم وعدم تكديسها بالجرن خوفا من تعفن الحبوب.هذا ويفضل أن يكون الضم والدراس آليا متى توفرت الإمكانيات

لذلك وللأسباب التالية:

1- يتم الحصاد والدراس بسرعة ودون تأخيرمما يساعد على زراعة المحاصيل الشتوية فى الموعد المناسب.

2- تقليل الفاقد نتيجة الحصاد اليدوى تم النقل إلى مكان الجرن .

3- الحصول على حبوب نظيفة خالية من حبيبات التربة والحبوب الفارغة وكذلك بذورالحشائش . ويجب مراعاة أنه فى حالة الحصاد والدراس الآلى إذا كانت نسبة الرطوبة فى الحبوب مرتفعة يجب نثرالأرزحتى تنخفض نسبة الرطوبة وتصبح **16**% ثم تتم تعبئته .

الآفات والأمراض: يتعرض محصول الارز للاصابة ببعض الامراض ومن أهمها مرض اللفحة والتبقع البنى وكذلك الحشرات ومن أهمها ثاقبة الساق والديدا ن الدموية . كما توجد مجموعة من الأمراض الأخرى وكذلك الحشرات منها مرض عفن الجذور ومرض اطراف الأوراق البيضاء وحشرة ناخرة اوراق الأرز وثاقبة الساق. و كثيرا ما ينتشرالريم فى مشاتل وحقول الارز ويؤدى الى اختناق النباتات والحد من نموها. و فى حالة ظهورالريم فى المشتل اوفى الارض المستديمة فانه يجب مقاومته بمادة كبريتات النحاس على ان تجفف الارض لمدة يومين تم توضع مادة كبريتات النحاس بمعدل **1.5**- **2.5** كجم للفدان فى كيس قماش أمام فتحات الرى.

4- الذرة الشامية Corn or Maize

Zea mays,L

يعتبرالذرة الشامية من أهم المحاصيل الغذائية بالعالم وكذلك فى جمهورية مصرالعربية ، يزرع حوالى **307**مليون فدان بالعالم تنتج حوالى **479** مليون طن حبوب بمتوسط **1557**كجم /فدان وأهم البلاد المنتجة للذرة الشامية (شكل **8**) هى الولايات المتحدة الامريكية وتنتج **39.6**% والصين وتنتج **19.2**% والبرازيل **4.7** % والمكسيك وتنتج**2.8**% وفرنسا وتنتج**2.6**% ورومانيا**1.9**% ويوغسلافيا وتنتج **1.8** % ودول الكومنولث (الاتحاد السوفيتى سابقا)وينتج**1.7**% وجنوب أفريقيا وينتج **1.1**% من الانتاج العالمى وبذلك يتضح أن أهم قارات العالم المنتجة للذرة الشامية هى أمريكا الشمالية وتنتج **44.6**% وأسيا وتنتج **26.6**% وأوروبا وتنتج **12.2**% وأمريكا الجنوبية وتنتج**7.6**% وأفريقيا وتنتج **6.8**% .هذا وتعتبرالولايات المتحدة الامريكية أكبربلاد العالم إنتاجا لمحصول الذرة الشامية حيث يزرع بها حوالى **66**مليون فدان تمثل حوالى**19**% من مساحة الذرة العالمية وتنتج هذه المساحة حوالى**40**% من كمية الإنتاج فى العالم فى الفترة من **1992**-**1994**

وبلغت المساحة المنزرعة من الذرة الشامية فى مصرحوالى **2.03** مليون فدان عام **2004** منها مساحة **53807** فدان منزرع بالمناطق الجديدة المستصلحة أنتجت حوالى **1.36**مليون أردب وتتركززراعة الذرة الشامية فى مصرفى الوجة البحرى حيث يزرع **53**% من أجمالى مساحة الذرة الشامية بينما يزرع **27**% فى مصرالوسطى و**17**% فى مصرالعليا .وأهم محافظات الوجة البحرى التى تنتج الذرة الشامية هى المنوفية والشرقية والبحيرة بينما محافظتى المنيا وبنى سويف اهم محافظات مصر الوسطى فى حين محافظتى سوهاج و اسيوط أهم محافظات مصر العليا فى إنتاج إلذرة الشامية . كما أن مساحات الذرة الشامية التى تزرع فى العروة النيلية والتى تقدربحوالى **17**% من أجمالى مساحة الذرة الشامية تتركزفى محافظات البحيرة والغربية والدقهلية بالوجة البحرى وبنى سويف فى مصرالوسطى وقنا فى مصرالعليا.

ويرجع الانتشارالعالمى الواسع لمحصول الذرة الشامية الى عدة عوامل اهمها:

ا–سهولة زراعة وإنتاج الذرة الشامية .

2– يعطى الذرة الشامية محصولا أعلى عن غيره من محاصيل الحبوب الاخرى لكل ساعة عمل تبذل فى إنتاجة .

3– سهولة حصاد المحصول وسهولة تخزين الحبوب ونقلها وتخزينها لفترة طويلة اذا جفت الجفاف المناسب .

4– أغلفة الكوز تحمى الحبوب من الطيوروالامطار.

5– يمكن ترك النباتات الناضجة بالحقل فترة طويلة قبل حصادة دون أن تنفرط الحبوب لانها تظل مغلفة بأغلفة الكوز.

6– زراعة الذرة الشامية فى مجال واسع من الظروف البيئية حيث يمكن زراعتة بدون رى فى مناطق ذات معدل سقوط أمطارمنخفضة نسبيا وكذلك فى المناطق ذات كمية أمطارمرتفعة نسبيا. كما يمكن زراعتة فى مناطق تقع على خطوط عرض متباينة اذ تمتد زراعتة بين خط عرض **58**° شمالا الى **40**°جنوبا. كما يمكن زراعتة ايضا على ارتفاعات متباينة من سطح البحرحيث يمكن زراعتة وانتاجة على ارتفاعات تبدأ من مستوى أسفل سطح لبحرحتى**4000** مترفوق سطح البحر.

7– التباين الكبيرفى شكل وجودة حبوب الذرة الشامية أذ تختلف الحبوب من صلبة قرنية الى طرية نشوية كما ان الحبوب ذات ألوان مختلفة فى الاصناف المختلفة.

8– جودة حبوب الذرة الشامية كغذاء للأنسان والحيوان

9–تباين نباتات الذرة الشامية فى الشكل وطبيعة النموبالأصناف المختلفة حيث

يتراوح طول النبات الناضج للأصناف المختلفة من **60**سم الى **4**متركما يتباين الوقت من الزراعة حتى الحصاد فى الأصناف المختلفة

10–انتاج أصناف جديدة تقاوم الجفاف ، كما أدت السياسة السعرية الى زيادة انتشارالذرة الشامية ويجب الاشارة هنا الى ان برامج تحسين انتاجية محصولى الذرة الرفيعة البلدية والدخن كفيلة لأن يظل هذان المحصولان يغلان محصولاً أكبرمن الذرة الشامية فى المناطق شبة الجافة **0**وعموما سيظل محصول الذرة الشامية محصولاً غذائيا رئيسيا لكثيرمن الزراع فى مناطق العالم التى تتوفرفيها كمية الماء اللازمة للمحصول.

موطن ونشأه الذره الشامية : يرى كثير من الباحثين أن أمريكا الشمالية والمكسيك هما الموطن الأصلى للذرة الشامية حيت تتعدد أشكال الذرة الشامية وحيت يتواجد أقارب الذرة الشامية وهما الجنسين القريبين للذرة الشامية

واللذان يمكن تهجينهما معه وهما جنس الذرة الريانة (***Euchlaena***) وجنس حشيشة جاما ***(Tripsacum)*** كما يذهب البعض الى الاعتقاد بان بيرو وبوليفيا وأكوادوريأمريكا الجنوبية هى الموطن الأصلى للذرة الشامية . ولقد إدخلت زراعة الذرة الشامية الى مصرفى بداية القرن السادس عشرمن الشام

وضعت نظريات مختلفة لتفسيرمنشأ الذرة الشامية ومنها:

1– منشأ الذرة الشامية من الذرة الريانه، لقد أعتقد البعض منذ زمن بعيد أن الذرة الشامية قد أنحدرمن التهجين بين الذرة الريانه وبين نبات نجيلى آخرغيرمعروف أو أن الذرة الشامية قد نشأت من الذرة الريانه وذلك عن طريق الطفرات.

2– منشأ الذرة الشامية من الذرة المغلفة **Pod corn**

3– منشأ الذرة الشامية عن طريق التطورالمتباعد **Divergent evolution** ومفاد تلك النظرية أن الأجناس الثلاثة وهى ***Euchlaena*** (الذرة الريانه)، حشيشه جاما(***Tripsacum***) والذرة الشامية (***Zea***) قد نشأت**0** من سلف مشترك **Common ancestor** وان الاختلافات بين هذه الأجناس قد نشأت اثناء تطورها منذ الاف السنين وكنتيجة للطفرات والانتخاب الطبيعى للذرة الشامية بعد ذلك. وحيث أن نبات الذرة الشامية لا يستطيع أن يبقى كنبات برى لأن حبوبه ليست لديها أي آليه للأنتشارلوجودها على الكوزالمغلف بأغلفه ، كما أ ن الكوزالذى يسقط على الأرض فإن حبوبة يمكن أن تنبت مكونة مجموعة كثيفة جدا من النباتات أكثرمما ينبغى لإنتاج حبوب حية بسبب شدة التنافس بينها على العناصرالغذائية والمكان والماء وهذا يدلل على أن بقاء الذرة الشامية لقرون عديدة قدأعتمد على زراعتة بواسطة الانسان هذا بالأضافة إلى عدم وجود سلف برى **wild ancestor** يمكن أن يكون

قد نشأ منه الذرة الشامية يجعل منشأ الذرة الشامية موضع شك.
التوزيع الجغرافى: تمتد زراعة الذرة الشامية في العالم من خط عرض**58**° شمالا الى خط عرض **45**° جنوبا على أرتفاعات قد تصل نحو**14** ألف قدم فوق سطح البحروتعتبرأمريكا الشمالية أهم مناطق إنتاج الذرة الشامية بالعالم **0** وعموما فاهم البلاد المنتجة للذرة الشامية هى الولايات المتحدة الامريكية ،البرازيل ، الارجنتين ،المكسيك والهند تنتشرزراعة الذرة الشامية فى مصرمن أقصى الجنوب الى أقصى الشمال.
إستعمالات الذرة الشامية : تستخدم الذرة الشامية فى أوجة كثيره ويمكن تقسيمها الى ثلاثة إستخدامات رئيسية وهى تغذية الإنسان وتغذية الحيوان والاستخدامات الصناعية وبينما تستخدم حبوب الذرة الشامية فى غذاء الانسان مباشرة بقدركبيرعن الاستخدامات الاخرى فى البلاد النامية تقل نسبة المستخدم فى التغذية المباشرة للانسان فى البلاد الصناعية حيث يستخدم قدركبيرمن حبوب الذرة الشامية فى بعض الاستخدامات الصناعية وفى الولايات المتحدة الامريكية يستخدم نحو**90%** من الذرة الشامية فى تغذية الحيوانات.
1- استخدامات الذرة الشامية فى تغذية الأنسان : تستخدم الحبوب مباشرة فى تغذية الانسان ،تستخدم الحبوب مسلوقة أومشوية أومقلية فى الزيت كما فى الذرة الفيشار، كما يستخدم الدقيق فى عمل الخبزبعد خلطة عادة بدقيق القمح لرفع نسبة الجلوتين فى دقيقة والحصول على خبزجيد منه ، كما يستخدم الدقيق فى صناعة بعض أنواع الفطائر ويستخدم العصيرالناتج من عملية الطحن المبتل للذرة الشامية والجلوكوزفى عديد من الاغذية
2- أستخدامات الذرة الشامية فى تغذية الحيوان : تستخدم نباتات الذرة الشامية الخضرا ء كعلف أخضرللحيوانات (دراوة) كما تستخدم النباتات الناتجة عن الخف والاجزاء الناتجة عن التوريق والتطويش فى تغذية الحيوانات، وتستخدم الناتجات الثانوية من عملية الطحن الجاف والمبتل فى تغذية الحيوانات وأهم هذه الناتجات أجنة الذرة والنخالة وكسب أجنة الذرة والمولاس . وتطحن الاجزاء الجافة من النباتات كالقوالح وغيرها وتستخدم فى تغذية الحيوانات كما تستخدم الحبوب كذلك فى تغذية الحيوانات والطيورويفضل أستعمال الذرة الصفرا ء فى تغذية الدواجن لاحتوائها على الكاروتين ، وتتعدد الصورالتى تتغذى عليها الحيوانات على نباتات الذرة الشامية فهى تتغذى عليها إما فى صورة خضرا ء طازجة أوبعد حفظها فى صورة سيلاج.
3- الاستخدامات الصناعية للذرة الشامية :

أ- النشا من الحبوب البيضاء ويمكن الحصول علية بواسطة الطحن المبتل والتي فيها تبلل الحبوب بالماء ثم يفصل الجنين والردة عن الاندوسبرم، ويكون الناتج الآساسى فى هذة الحالة هو النشا

ب - أستخراج الزيت من الجنين وما يتبقى يمكن أستعمالة كغذاء للماشية

ج - أستخراج الكحول وصناعة المشروبات الكحولية

د- تدخل فى صناعة منتجات سليولوزية منها البلاستيك والورق

هـ-تستخدم السوق الجافة بعد ملخ الكيزان فى صناعة الورق والمفرقعات

و- تستخدم القوالح كبديل للفلين.

ز- استخراج الدكسترينات والاميلوزوكثيرمن مشتقات النشا وتدخل هذه المركبات فى الصناعات الهامة.

ر- استخراج كثيرمن المركبات عن صناعة تخمرات حبوب الذرة الشامية أومنتجاتها. يتوقف ذلك على الكائنات الحيه القائمة بالتخمر.

تقسيم الذرة ائشامية وأصناف الذرة الشامية فى مصر:

تتبع الذرة الشامية الجنس ***Zea*** والنوع ***mays*** الذى يقسم الى عدة مجاميع (طرز) رئيسية على أساس شكل الحبه وصفات الاندوسبرم ووجود القنابع وهي:-

1- الذرة ا لمغلفة ***Z.mays var.tunicata***

2- الذرة اليابانية ***Z.mays var. japonica***

3- الذرة اللينة النشوية ***Z.mays var. amylaceae***

4- الذرة الشمعية ***Z.mays var. ceratina***

هـ-الذرة السكرية ***Z.mays var. rugosa***

6 -الذرة الصوا نية ***Z.mays var. indurata***

7-الذرة ا لمنغوزة ***Z.mays var. indentata***

8-الذرة الفيشار ***Z.mays var. everta***

ويزرع فى جمهورية مصرالعربية حاليا مجموعة من الهجن الفردية والثلاثية والزوجية بالاضافة الى بعض الاصناف مفتوحة التلقيح العالية الانتاج وسوف نذكر أهمها فيما يلى:

1- الهجن الفردية البيضاء حيزة **10**□**9** ، **103** ، **112** ، **123** ، **124**، **129**،طيبه وبشاير

2- الهجن الفرديه الصفراء:جيزة**151** ، **152** ،**153** ، **154** ،**155**، **185**، **161**

3- الهجن الزوجية البيضاء : جيزة **215** ، **217**، طابا

4- الهجن الزوجية الصفراء:ذهب ،أمون، هديه

5- الهجن الثلاثيه البيضاء : جيزة **320**□**310** ،**321**، ، **322** ، وطنية**1** ، نعمه
6- الهجن الثلاتيه الصفراء : جيزة **351**، **352**
7- الاصناف مفتوحة التلقيح: جيزه ا ،جيزه **2**. جيزه **108**، قاهرة**1**
8- الأصناف التركيبية: جيزة**2**
وسوف نذكرفيما يلى بعض صفات أهم الآصناف المذكورة انفا
جيزة 2: وهوصنف من الاصناف التركيبية **synthetic varieties** ويتميزبارتفاع محصولة من الحبوب وتجود زراعتة فى معظم مناطق زراعة الذرة بمصروحبوبة بيضاء منغوزة كبيرة الحجم مقاوم لمرض الشلل ومقاوم للرقاد وتحمل نباتاتة من **1**-**2**كوز/نبات وعدد الصفوف **14**-**16**صفا ونسبة التصافى عالية . وتجدرالاشارة الى أن محصول الاصناف التركيبية لا تتفوق فى المحصول على الاصناف الهجن ولكنها تتفوق فى محصولها عن محصول الاصناف مفتوحة التلقيح الاصلية التى أعطت السلالات النقية التى تكون منها الصنف التركيبى وبذلك امكن الاستفادة من الاصناف التركيبية فى زيادة المحصول كخطوة وسطية مؤقتة الى أن تم الحصول على أصناف الهجن.
هجين فردى أبيض 10: يتميزهذا الصنف بأرتفاع محصول حبوبه (**35**أردب /فدان) ويزهرالنبات بعد حوالى **60** يوم وتنضج الحبوب بعد **110**يوم من الزراعة مقاوم نسبيا للرقاد وعدد الصفوف بالكوز **14**-**16**وطول كوزه **23**سم ونسبة تصافى التفريط مرتفعة **86**%.
هجين فردى أصفر154: يتميزبأرتفاع محصوله الذى يبلغ حوالى **25**أردب للفدان وتجود زراعتة فى جميع مناطق زراعة الذرة الشامية وتزهرالنباتات بعد **60**يوم وينضج بعد **110**يوم من الزراعة، ومقاوم للرقاد ولمرض الشلل وطول الكيزان **23**سم وعدد الصفوف **14** -**16**ونسبة تصافى التفريط **86**%
هجين زوجى أبيض طابا: تجود زراعتة فى جميع الاراضى ويستجيب للمعدلات السماديه المرتفعة ينضج بعد **120**يوما من الزراعة وهومقاوم للرقاد وأمراض الشلل والتفحم ولفحة الاوراق
هجين زوجى أبيض 217:.تجود زراعتة فى مناطق الوجه القبلى وهومرتفع المحصول حيت يزيد محصوله عن **25**أردب وينضج بعد **115**يوم من الزراعة ويبلغ طول الكوز حوالى **25** سم وعدد الصفوف **14**-**16**صفا ونسبه تصافى التفريط **80**% والحبوب منغوزة.
هجين زوجى اصفردهب : يتميزبالتبكيرفى النضج لذا ينجح زراعته فى العروات المتأخرة خلال شهر يوليو وتجود زراعتة فى جميع أنواع الاراضى ومقاوم لمرض

التفحم . ولفحة الاوراق ويستجيب للمعدلات السمادية المرتفعة وتحتوى حبوية على مادة الكاروتين المفيدة فى تغذيه الدواجن والحيوانات.

هجين زوجى أصفرآمون : يتميز بالتبكيرفى النضج وهو مرتفع الانتاجية ويستجيب للمعدلات العالية من السماد الازوتى وتبلغ عدد نباتاته بالفدان حوالى **30**ألف نبات /فدان حيت يزرع على مسافات ضيقة نسبيا وينضج بعد **105–110**يوما من الزراعة هومقاوم للرقاد ولمرض التفحم ولفحة الاوراق كما أن حبوبة غنية بمادة الكاروتين .

هجين ثلاثى أبيض 310: تجود زراعتة فى معظم مناطق زراعة الذرة الشامية فى مصرومحصوله يصل الى حوالى **30**أردب / فدان ونباتاته تظل خضراء حتى الحصاد بعد **115**يوم من الزراعة وطول الكوز **25**سم وعدد الصفوف **14–16**صفا، ونسبة تصافى التفريط **80%** وحبوبة كبيرة الحجم وهو مقاوم لمرض الذبول المتأخر (الشلل).

هجينن ثلاثى أبيض **320:** تجود زراعتة فى جميع مناطق زراعة الذرة الشامية ومحصول حبوبه مرتفع وتنضج نباتاتة بعد **110**يوم من زراعتة وهو مقاوم للرقاد ومرض الشلل وطول كيزانة **25**سم وعدد الصفوف **12–14**صفا ونسبة تصافى التفريط **80%**.

وبصفة عامة فان اصناف الذرة الشامية الجيده ينبغى أن تتوافرفيها المواصفات التالية :

1– القدرة على المنافسة والاستفادة من عناصرالبيئية

2– تميزالكساء الخضرى بالكفاءة فى الاستفادة من الضوء الساقط عن طريق وجود الاوراق المتباعدة عن بعضها على الساق مع أتصال هذه الاوراق على الساق بزوايا تجعلها اكثرتعرضا للضوء الساقط على النباتات.

3– مقاومته للرقاد

4 – مقاومته للظروف الجوية المعاكسة

5– مقاومته للحشرات والثاقبات **6**– مقاومتة لامراض التفحم والشلل

7– نضج الكيزان قبل جفاف السيقان والاوراق.

8– أرتفاع كمية محصول الحبوب.

وجميع المواصفات السابقة تتميزبها الاصناف الهجينة عن الاصناف مفتوحة التلقيح.

الخطوات الرئيسية لإنتاج الذرة الهجين :

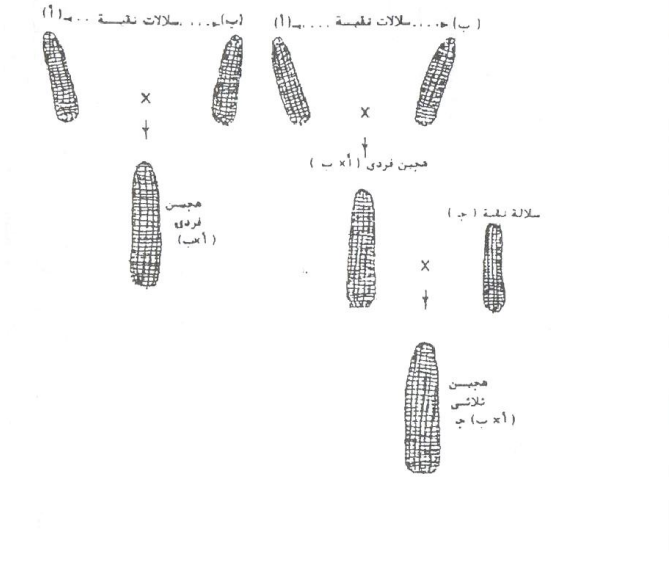
ا–انتاج سلالات نقية بالتلقيح الذاتى لعدة أجيال.

2- اختبارقدرة السلالات النقية على الأئتلاف فى الهجن التى تشترك فيها.
3-انتاج الهجن الفردية وهى عبارة عن تهجين السلالة أ مع السلالة ب ويجرى إنتاج الهجن الفردية.
بزراعة خط من السلالة أ (خط الذكر) يعقبه خطين من السلالة ب (خطوط الانثى)تطوش السنابل. المذكرة للنباتات فى خطوط الانثى بمجرد ظهورها وقبل انتشارحبوب اللقاح .وتكون الحبوب المتكونة بكيزان خطوط الانثى هى حبوب الهجين الفردى (أ×ب) وتحصد كيزان خطوط الأنثى على حده لإستعمال الحبوب كتقاوى هجين فردى فى انتاج الهجن الثلاثية والزوجية فى العام التالى.
ويمكن بالمثل انتاج الهجين الفردى (ج×د) بنفس الطريقة فى حقل آخرمنفرد وتستبعد حبوب خطوط الذكر.
4- انتاج الهجن الثلاثية : وهو عبارة عن تهجين (هجين فردى × سلالة نقية) حيث يزرع خط من السلالة النقية (الذكر) وخطين من الهجين الفردى(الأنثى) وتنتج الحبوب الهجينة على نباتات الأم وهى تقاوى الهجن الثلاثى التى تستخدم فى الزراعة. شكلى (**9** ، **10**).
5- انتاج الهجن الزوجية: وهى عبارة عن تهجين (هجين فردى×هجين فردى آخر) ويزرع خط من ` الهجين الفردى الأول يعقبه **4**خطوط من الهجين الفردى الثانى. ويطلق على الهجين إلأول إلذكروعلى الهجين الثانى الأنثى. وتنتج الحبوب المهجنة كما سبق ذكره فى انتاج الهجن الفردية والثلاثية.
تركيب الحبوب:- حبه الذرة الشامية ثمرة بره وحجمها أكبرمن حجم حبوب الفصيلة النجيلية الأخرى وتختلف أحجام وأشكال وصلادة حبوب الاذرة باختلاف الآصناف كما تختلف أحجام وأشكال الحبوب بالكوزالواحد- وحبه الذرة الشامية ملساء مبططة عريضة عند قمتها وضيقة عند قاعدتها. يوجد جزء مستدق قصيريعرف بالطرف وهوعبارة عن عنق الزهرة.وتحيط بقاعدة الحبة قشور جافة وتلاحظ هذه القشور عند فصل الحبوب من الكيزان وهذه القشور الجافة عبارة عن بقايا القنابع والعصافة الخارجية والعصافة الداخلية . ويوجد على سطح الحبة من الطرف الى نحو ⅔ الحبة جهة القمة انخفاض يبين موضع الجنين بالقصرة وتتركب الحبة من الأجزاء الأتية كما فى الشكل(**11**، **12**)
1- غلاف الحبة وهو عبارة عن الغلاف الناتج من التحام غلاف الثمرة مع قصرة البذرة ويكون غلاف الحبة حوالى **6%** من وزن الحبة ويحيط الغلاف بالحبة جميعها وقد تسمى هذه الأغلفة بقشرة الأذرة

2- البريسبرم وهو عبارة عن النيوسيلة بعد اختزانها لكميات من المواد الغذائية وتمتص النيوسيلة جميعها فى كثير من الحبوب

3- طبقة الأليرون وهى الطبقة الخارجية من الأندوسبرم . وتتكون هذه الطبقة من صف واحد من الخلايا المكعبة السميكة الجدر . وتكون طبقة الأليرون **8-14%** من وزن الحبة ولا تحتوى طبقة الأليرون على نشا غالبا . كما انها تحتوى على الصبغات التى تميز ألوان بعض الأصناف

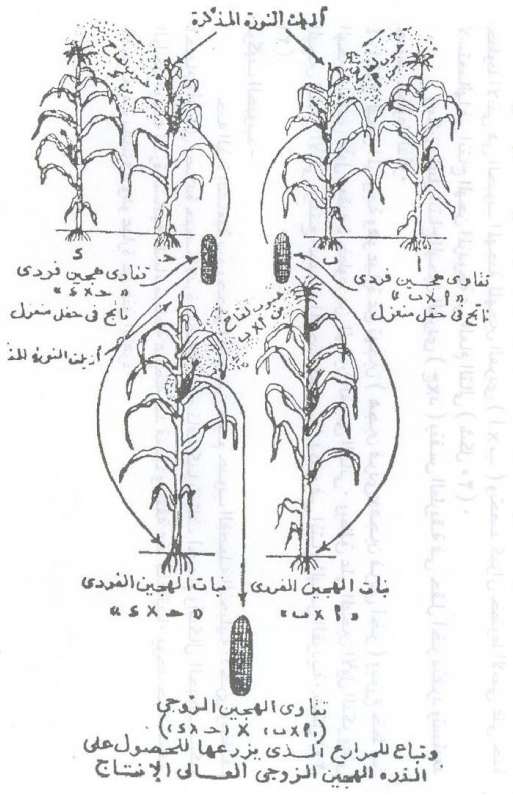
4- الأندوسبرم : يوجد نوعان من الأندوسبرم بالحبوب وهما الأندوسبرم القرنى والأندوسبرم النشوى ويتميز الأندوسبرم القرنى بإرتفاع نسبة البروتين وتبلغ **10%** ويتكون الأندوسبرم القرنى من خلايا بها نشا والخلايا مندمجة بينما يتميز الأندوسبرم النشوى (ويسمى احيانا بالنشا الأبيض) بإنخفاض نسبة البروتين . وتتراوح نسبته بها من **5**الى **8%**، وتبلغ نسبة الأندوسبرم بالحبة نحو **70%** من وزنها الكلى . وتختلف نسبة الأندوسبرم النشوى الى الأندوسبرم القرنى بالحبوب بإختلاف الأصتاف كما يتضح شكل **(13)**.



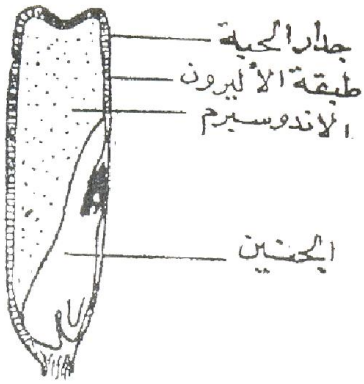
شكل (9) طريقة إنتاج الهجن الفردية والزوجية والثلاثية فى الذرة الشامية

وتوجد جميع حبيبات النشا بالحبوب مفردة منضغطة بالخلايا ويوجد حولها شبكة من البروتين ويختلف سمك وكثافة هذه الشبكة . وحينما تكون هذه الشبكة كثيفة وحبيبات النشا متقاربة يطلق على الأندوسبرم فى هذه المنطقة بالأندوسبرم القرنى ،ومن جهه أخرى إذا كانت الشبكة رفيعة وحبيبات النشا غير متقاربة كثيرا الى بعضها فإن الأندوسبرم يسمى فى مثل هذه المنطقة بالأندوسبرم النشوى . ولا يوجد خلاف بين النشا المستخلص من الأندوسبرم القرنى والنشا المستخلص من الأندوسبرم النشوى . ويبدو الأندوسبرم القرنى للعين المجردة جسما شفافا بينما يبدو الأندوسبرم النشوى جسما معتما.

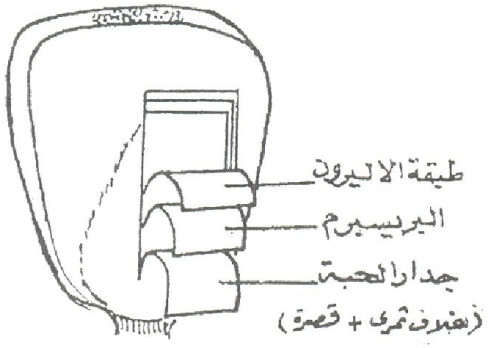
وتنفصل الردة من الدقيق عند طحن الأذرة. وتتكون الردة من الغلاف الثمربوالقصرة والبريسبرم ان وجد وكذلك الأليرون بينما يتكون الدقيق اساسا



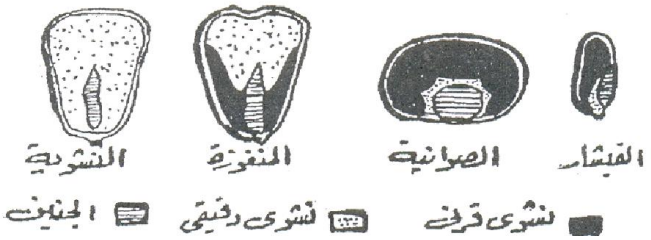
شكل(10) رسم تخطيطى يبين إنتاج تقاوى الهجن الزوجى



شكل(**11**) منظر أمامى لحبة الأذرة الشامسية



شكل(**12**) قطاع طولى فى حبة الأذرة الشامية



شكل(**13**) قطاع طولى بحبوب الأذرة الفشار والصوانية والمنغوزة والنشوية يوضح موضع النشا القرنى بالنسبة للنشا الدقيقى

من الأندوسبرم بنوعيه الأندوسبرم النشوى والقرنى**5- الجنين** : يتكون من ثلاثة أجزاء : الريشة والجذير والقصعة وتنقل غذاء النبات الى البادرة . ويتميز الجنين بأرتفاع نسبة الزيت ويوجد على سطح الحبة من الطرف الى نحو ثلثيها جهة القمة انخفاض يبين موضع الجنين.

6- غطاء الحافة **(tip cap)** وتتصل به الحبة بالكوز عن طريقه كما تحمى الجنين . ويتصل غطاء الحافة بقشرة الحبة ومن الناحية النباتية البحتة يعتبر غطاء الحافة والقشرة جزء من الكوز وينفصل غطاء الحبة عادة عند فرط الأذرة

ظاهرة الزينيا Xenia: تنتج هذه الظاهرة عن التأثير المباشر لحبة لقاح الأب على صفات الأندوسبرم، اذ تظهر باندوسبرم حبوب الذرة الشامية صفات معينة لحبوب لقاح الأب نتيجة أتحاد إحدى النواتين الذكريتين مع النواتين القطبين بالكيس الجنينى وعلى سبيل المثال ، تحدث الزينيا عندما يلقح نبات ذو اندوسبرم أصفر بنبات ذو أندوسبرم أبيض ، تصبح الحبوب ذات أندوسبرم أصفر وذلك لأن جين اللون الأصفر سائد على جين اللون الأبيض. كذلك تحدث الزينيا عند تلقيح نبات ذرة سكرية بذرة صوانية فتكون الحبوب ناعمة ونشوية بدلا من أن تكون مجعدة وسكرية.

القيمة الغذائية: تتكون حبة الذرة من الأندوسبرم والجنين والنخالة . يكون الأندوسبرم نحو **70**% من وزن الحبة. يتكون نشا الذرة الشامية من **78**% أميلوبكتين ونحو **22**% أميلوز، أما فى الذرة الشمعية فيتكون الأندوسبرم من **100**% أميلوبكتين. وتبلغ نسبة البروتين بحبوب الذرة الشامية نحو **10**% وتتأثر هذه النسية بكثير من العومل وأهمها العوامل الوراثية والظروف البيئية وتختلف القيمة الحيوية للبروتين بين الأصناف . ويتميز بروتين الذرة الشامية بإنخفاض القيمة الحيوية لفقرة فى التربتوفان والليسين إلا ان بروتين الأجنة متوازن بيولوجيا. ويعتبر الزين البروتين الأساسى بالأندوسبرم ويوجد ارتباط بين محتوى الزين ومحتوى البروتين بالحبوب. وتتميز الذرة الصفراء بإرتفاع محتوى الكاروتين كما تتميز الحبوب البيضاء بإرتفاع محتوى الثيامين عن الحبوب الصفراء . ويبلغ محتوى الرماد بالحبوب نحو **1.3**%.

ولما كان المجموع الخضرى للنبات يستخدم كعلف لهذا يصبح من الأهمية بمكان معرفة التركيب الكيميائى له. وتبلغ نسبة الكربوهيرات الذائبة بالدراوة نحو **52**% والبروتين **5**% والألياف **30**% والرماد **10**% ومستخلص الأثير نحو **1**%

الوصف المورفولوجى: يتميزنبات الذره الشامية بثلاث أنواع من الجذوروهى :

الجذورالجنينية **Seminal roots**

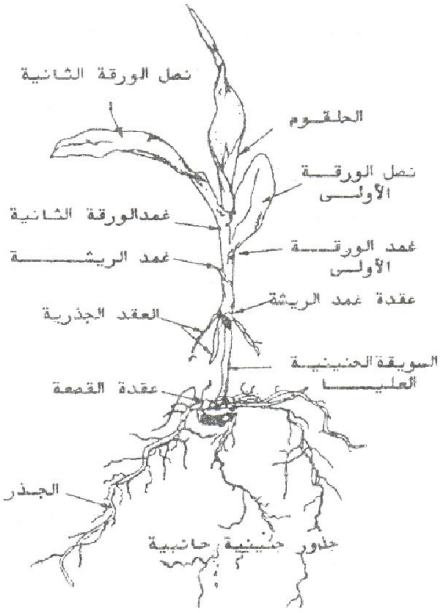
ا لجذورالعريضة**Adventition roots**

الجذورالدعامية**Prob roots**

و تتكون اصول الجذورالجنينية بالجنين ، ويختلف عددها باختلاف الطرز فهى جذرواحد كثيرالتفريع فى الذرة السكرية واربعة جذور كثيرة التفريع فى الطرزالاخرى

وتنموالجذورالجنينية وقت إنبات الحبوب تظهرالجذورالجنينية بالتتابع ويظهرالجذيراولا ليعطى الجذرالابتدائى ثم يتبعه زوج اخر من الجذورالجنينية الثانوية يخرج من جانب المحور الجنينى عند مستوى يعلوالعقدة الفلقية مباشرة ويجاورقاعدة غمد الريشة **0** تقوم الجذورالجنينية بوظيفتها فى امتصاص الماء والعناصرالغذائية اثناء حياة النبات وان كانت تقل اهميتها الوظيفية بعد تكوين الجذورالعرضية وتتميزالجذورالجنينية بكثرة تفرعها،تشكل الجذورالعرضية المجموع الجذرى الرئيسى لنبات الذرة الشامية ،وهى جذورعرضية ليفية تتقارب فى الحجم وتتماثل فى القطرعلى طولها، وتنمو فى

ويوضح شكل **(14)** الشكل الظاهرى لبادرة الذرة الشامية



شكل(14) الشكل الظاهرى لبادرة الذرة الشامية

محيطات لايجاوزعددها عن اربعة جذورياالمحيط وتخرج من العقد السفلى المتقزمة المدفونة تحت سطح الأرض بعد ظهور الريشة مباشرة.تنموالجذورالدعامية فى محيطات على العقدة الثانية اوالثالثة أوالعقد الاعلى من ذلك احيانا فوق سطح الارض ، واجزاء الجذورالدعامية فوق سطح الارض سميكة غيرمتفرعة فوق سطح الارض و متفرعة فى الارض ومغطاة بطبقة هلامية ووظيفة الجذور الدعامية تثبيت النبات فى الارض وحمايته من الرقاد. يتروح ارتفاع ساق الذرة من **60-450** سم ويتوقف ذلك اساسا على الصنف ويتكون الساق من عدد من العقد و السلاميات وتتكون نحو سبع عقد اواكثربالجنين ويتكون الجزء الباقى بعد

ظهورالبادرات فوق سطح الارض وساق الذرة غيرمتفرعة تفرعا قاعديا بينما يتفرع طرزى الذرة السكرية والصوانية تفرعا قاعديا احيانا.تنموالسلاميات من الجزء القاعدى حيث يوجد المرستيم البينى**0**يساهم هذا المرستيم فى زيادة طول وسمك السلامية. يواجه الورقة على السلامية مجرى طولى به برعم عادة عند القاعدة باستثناء قاعدة السلامية الطرفية **0**ترتب هذه المجارى بالتبادل على الساق ويكون هذا المجرى او التجويف فى السلاميات العليا والسفلى.يتراوح عدد أوراق النبات من **8–20**ورقة وتتكون اصول هذه الأوراق فى الجنين .وترتب الاوراق فى صفين متبادلين وتوجد ورقة واحدة عند كل عقدة وتتركب الورقة من غمد ونصل وليسين . يحيط الغمد بمعظم السلامية التالية لمكان تكوينة وهو كامل عند القاعدة ومنشق فيما دون ذلك .النصل شريطى يبلغ اكبر عرض له عند الثلث القاعدى ويستدق ناحية قاعدته وقمته والنصل حافتة مموجة لعدم انتظام النموالسطحى لجانبى النصل فى تلك المناطق يوجد بروزان عند قاعدة النصل يعتقد البعض انهما اذنتين وقد يغيب البروزان فى بعض الاصناف.نبات الذرة احادى المسكن تتجمع الازهارالمذكرة فى النورة المذكرة وتتجمع الازهارالمؤنثة فى النورات المؤنثة يحمل النبات النورة المذكرة فى قمته ونورة اوعدة نورات مؤنثة على طول الساق.

النورة المذكرة : تنتهى السلامية الطرفية لساق الذرة الشامية بنورة مذكرة دالية سنبلية لها محور وسطى يتفرع خاصة عند قاعدته الى عدد من الافرع الجانبية التى تترتب حلزونيا على المحورالوسطى**0**تترتب السنيبلات على المحورالرئيسى والافرع فى صفوف طولية ويبلغ عدد الصفوف **4– 11**صفا على المحورالرئيسى،على الافرع الجانبية ويلاحظ أن السنيبلة القاعدية فى كل زوج من ازواج السنيبلات جالسة بينما السنيبلة الطرفية ذات عنق واضح وقد تكون السنيبلتان جالستان.، توجد بالسنيبلة المذكرة زهرتان تحيط بهما قنبعتان متساويتان فى الحجم عند القاعدة **0**تتركب الزهرة المذكرة من عصافة خارجية وعصافة داخلية وفليستان والطلع (**3**اسدية) ومبيض أثرى .

النورة المؤنثة: عبارة من محور وسطى سميك (الكولحة) تجلس عليه السنيبلات المؤنثة زوجيا فى صفوف طولية ولهذا يكون عدد الصفوف الطولية للحبوب عى الكوز زوجيا.وينشأ الكوزعلى برعم ابطى عند منتصف الساق وهوعبارة عن فرع جانبى مختزل ينتهى بكعب (ساق قصيرة وسلاميات قصيرة وعقد متقاربة وتخرج من كل عقدة ورقة متحورة اختزل فيها النصل وبقى الغمد الذى يحيط بالنورة وتشترك عدة اوراق فى الاحاطة بالنورة مكونة الغلاف. تحتوى السنيبلة على زهرتين يحيط بهما قنبعتان والزهرة السفلى عقيمة لاختزال مكونات المحيط الاساسى ألا انه

يتميز بها العصافة الخارجية والداخلية وزوج من الفليسات الحرشفية و الزهرة العليا خصبة وتحتوى على العصافة الخارجية والعصافة الداخلية الغشائية التركيب القصيرة العريضة والفليسات غائبه والطلع اثرى المبيض به مسكن واحد به بويضه واحدة كلوية والمبيض ناتج من اندماج ثلاث كرابل ينتهى بخيط طويل يسمى الحريرة التى تبلغ نحو **45** سم وتنتهى الحريرة بزوج من الفصوص غيرمتساوية فى الحجم ويغطى الفصوص وجزء من الخيط شعيرات عديدة الخلايا.

الحبة برة وتتركب من اجزاء عديدة. توجد قشورجافة عبارة عن بقايا القنابع و العصافة الخارجية والداخلية عند نزع الحبة والحبة ملساء عريضة القمة لها محور عنداتصالها بالكولحة عبارة عن بقايا عنق الزهرة يوجد الجنين فى الجانب العريض العلوىمن الحبة ، توجد نغزة فى قمة حبوب الذرة المنغوزة ويختلف توزيع مكان الاندوسبرم بالحبوب تبعا الطرز النباتى الذى ينتمى له الصنف الزراعى.

نمو الذرة الشامية: تختلف طول فترة حياة نباتات الذرة الشامية فى الحقل من **90** الى **120** يوما ويتوقف ذلك اساسا على الصنف ، كما تؤثر العوامل البيئية على طول فترة الحياة . ويمر النبات بأطوار مختلفة أثناء حياته شكل **(15)**

ويمكن تقسيمها كما يلى :

1- طور الإنبات.

2- طور النمو الخضرى.

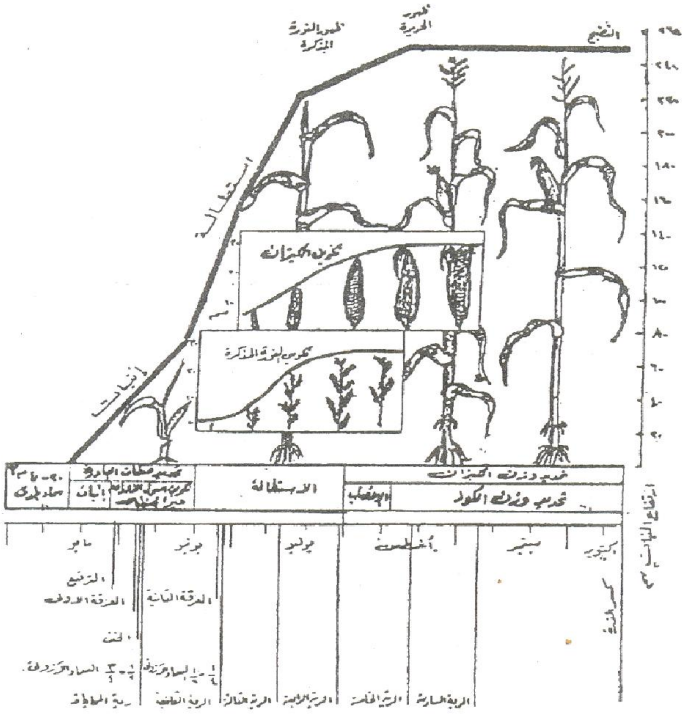
3- طور النمو من طرد النورة المذكرة الى طرد الحريرة.

4- طور النضج.

1-طور الإنبات: تصبح الحبوب قادرة على الإنبات بعد **14** يوما من إخصاب البويضات لو تركت الحبوب لتجف على الكوز . وتؤثر كثير من العوامل على الإنبات فألأضرار الميكانيكية التى تحدث للحبوب أثناء الفرط تؤدى الى انخفاض نسبة الإنبات كما قد تحدث أضرار فسيولوجية أثناء الفرط تؤثر على الإنبات وتؤدى إصابة الحبوب بالكائنات الضارة الى انخفاض نسبة الإنبات.

(2) طور النمو الخضرى: يمكن تقسيم هذا الطور الى قسمين وهما طور التفريع القاعدى وطور الإستطالة ولا تتفرع معظم أصناف الذرة الشامية المنغوزة وإذا تفرعت قاعديا فتعتبر ظاهرة غير مرغوبة، إلا أن الأصناف التجارية لنمط الذرة السكرية والذرة الصوانية فتتفرع تفرعا قاعديا مثل نباتات الفصيلة النجيلية . ويبين شكل **(14)**

الشكل الظاهرى لبادرة الذرة الشامية والنبات الكامل تنمو النباتات نموا خضريا حتى طرد النورات المذكرة وفى الثلاث أسابيع الأولى يتم



شكل (15) الإحتياجات الزراعية لنباتات الذرة الشامية فى المراحل المختلفة من النمو

(عن مرسى وعبد الجواد 1967)

تكـوين أصـول السـلاميات وأوراق النباتـات إذ أن الحبـوب تتضـمن عـددا مـن السلاميات الجنينية التى تتكون أثناء تكوين جنين الحبوب ويتركز نمو النباتات فى الفترات المبكرة من حياتها فى بنـاء الأنسجة الخضرية ممثلة فى تكوين الأوراق والسوق وتتميز النباتات فى هذة الفترة بقصر النباتات. وتستطيل النباتات بسرعة بنمو كل سلامية من السلاميات من أسفل بزيادة أحجام الخلايا ويواكب ميعاد الإستطالة ميعاد طرد النورة المذكرة .

(3) طور النمو من طرد النورة المذكرة الى طرد الحريرة: يتوقف ميعاد طرد النورة المذكرة على الحرارة والإضاءة والرطوبة وخصوبة الأرض ويختلف طول الفترة من طرد النورة المذكرة الى طرد الحريرة من **7** الى **15** يوما.تتكون النورة المؤنثة قبل طردها بفترة طويلة نوعا حيث يتهيأ النبات للإزهار وتتكون مبادىء النورة المذكرة والمؤنثة وهو مازال **50** سم طولا .تظهر النورة المؤنثة من برعم ابطى قريبا من

وسط النبات وتتكون هذه النورة على نهاية فرع جانبى مختزل لقصر السلاميات . وتتركب النورة المؤنثة – الكوز – من محور وسطى سميك ترتب السنيبلات المؤنثة عليه زوجيا فى صفوف طويلة . ولهذا يصبح للكوز عدد زوجى من الصفوف عند إخصاب البويضات وتكون الحبوب

(4) طور النضج: يتم نضج الحبوب فى فترة **45–55** يوما من الإخصاب . تنتهى فسيولوجيا بظهور الطبقة السوداء عند طرف الحبة **Black layer** وتحدث تغييرات متعددة بالحبوب أثناء النضج .

ويمكن تقسيم هذا الطور الى أربعة أطوار وهى:

(أ) **الطور اللبنى:** يتميز هذا الطور بوجود النشا فى صورة سائلة وتصل الحبوب لهذا الطور بعد **20** يوما من الإخصاب.

(ب) **الطور العجينى** : وينقسم هذا الطور الى مرحلتين : طور النضج العجينى اللين: النشا لين وذلك بعد **30** يوما من الإخصاب . طور النضج العجينى الصلد: النشا صلد وذلك بعد **40** يوما من الإخصاب .

(ج) **الطور اللامع** : ويكون بعد **40** يوما من الإخصاب.

(د) طور النضج الكامل: ويكون بعد **45–50** يوما من الإخصاب.

سعة وعاء محصول الذرة الشامية

سعة وعاء محصول الذرة الشامية = عدد الكيزان /م**2** × عدد الأسطر/ كوز × عدد الحبوب/ سطر × وزن الحبة

عدد الكيزان بالمتر المربع من الأرض: يتوقف عدد الكيزان بالمتر المربع من الأرض على كثير من العوامل ولعل أهمها :

1- الصنف.

2- كثافة النباتات.

3- مواعيد الزراعة .

4- خصوبة الأرض ولاسيما مستوى النتروجين بالأرض.

ويلاحظ أن نباتات الذرة الشامية تتجه للذكورة اى النباتات لاتحمل كيزانا صالحة للحصاد . وتتميز الهجن بنقص نسبة النباتات الذكر كما تقل نسبة النباتات الدكر فى الأصناف التى تتميز بوجود نباتات دكر بنقص كثافة النباتات وبإرتفاع كميات النتروجين المضافة للنباتات وبالزراعة الصيفى عن الزراعة النيلى.

عدد الأسطر بالكوز: ترتب الحبوب على الكوز فى صفوف طولية ، وعدد الأسطر بالكوز زوجى لترتيب السنيبلات فى صفوف زوجية وتختلف عدد الأسطر بالكوز بإختلاف الصنف وتحتوى كيزان الأصناف الهجينية على **14–16** سطرا عدد

الحبوب بالسطر: يختلف عدد الحبوب بالسطر اختلافا واسعا حسبا للصنف والعوامل البيئية، كما يختلف عدد الحبوب بالسطر بالكيزان المختلفة على النبات الواحد. ويبلغ عدد الحبوب بالصف **40** حبة فى الهجن الصفراء ونحو **50** حبة فى الهجن البيضاء .

وزن الحبة: يعتبر وزن الحبة من مكونات المحصول الى تتحدد بعد التلقيح والإخصاب ويختلف وزن الحبة إختلافا واسعا ويتوقف ذلك على موقع الحبة بالكوز وعدد الكيزان على النبات ، كما يتوقف على الصنف والعوامل البيئية السائدة .

وأهم العوامل التى تحدد وزن حبوب الذرة هى:

(أ) طول فترة امتلاء الحبوب.

(ب) كمية المواد الغذائية المخزنة بالنبات قبل تكوين الحبوب.

(ج) كفاءة عملية التمثيل الضوئى للنباتات أثناء امتلاء الحبوب.

(د) موقع الحبة على الكوز.

أ- **طول فترة إمتلاء الحبوب:** إن فترة إمتلاء الحبوب هى الفترة بين الإخصاب والنضج وتعتبر فترة امتلاء الحبوب من أهم العوامل التى تحدد وزن الحبوب وكمية محصول الحبوب بعد التلقيح والإخصاب، وفترة نمو وأمتلاء الحبوب فى الذرة الشامية يمكن تقسيمها الى ثلاث فترات يختلف معدل نمو الحبوب اثناء كل منها كما يلى: الفترة الأولى : تبدأ من وقت ظهور الحريرة حنى تكوين الحبوب وتتراوح طول هذه الفترة بين **15-18** يوم. ويكون نمو الحبوب خلال هذه خلال هذه الفترة بطيئا جدا وهذه يتبعها فترة ثانية يكون فيها معدل نمو الحبوب كبيرا وخطيا تحت الظروف المناسبة وهذه يتبعها فترة ثالثة يكون فيها معدل نمو الحبوب خلالها بطيئا كما هو الحال فى الفترة الأولى . ومع ذلك يتضح أن معظم الزيادة فى وزن الحبوب تحدث أثناء الفترة الثانية ولذلك يطلق عليها الفترة الفعالة فى امتلاء الحبوب **Effective grain filling period** لذلك ينبغى ان تنال هذه الفترة من نمو الحبوب إهتمام المشتغلين بتحسين كمية محصول الذرة الشامية حيث أن إطالة هذه الفترة الفعالة فى إمتلاء الحبوب أو زيارة معدل الإمتلاء خلالها تؤدى الى زيادة كمية المحصول وتتراوح طول فترة إمتلاء الحبوب فى معظم الأصناف بين **45-50** يوما تحت الظروف العادية وتتوقف طول فترة امتلاء الحبوب بوجه عام على كثير من العوامل أهمها الصنف المنزرع، درجة الحرارة وشدة الإضاءة والرطوبة الأرضية السائدة بعد التلقيح والإخصاب وميعاد الزراعة والتسميد.

(ب)كمية المواد الغذائية المخزنة بأعضاء النبات المختلفة:

لايوجد عادة تخزين للمواد الكربوهيدراتية فى السيقان أو بالأوراق أثناء فترة النمو الخضرى وقد يرجع ذلك الى زيادة معدل الإستفادة من هذه المواد فى تكوين ونمو المجموع الخضرى والجذرى ، وعند طرد النورات المذكرة يتوقف النمو الخضرى والجذرى تقريبا بينما تظل كفاءة عملية التمثيل الضوئى كما هى تقريبا ولذلك فإن المواد الغذائية الناتجة من عملية التمثيل الضوئى خلال هذه الفترة تزيد عن حاجة النبات وبذلك تخزن هذه المواد الممثلة والزائدة عن حاجة النبات فى السيقان وأنصال الأوراق وأغمادها. تخزينا مؤقتا لحين انتقالها إلى الحبوب أثناء فترة إمتلائها . ولقد وجد أن إزالة الأوراق من على نباتات الذرة الشامية اثناء فترة إمتلاء الحبوب مع ترك الكيزان على النبات قد أدى إلى إنخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فى السلاميات السفلى على الساق من **5**% إلى **1**% تقريبا خلال فترة بسيطة من تاريخ إزالة الأوراق . كما وجد أن الكيزان ظلت مستمرة فى الزيادة فى الوزن لفترة معينة بعد إزالة !الأوراق . ويرجع ذلك إلى إنتقال المواد الكربوهيدراتية من السيقان إلى الحبوب وتساهم بمقدار **12-14**% فى إمتلاء الحبوب متوقفا ذلك على الصنف والظروف البيئية السائدة أثناء امتلاء الحبوب. وهكذا يتضح أن المواد الكربوهيدراتية المخزنة فى ألسيقان وأغماد الأوراق تنتقل إلى الكيزان عند تعرض النبات إلى ظروف غيرمناسبة (قاسية) أثناء فترة إمتلاء الحبوب وتعتبرهذه المواد الغذائية المتجمعة

(المخزنة) فى السيقان وأغماد الأوراق والقابلة للإنتقال إلى الكيزان أثناء فترة امتلاء الحبوب من العوامل المحددة لمحصول الحبوب فى الذرة الشامية . ويلاحظ فى حالة إذا كان حجم المصب (عدد الكيزان على النبات وعدد الحبوب لكل كوز) محدداً فأن المواد الغذائية تتجمع أثناء فترة إمتلاء الحبوب بالسيقان وأغماد الأوراق أثناء فترة امتلاء الحبوب . وعلى العكس من ذلك إذا كانت ناتجات التمثيل الضوئى محدودة.نسبيا فإن المواد الغذائية يقل تخزينها بالساق وأغماد الأوراق لأن معدل الإستفادة منها يزيد عن الكمية المنتجة ،وعلى ذلك فقد يصل معامل التوظيف فى الذرة الشامية إلى نحو **120**% .وتجدر الإشارة هنا إلى أن أى مواد كربوهيدراتية ذائبة تبقى فى ساق الذرة الشامية . وقت نضج الحبوب فإنها تمثل طاقة مثبتة ناتجة من عملية التمثيل الضوئى ولكنها لم تتحول إلى محصول إقتصادى (حبوب) وهذا يؤدى إلى عدم تحقيق المحصول الأعظم من الحبوب للصنف المنزرع .

ج - معدل التمثيل الضوئى أثناء امتلاء الحبوب :أن ناتجات التمثيل الضوئى بالنبات أثناء امتلاء الحبوب تساهم فى امتلاءها بدرجة كبيرة إذ ان حوالى **80-95**

% من المواد الكربوهيدراتية المخزنة فى حبوب الذرة الشامية تآتى من عملية التمثيل الضوئى الجارية أثناء الفترة التى تلى التلقيح والأخصاب تحت الظروف المناسبة للنموولذلك فإن كمية محصول الحبوب ترتبط بطول الفترة التى تظل فيها الأوراق خضرأء وقائمة بعملية التمثيل الضوئى والتى تتوقف على العوامل الوراثية والبيئية (ألرطوبة الأرضية – التسميد – درجة الحرارة– الإضاءة الساقطة على النبات) ويمكن عن طريق عدم تعرض النباتات للإجهاد الرطوبى والزراعة فى الموعد المناسب وبالكثافة المثلى للصنف والتسميد فى الميعاد المناسب وبالكمية المثلى للصنف المنزرع والأرض والمنطقة المنزرع فيها الوصول إلى أطول فترة تظل فيها النباتات قائمة بالتمثيل الضوئى بحيث يزداد المنتج الإقتصادى من النبات (الحبوب) على حساب بقية أجزاء النبات.

د.–موقع الحبة على الكوز : يختلف ميعاد نضج الأعضاء الجنسية لأزهارألكوزوظهورالحريرة حسبا لموقع الزهرة على الكوز، وقد تصل مياسم الأزهارفى الثلث العلوى من الكوزمبكرة عن مثيلتها فى الجزء القاعدى إلا ان تنافس الحبوب المتكونة فى الجزء السفلى من الكوز وكذلك ضغط أغلفة الكوزونقص نواتج التمثيل التى تصل إلى الجزء العلوى منه يجعل الحبوب الموجودة فى وسط الكوزهى الأكبرحجما .

فترة تكوين مكونات وعاء المحصول :

عدد الكيزان بالمتر المربع من الأرض: تتوقف فترة تحديد عدد الكيزان بالمترالمربع على ميعاد تحديد عدد النباتات بالمتر ألمربع وعلى مواعيد تكوين الكيزان على النبات. يتحدد عدد النباتات بالمترالمربع أثناء فترة الإنبات ،كما يتحدد ميعاد تكوين الكيزان على النبات ابتداءا من تكوين أصول الأورا ق على النبات . وتأخذ الكيزان فى النموالسريع فى مرحلة الأربعة أسابيع السابقة لطرد الكيزان على الصنف وألظروف البيئية.

عدد الأسطر بالكوز: يتحدد عدد الأسطر على الكوز ابتداء من تكوين السنيبلات المؤنثة زوجيا فى صفوف.

عدد الحبوب بالسطر: يتحدد عددالحبوب بالسطرابتداء من الإنقسام الإختزالى إلى بعد بدء تكوين الحبوب بفترة **15**يوما وتعتبرفترة التلقيح والإخصاب أهم الفترات المؤثرة على عدد الحبوب بالسطر. كما يؤثركفاءة نقل نواتج التمثيل إلى المناطق العليا من الكوزخلال فترة الإمتلاء إلى تحديد عدد الحبوب بالسطر.

وزن الحبة : يتحدد وزن الحبة فى الفترة الممتدة من الإخصاب حتى نحو **35–45**يوما من الإخصاب ويتوقف ذلك على الصنف . وتعتبرفترة النضج اللبنى أهم

الفترات التى يتأترفيها وزن الحبة .
وقد يتأثر وزن الحبة كذلك بالفترة الخضربة من حياة النبات حيث يؤتركفاءة النمو الخضرى فى إمداد الحبوب بنواتج التمثيل خلال مرحلة الإمتلاء على متوسط وزن الحبة (العلاقة بين المنبع والمصب) .

فسيولوجيا نبات الذره الشامية:

تجمع المادة الجافة : تتزايد المادة الجافة بنبات الذرة الشامية أثناء **40–50**يوما الأولى من حياة النبات بمعدل متزايد ، بينما فى ال**50–60** يوما التالية تميل المادة الجافة فى التجمع بمعدل منتظم ، ثم ينخفض معدل إنتاج المادة الجافة بعد ذلك أثناء البلوغ .وتحتوى الحبوب عند النضج على نحو **50%** من مقدارالمادة الجافة بالنبات أساسا فى صورة نشا. تعتبرنباتات الذرة الشامية أحد محاصيل رباعية الكربون ك4 وتتميزبكفاءة مرتفعة فى التمثيل الضوئى إذ تتراوح السرعة العظمى لصافى عملية التمثيل الضوئى بين **40** إلى **80** مليجرام ثانى أكسيد الكربون لكل ديسمترمربع فى الساعة. وتتميزهذه النباتات بانخفاض تركيزثانى أكسيد الكربون عند نقطة التعويض إذ تتراوح بين صفرإلى **10**أجزاء فى المليون . ويتخذ مسارالكربون فى عملية تثبيت ثانى أكسيد الكربون المسارالمؤدى لتكوين الأحماض الرباعية الكربون أو مسارهاتش وسلاك.

تتميزالنباتات بنوعين من البلاستيدات الخضراء: الأولى فى خلايا النسيج المتوسط وتماثل بلاستيدات النباتات الثلاثية الكربون مثل القمح والشعيرفى احتوائها على الجرانا إلا أنه لا يتجمع النشا بها والثانية فى خلايا غمد الحزمة وتتميزبكبرها فى الحجم عن الأولى مع عدم وجود أووجود قدرقليل من الجرانا .

وتتميزنباتات الذرة الشامية بانخفاض معدل التنفس الضوئى ويعنى هذا زيادة كمية المادة الجافة المتبقية بالنبات وصافى عملية التمثيل .

ولا تتأثرحساسية التمثيل الضوئى لنباتات الذرة الشامية للتغيرات فى تركيزالأكسجين من **1**% إلى **2**% بينما تتأترفى النباتات الثلاثية الكربون مثل القمح . وفى الحرارة المثلى يتشبع صافى التمثيل الضوئى فى شدة إضاءة تتراوح من ¼ الى ⅓ الضوء الكامل للشمس أما فى الذرة الشامية ففى الحرارة المثلى يتشبع صافى التمثيل الضوئى جزئيا أويميل للتشبع فى الضوء الكامل للشمس . ويزداد مقدارصافى التمثيل الضوئى بأوراق الذرة الشامية فى الضوء الكامل للشمس فى تركيز **500**جزء فى المليون من ثانى أكسيد الكربون بالمقارنة مع التركيزالطبيعى له فى الجو(**300**جزء فى المليون)

إمتصاص العناصر: تحتاج نباتات الذرة الشامية قدرا كبيرا من النتروجين

والفوسفوروالبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والكبريت كما يحتاج نبات الذرة الشامية كذلك إلى العناصرالنادرة وهى : المنجنيزوالحديد والبورون والنحاس والزنك والمولبدنم . وتستخدم نباتات الذرة الشامية النتروجين فى صورة نترات(ن ا$_3$) وأملاح أمونيا ونتريت (ن ا$_2$) وبعض صور النتروجين العضوية ، تمتص نسبة كبيرة من النتروجين فى الحقل فى صورة نترات إذ أن التأزت يحدث بمعدل سريع نوعا فى معظم الأراضى . ويمكن لنبات الذرة الشامية إمتصاص مقداركبيرنوعا فى صورة أمونيوم فى شكل كبريتات أمونيوم . يلزم بعض النترات لتمثيل البروتين وفى ظروف إرتفاع رقم الحموضة(**pH**) نوعا تمتص النباتات قدرا مرتفعا من الأمونيوم ، بينما يلائم انخفاض رقم الحموضة نوعا امتصاص النترات نبات الذرة الشامية النتروجين طوال حياته إلا أن معدل زيادة الإمتصاص تقل فى الفترات المتقدمة من حياة النبات ، ويتجمع أكثرمن نصف النتروجين الممتص فى الحبوب يمتص نبات الذرة الشامية الفوسفورفى صورة غيرعضوية . ويبدو أن النبات غيرقادرعلى امتصاص قدركبيرمن الفوسفوراللازم له من حوامل الفوسفورغيرالذائبة مثل صخرالفوسفات . ينتقل الفوسفوربعد امتصاصه بسرعة إلى الأنسجة الحية ، ويبدوأن الفوسفوريتجمع فى النبات بمعدل متزايد حتى البلوغ . يتجمع نحو **75**% من الفوسفورالكلى بنبات الذرة الشامية فى الحبوب ويوجد نحو¾ هذا المقدارأو أكثرفى صورة فيتين .يمتص نبات الذرة الشامية قدرا كبيرا من البوتاسيوم من مصدرغيرعضوى ذائب . يبدوأن البوتاسيوم يظل فى النسيج النباتى فى العصيرالخلوى كلية . يبلغ الحد الأقصى لتجمع البوتاسيوم بعد طرد الحريرة بنحو **3**أسابيع تم لا يلبث أن يقل محتوى البوتاسيوم بالنبات أساسا من الأورا ق والسوق ،يوجد الكالسيوم بقدركبير فى السوق والأورا ق مع وجود قدرصغيرفى الحبوب . يمتص الماغنسيوم أثناء الأطوارالمختلفة من حياة النبات إلا أنه يتجمع عادة بالحبوب والأوراق ويتجمع البورون والمنجنيزوالسيلكا بحواف الأوراق .

الإحتياجات الجوية الملائمة لنموالذرة الشامية :

1- الحرارة : تمتد زراعة الذرة الشامية من خط عرض **58**°م شمالا إلى **40**°م جنوبا . وتنبت حبوب الذرة الشامية فى نطاق حرارى من **4** °م الى **42**°م مع درجة حرارة مثلى **30**°م ، وتظهرالنباتات فوق سطح الأرض بعد **5-10** أيام . ويتأخرظهورالنباتات فوق سطح الأرض بانخفاض درجة الحرارة ، فبينما تظهرالنباتات بعد **5- 6**أيام فى درجة حرارة **21**°م يتأخرالظهورإلى **18-20**يوما فى درجة حرارة **10**° **-12**°م.يؤدى الإنبات فى درجات حرارة منخفضة إلى زيادة فترة الأنبات ، وبالتالى زيادة الفترة التى تقضيها الحبوب بالأرض قبل ظهورالبادرات

وبالتالى نقص نسبة الإنبات لفتك الكائنات بالأرض ،وتؤدى درجات الحرارة المرتفعة جدا أثناء الإنبات إلى نقص نسبة الإنبات .
وتزداد سرعة ظهورالنورة المذكرة بارتفاع درجات الحرارة التى تتعرض لها النباتات ، ولا تلعب درجة الحرارة دورا فى سرعة النضج بمجرد ظهورالنورات المذكرة . وعموما يلائم النموالخضرى درجة حرارة مقدارها **27–28**°م . ويؤدى ارتفاع درجات الحرارة أثناء النموالخضرى إلى زيادة مقدار صافى التمثيل الضوئى لزيادة مقدارسرعة التمثيل الضوئى لإزدياد معدل التفاعلات الحيوية وعدم تأثر مقدارالمادة الجافة نتيجة التنفس الضوئى لإنخفاض معدلة .
تقل مقاومة نباتات الذرة لدرجات الحرارة المرتفعة بتقدم العمر ، ونباتات الذرة الشامية أكثر تعرضا للضرربالتعرض لدرجات الحرارة المرتفعة فى مرحلة تكوين وطرد النورة المذكرة وتؤدى الحرارة المرتفعة الى زيادة سرعة ظهورالنورة المذكرة . ويؤدى ارتفاع درجات الحرارة اثناء التلقيح الى موت حبوب اللقاح الامرالذى يؤدى إلى نقص عدد الحبوب بالكوز.
2– الاضاءة : تؤدى زيادة طول الفترة الضوئية الى تأخيرالإزهارمما يؤدى الى زيادة طول الفترة الخضرية التى تظل فيها النباتات قادرة على القيام بعملية التمثيل الضوئى، كما تودى زيادة طول الفترة الخضرية الى زيادة مقدارالطاقة الضوئية الساقطة على النباتات باليوم مما يؤدى الى زيادة مقدارالمادة الجافة التى يصنعها النبات . ويؤثرطول الفترة الضوئية على مكان تكوين النورة المؤنثة اذ يحدث شذوذ وتتكون الكيزان فى قمة النبات فى بعض الاصناف عند تعرضها لفترة ضوئية أقل من **12**ساعة ضوئية، وفى درجة حرارة **21**° – **23**°م لم يكن للمدة الضوئية سوى تأثيرطفيف على تكوين الكيزان والنورات المذكرة طبيعيا. تؤدى زيادة شدة الاضاءة إلى زيادة مقدارا لمادة الجافة التى يصنعها النبات ، كما يؤدى نقص شدة الاضاءة الى زيادة نسبة النباتات الدكر.
العلاقات المائية: تتميزنباتات الذرة الشامية بثلاثة انواع من الجذوروهى:الجنينية والعرضية والدعامية ، ويختلف عدد وانتشارهذه الجذوربقطاع الأرض ويتوقف انتشارهذه الجذوربالأرض على العمق الذى تمتص منه النباتات ا لماء . ويمكن القول أن الذرة الشامية تمتص الماء من اعماق حتى **5** اقدام من سطح الارض فى طورتكوين الحبوب واقل من ذلك فى الاطوارالاولى من حياة النبات .ويوثر مستوى الماء الارضى على نمونباتات الذرة الشامية ويكون تأثيرالاجهاد المائى كبيرا فى بعض فترات النموعن البعض الآخر. فيؤثرالاجهاد المائى اثناء الانبات وظهورالبادرات التى تمتد لنحوعشرة ايام على عدد النباتات. وأثناء تكوين البادرات

والتى تمتد نحو **15** يوما على قوة نمو النباتات واثناء الإزهار والتى تمتد نحو **15**يوما على عدد ووزن الحبوب. وتعتبرالفترة من طرد النورة المذكرة الى الطورالعجينى اهم فترة حرجة من حيث تأثيرالاجهاد المائى على كمية محصول الذرة الشامية ، وهكذا يبلغ مجموع طول الفترات التى يكون فيها نباتات الذرة الشامية حساسا للاجهاد نحو **55**يوما اى نحو نصف عمر النبات.ويمكن القول ان نباتات الذرة الشامية تتحمل الإجهاد المائى نوعا فى الفترة الخضرية . ويتأثر عدد ووزن الحبوب بالاجهاد المائى كثيرا فى المرحلة الزهرية والثمرية من النبات.يتحدد عدد الحبوب الفعالة فى طور التهيئة للإزهاروتكوين النورات وإذا تعرضت النباتات لإجهاد مائى شديد او لفترة طويلة أثناء هذا الطوريقل عدد السنيبلات. ويبدوان هناك عددا من العمليات المصاحبة لتكوين النورة تكون حساسة للإجهاد المائى فى الفترة من بداية تكوين اصول السنيبلات الى أخصاب البويضات ويؤدى هذا الى نقص عدد الحبوب بالكوزاوحتى عدد الكيزان الخصبة. يؤدى الإجهاد المائى أثناء تفتح الازهارالى نقص الاخصاب وعقد الأزهار فى معظم النجيليات ويبدوان نبات الذرة الشامية هوأكثرالمحاصيل حساسية . يتأثرامتلاء الحبوب بالظروف التى تتعرض لها النباتات قبل الازهاروبعده. وتعرض النباتات للاجهاد المائى بعد الأزهار أكثر تأثيرا على امتلاء الحبوب بالمقارنة مع التعرض قبل الازهار.ونباتات الذرة الشامية اكثرحساسية للرطوبة الزائدة بالارض ويرجع ذلك اسا سا ألى ما يعانيه النبات من نقص محتوى الأكسجين بالارض ويختلف مقدارتأثيرزيادة الرطوبة باختلاف فترة تعرض النبات ، ومن أهم فترات حياة النبات حساسية للرطوبة الزائدة هى طورالبادرة وطور النموالخضرى حينما يصل إرتفاع النبات **50**سم ومن جهة أخرى تؤدى زيادة الرطوبة أثناء طورالأزهار إلى إنخفاض قليل فى كمية المحصول . ومن هنا يتضح أن الفترات الحساسة من حياة النبات للرطوبة الزائدة ليست هى تماما الفترات الحساسة لنقص الرطوبة.

الأرض الملائمة: ينموالذرة الشامية ويعطى محصولا مرتفعا فى الأراضى الخصبة جيدة الصرف والتهوية ويلائم زراعته فى جمهورية مصرالعربية الأراضى الصفراء الطينية ، الأراضى السوداء الخفيفة والأراضى الطينية الطميية المرتفعة فى محتواها من المادة العضوية ويعطى الذرة الشامية محصولا عأليا بزيادة خصوبة التربة أوالمادة العضوية أكثرمن غيره من محاصيل الحبوب الأخرى . ويلائم نموالنباتات رقم حموضة **5–8** وتختلف تحمل النباتات لملوحة التربة باختلاف أطوارنموه حيث تزداد حساسية النباتات لملوحة التربة بتقدمها فى العمروتعتبرنباتات الذرة الشامية متوسطة التحمل لملوحة التربة ولذلك يفضل عدم زراعته بهدف الحصول على

محصول الحبوب فى الأراضى الملحية والقلوية. واتضح أخيرا نجاح زراعة الذرة الشامية فى الأراضى الرملية عند توفرالعناصرالسمادية(النتروجين – الفوسفرر والبوتاسيوم) ومصدرالماء المناسب

ويعتبرالذرة الشامية من المحاصيل الملائمة للزراعة الصيفية فى المناطق الصحراوية وذلك عند توفرالمياه سواء من مياه النيل أو من المياه الجوفية عن طريق الأباروقد نجحت زراعته فى عديد من المناطق الصحراوية مثل صحراء غرب الدلتا وهناك نماذج ناجحة لهذا مثل زراعة الذرة الشامية فى مساحة**2000**فدان فى مزاع دينا (الكيلو **80** غرب طريق القاهرة – الإسكندرية الصحراوى) وذلك فى أراضى رملية مفككة (رمل ناعم **20**% ورمل خشنة **80**%) وتراوحت نسبة الأملاح الكلية بها من **0.1**–**0.9**% وفى حالات قليلة وصلت إلى **2.0**% وتراوح رقم حموضة التربة بين**7.5**–**8.5**.

ميعاد الزراعة : تلائم الظروف الجوية فى الفترة الممتدة من شهر أبريل حتى أغسطس. زراعة نبات الذرة لتوافر الظروف الحرارية والضوئية الملائمة للنبات فى المراحل المختلفة من حياته . وتقل الظروف الملائمة لإنتاج نبات الذرة الشامية بتأخير زراعته من أوخرأبريل حتى أغسطس،ولقد وجد كثير من الباحثين نقص كمية محصول الذرة الشامية بتأخيرميعاد الزراعة . ويرجع النقص فى كمية محصول الذرة الشامية بتأخيرميعاد الزراعة إلى انخفاض مقدارالمادة الجافة التى يمثلها النبات ، وازدياد نسبة النباتات الدكر، ونقص عدد الكيزان التى يحملها النبات وعددها بالفدان ، ونقص متوسط وزن الكوز وكذلك إلى نقص عدد النباتات عند الحصاد كنتيجة للاصابة بثاقبات الذرة والى ظهورالنورة المذكرة والمؤنثة مبكرا بتأخيرميعاد الزراعة ، والى تفوق عدد الحبوب بالصف فى الزراعة المبكرة حيث يزيد عدد الحبوب بالصف فى الزراعة فى شهرمايو عنها فى شهريونيو ويوليو. وترجع الزيادة فى مقدارالمادة الجافة التى يمثلها النبات وبالتالى زيادة كمية المحصول فى الزراعة المبكرة عن الزراعة المتأخرة إلى زيادة السطح الكلى للنبات القادرعلى التمثيل الضوئى لإزدياد مساحة مسطح الورقة ، وزيادة عدد الأوراق الخضراء القادرة على التمثيل الضوئى فى الفترات المختلفة من حياة النبات ، وكذلك إلى زيادة فترة حياة النبات التى تكون قادرة فيها على التمثيل الضوئى حيث يتأخرالنضج . وتساهم شدة الإضاءة المرتفعة وزيادة طول الفترة الضوئية التى تتعرض لها النباتات أثناء نموها فى الزراعات المبكرة عن الزراعات المتأخرة فى زيادة مقدارالطاقة الضوئية التى تقع على المجموع الخضرى مما يعمل على زيادة مقدارالمادة الجافة التى تصنعها النباتات .

ويمكن زراعة الذرة الشامية فى المواعيد التالية :

1- زراعة صيفية مبكرة فى شهرى أبريل ومايووذلك بعد الفول البلدى أوبرسيم أوخضر.

2- زراعة صيفية متأخرة فى شهريونيوفى حالة الزراعة بعد قمح .

3- زراعة نيلية فى شهرى يوليو وأغسطس والذى تتوقع نقصا واضحا فى كمية محصول الحبوب وفى جنوب اسيوط يمكن التأخيرفى زراعة الذرة حتى شهريوليو. ويلاحظ أن موعد الزراعة المناسب للذرة الشامية فى الأراضى الصحراوية لا يختلف عن موعد زراعته بالدلتا حيث وجد أن الميعاد الأمثل (نهاية أبريل حتى نهاية مايو) وأن التأخيرفن موعد الزراعة ينتج نباتات ضعيفة النموتزهرفى وقت ترتفع فيه درجة الحرارة مما يؤثرعلى حيوية حبوب اللقاح والبويضات والأجنة المتكونة وكذا تزداد نسبة الإصابة بالأمراض وبالتالى ينخفض المحصول وكذا يكون تأثيرتأخيرموعد الزراعة أكثرضررا .

الدورة : يزرع الذرة الشامية فى مصرأساسا كمحصول صيفى وعلى ذلك فهويزرع عقب المحاصيل الشتوية البقولية (البرسيم المصرى - الفول البلدى - الحلبة والعدس) كما يزرع عقب المحاصيل الشتوية غيرالبقولية ومنها النجيلية كالقمح والشعيروغيرالنجيلية كالكتان وغيره. ويعقب الذرة فى الزراعة المحاصيل الشتوية كالقمح والشعيروالبرسيم والفول البلدى والكتان وغيرها وقد يعقب الذرة الشامية محاصيل صيفية كالقطن والقصب يسبقها برسيم تحريش أوعروة بطاطس. ولقد وجد أن للمحصول السابق تأتيرعلى إنتاجية محصول الذرة الشامية من الحبوب حيث تفوق محصول الذرة المنزرع عقب المحاصيل البقولية (البرسيم المصرى والفول البلدى بصفة عامة وعقب البرسيم المصرى بصفة خاصة وكان أعلى محصول للذرة عندما زرع عقب برسيم يليه بعد فول بلدى تم بعد شعيرتم بعد كتان . والذرة محصول رئيسى فى مصريدخل فى الدورات الزراعية فى الأراضى الخصبة والمتوسطة الخصوبة الخالية من الملوحة لأنها لا تتحمل إرتفاع نسبة الأملاح ويحل محلها الأرزفى مثل هذه الأراضى . وقد يزع الذرة الشامية تحميلا مع بعض المحاصيل الأخرى مثل الفول السودانى أو فول الصويا أو القطن أو عباد الشمس .

كمية التقاوى : تختلف كمية التقاوى باختلاف الصنف وحجم الحبة ومسافات الزراعة والغرض منها ومواعيد وطريقة الزراعة .وعموما يحتاج الفدان فى حالة الزراعة عفيربدارأوعفيربالنقرة **25** كجم وترتفع هذه الكمية إلى**40 -50** كجم فى حالة الزراعة للدراوة و**15-20** كجم فى حالة الزراعة عفيرعلى خطوط ، وفى حالة

الزراعة الحراتى تلقيط خلف المحراث يكفى الفدان **30–40** كجم ، وتنخفض هذه الكمية إلى **25–30** كجم فى حالة الزراعة فى جورعلى صفوف وتقل كمية التقاوى إلى **12– 15**كجم / فدان عند زراعة الهجن. وينبغى أن تكون الحبوب ممتلئة كبيرة الحجم إذ يؤدى ذلك لزيادة كمية المحصول مقارنة بالزراعة بحبوب صغيرة. ويلاحظ زيادة كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان فى حالة الأصناف ذات الحبوب كبيرة الحجم كما يفضل زيادة كمية التقاوى فى الأراضى الثقيلة عن الأراضى الخفيفة .كما يفضل زيادة كمية التقاوى فى حالة الزراعة المتأخرة عن الزراعة المبكرة وفى الأراضى الصحراوية ينبغى تحقيق الكثافة المثلى وهى تختلف باختلاف الصنف والهجن وخصوبة التربة وهى تتراوح حوالى **22–24** ألف نبات / فدان للهجن الفردية متوسطة النضج مثل هجين فردى**9**، هجين فردى **10** (المسافات **75**× **25**سم) أما الهجن الفردية مبكرة النضج فأفضل مسافة **75**× **15**سم وعدد نباتات **32**ألف / فدان أما الهجن الزوجية أوالثلاثية فأفضل كثافة لها**24– 28**ألف نبات / فدان واختيارمسافة **75**سم بين الخطوط مناسبة من حيث تصميم معدات الزراعة والحصاد واتاحة الفرصة الجيدة لنموالنباتات وتقليل الفاقد من مياه الرى وتقليل الحشائش . **عدد النباتات بالفدان:** يمكن التحكم فى عدد النباتات بالفدان عن طريق معدل التخطيط والمسافات بين النباتات وعدد النباتات بالجورة والزراعة على ريشة أوريشتين .

ويختلف العدد الملائم من النباتات بالفدان حسبا لعديد من العوامل وأهمها ما يلى

1– الصنف: حيث يتراوح هذا المدى بين **22–26**ألف نبات / فدان فى الأصناف كبيرة الحبة متأخرة النضج ، **28–32**ألف نبات / فدان فى الأصناف صغيرة الحجم مبكرة النضج كما أن الأصناف والهجن تتباين فى صفاتها المورفولوجية .

2– الغرض من الزراعة : إما للحبوب (الكثافات السابقة من **22–32**ألف نبات / فدان)وإما للعلف الأخضرفتزداد بمقدارالنصف.

3– ميعاد الزراعة : فى الزراعة المبكرة ينبفى زيادة عدد النباتات بالفدان لإستغلال النباتات للعناصر البيئية المتوافرة بقدر أكبرعن الزراعة التأخرة .

4– خصوبة التربة : كلما زادت الخصوبة كلما أمكن للنبات إمتصاص متطلباته من العناصرمن جزء أصغروبالتالى يمكن زيادة عدد النباتات .

5– توافر ماء الرى .وعموما يتراوح العدد الأمثل للأصناف الهجن من **20–24** ألف نبات للفدان . ويؤدى نقص عدد النباتات بالفدان إلى نقص كمية المحصول ونقص نسبة النباتات الدكر وزيادة أحجام الكيزان . كما تؤدى زيادة عدد النباتات إلى نقص كمية المحصول لزيادة نسبة النباتات الدكر، ونقص أحجام الكيزان ،

وتؤدى زيادة عدد النباتات إلى نقص وزن الكوزونقص عدد كيزان النبات، ونقص نسبة النتروجين بالحبوب . كما أن زيادة عدد النباتات تؤدى إلى زيادة دليل مساحة الأوراق عن الحدالأمثل ونقص كفاءة التمثيل الضوئى على مستوى النبات الفردى ولو أن قدرة النباتات فى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيماوية لوحدة المساحة تزداد بزيادة أعداد النباتات .وتجدرالإشارة إلى الإهتمام بتحقيق الكثافة المثلى للذرة الشامية عند زراعته فى الأراضى الصحراوية وهى تختلف باختلاف الصنف وخصوبة التربة وهذه الكثافة حوالى **22–24** ألف نبات / فدان وذلك للهجن الفردية متوسطة النضج مثل هجين فردى **9**، هجين فردى **10** أما الهجن الفردية المبكرة النضج فأنسب كثافة لها **32**ألف نبات / فدان أما الهجن الزوجية والثلاثية فأفضل كثافة لها تحت تلك الظروف هى **24–28**ألف نبات / فدان . والذرة حساس جدا لكثافة الزراعة وقدرته التنظيمية أقل من غيره من محاصيل الحبوب .

طرق الزراعة: تقتضى زراعة الذرة الشامية حرث الأرض ووضع التقاى على عمق معين ويؤثرتوجيه الحبة وعمق الزراعة على كمية الحصول .

ويتأثرعدد النباتات بالحقل بعرض الخط والزراعة على ريشة أوريشتين والمسافة بين الجور وعدد النباتات بالجورة . وهذه العوامل تلعب دورا هاما ومباشرا فى قدرة النباتات على استقبال الطاقةوكمية الحصول ، كما تؤثرعلى صفات النباتات .

والطريقتان الرئيسيتان لزراعة الذرة الشامية هما :

1– الزراعة الحراتى :

– تلقيط خلف المحراث .

– فى جورعلى صفوف .

وتفضل زراعة الذرة الشامية بالطريقة الحراتى فى الظروف الآتية :

1– الزراعة فى الأراض الثقيلة السريعة التشقق.

2– الزراعة فى الأراضى كثيره الحشائش .

3– الزراعة فى الأراض غيرالمستوية .

4–الزراعة المبكرة .

ب – ألزراعة العفير:

– بدار فى جورعلى صفوف .

– على خطوط النقرة .

ويفضل اتباع هذه الطريقة فى الظروف الأتية :

1– التأخيرفى موعد الزراعة .

2– الأراضى ا لملحية .

3- الأراضى الخفيفة

ج -الزراعة بالآلات : قد يزرع الذرة الشامية بواسطة الآلات وتقوم هذه الآلات بزراعة الحبوب إما فى جور وبالجورة **3** حبوب أوتسطيرأوفى خطوط وتتراح المسافة بين السطورأوالخطوط بين **70-90**سم وتكون الحبوب فى حالة الزراعة تسطيرأوفى خطوط فردية وعلى مسافات ضيقة جدا من بعضها ثم تخف بعد الإنبات على الأبعاد المناسبة متوقفا ذلك على الصنف المنزع ونوع التربة وغيرذلك من العوامل وعموما تستخدم هذه الطريقة فى المساحات الواسعة .

ومن مميزات الزراعة الألية بألة الزراعه ما يلى :

1- إنتظام مسافات الزراعة والمسافة بين النباتات مما يتيح الفرصة الملائمة للإنبات وزيادة المحصول بحوالى **10** % .

2- نظرا لإنتظام الخطوط والنباتات فانه يمكن العزيق الألى بين الخطوط لمقاومة الحشائش .

3- ضبط عمق الزراعة وأنتظامه وتحديد العدد المناسب للنباتات فى الجورة الواحدة مما يؤدى إلى عدم الحاجة للخف .

4- توفيروقت الزراعة حيث يتم زراعة الفدان الواحد فى مدة لا تزيد عن نصف ساعة

5-يمكن تزويد آلة التسطير بجهازللتسميد الكيماوى بحيث يمكن التسميد أثناء عملية الزراعة مما يوفرفى عمالة التسميد وتكلفتها فضلا عن إنتظام التسميد مما يعطى أعلى إستفادة منه .

6- تقليل تكلفة الزراعة والعمالة اللازمة حيث لا تحتاج الآلة إلى أكثرمن سائق الجرارالمركبة عليه الآلة .

7- توفيرالتقاوى بنسبة تتراوح بين **30-35**% من كمية التقاوى المستخدمة فى الطريقة اليدوية .

وتتم الزراعة الآلية للذره الشامية بطريقتين:

أولا : الزراعة على أرض مسطحة : وفيها تتم الزراعة باستعمال آلة الزراعة بحيث تضبط المسافات بين السطورعلى مسافة **75**سم وبحيت تكون المسافة بين الجور **18**سم مع وضع **3**حبوب بالجورة الواحدة على عمق **3-5**سم - ويتم ضبط المسافة العرضية لعجل الجرارعلى مسافة **150**سم بحيث يصبح سطرين داخل العجل وسطرين خارج العجل كل واحد من ناحية الخارج .

تانيا : الزراعة على خطوط : يتم عمل الخطوط باستعمال الخطاط . يتم ضبط المسافة بين أسلحة الخطاط على مسافة **75**سم بحيث تقوم بإنشاء خطوط متساوية

الأبعاد بعرض **75**سم –يتم صبط آلة الزراعة بحيت تكون المسافة بين الوحدات الزراعية **75**سم والمسافة بين الجور **18**سم مع وضع **3** حبوب فى الجورة الواحدة – وينبغى ضبط عجل الجرارعلى مسافة عرضية **150**سم بحيث نجد أن عجل الجراريعمل فى بطن الخط وتترك له وسائد للدوران بدون زراعة .

وتجدرالإشارة إلى استخدام المحراث القرصى فى إعداد الأرض الصحراوية للزراعة نظرا لقوام التربة المفكك تم إضافة الأسمدة الكيماوية المكونة من السوبرفوسفات وسلفات الأمونيوم وسلفات البوتاسيوم قبل الزراعة تم استعمال المحراث القرصى مرة تانية تم الزراعة باستخدام الماكينات**Planters** بمسافات **75**سم بين السطورأوالخطوط .

الترقيع: Replanting: يتكامل إنبات حبوب الذرة بعد **7–10**ايام من الزراعة (شكل **15**) وحينئذ ينبغى ترقيع الجور ، ذلك لأن عدم الترقيع يؤدى لنقص العدد الكلى للنباتات ولا تعوض الزيادة فى نسبة النباتات الحاملة للكيزان ومتوسط وزن الكوزنتيجة لزيادة طوله وقطره النقص فى العدد الكلى للنباتات مما ينشا عن عدم الترقيع نقص فى كمية محصول الكيزان، والقش ويزداد مقدارهذا النقص بزيادة عدد الجورالغائبة .وينبغى التبكيرفى إجراء عملية الترقيع لأن التأخيرفى إجرائه يؤدى إلى زيادة نسبة النباتات الدكر، ونقص نسبة النباتات الحاملة للكيزان وزيادة مقدارالنقص فى كمية محصول الكيزان وترجع هذه الأضرار لعدم نموالنباتات بالجورالتى زرعت فى اثناء عملية الترقيع نموا جيدا لتظليلها بالنباتات الكبيرة.وتزداد نسبة النباتات الدكروتنخفض نسبة النباتات الحاملة للكيزان ويزداد مقدار النقص فى كمية محصول الكيزان بزيادة نسبة النباتات التى تزرع كترقيع . وترقع الجورالغائبة بحبوب منقوعة فى الماء لفترة **12–24**ساعة وفى حالة جفاف الأرض فى الزراعة الحراتى تروى الجورمتفردة بعد وضع الحبوب بالجورالغائبة.وينبغى مرأعاة إجراء الترقيع إذا كانت نسبة غياب الجورفى الحقل تزيد عن **25**% من مساحة الحقل . وقد يلزم إعادة زراعة الحقل بأكمله من جديد إذا كانت نسبة غياب الجورأكثرمن **50**% .

الخف Thining : تقلع النباتات بالمناطق المزدحمة ويترك نبات واحد بالجورة بالأصناف القوية النمو، وقد يترك نباتان بالجورة كما فى الأصناف البلدية وقد تخف الأصناف ضعيفة النمو على نباتين بالجورة على أن تكون المسافات بين الجور **50**سم . وينبغى أن يكون الخف مبكرا لزيادة المحصول وذلك قبل الرية الأولى (شكل **15**) . وقد تخف النباتات فى حالة الخوف من إصابة الذرة بدودة القطن، على مرتين على أن تجرى ا لأولى قبل رية المحاياه والثانية قبل الرية

الثانيـة ويجـب الإحتـراس عنـد الخـف خوفـا مـن إقـتلاع جميـع النباتـات الموجـودة بـالجورة لإشتباك الجذور. وينبغى تقليع النباتات الضعيفة وعدم التأخير فى خف النباتـات إذ يؤدىـذلك إلـى ضـعف النباتـات نتيجـة تنافسـها علـى الماءوالضـوء والعناصرالغذائية مما ينتج عنه نقص كمية الحصول.ويجب أن تروى الأرض بعد الخف بأسرع ما يمكن ويحسن ان يكون ذلك فى نفس يوم الخف أواليوم التالى.

مقاومـة الحشـائش : تتعدد أنـواع الحشـائش المنتشـرة فـى حقـول الـذرة الشـامية إذ ينتشـرفى الزراعـة الصـيفى أبوركبـة واالسـعد والرجلـة العليـق والملوخيـا الشـيطانى والنجيل والزربيح ولبن الحمارة وحلاوة الغيط والداتورة . كما ينتشرفى الزراعة النيلى أبوركبة والسعد والرجلة والعليق والملوخيا الشيطانى والنجيل والشبيط وعرف الديك . ويمكن مقاومة الحشائش فى الذرة الشامية ميكانيكيا بالعزيق . ويكفى عزقتان فى الزراعة العفيرالأولى قبل المحاياة والثانية قبل الرية الثانية . ويكفى عزقة واحدة فى الزراعة الحراتى قبل الرية الثانية كما تقاوم الحشائش فى الذرة الشامية باستخدام مبيدات الحشائش. في حالة العزيق مرتين يتم الأولي (خربشة) قبل رية المحاياة اى بعد حوالى **18**يوما من الزراعة وذلك لإزالة الحشائش وسد الشقوق وتسليك الخطوط والعزقة الثانية (خرطا) قبل الرية الثانية وبها تصبح النباتات فى وسط الخط وفى حالة ما إذا كانت الأرض موبؤة بالحشائش فيمكن إستخدام مبيدات الحشائش (الجيسابريم **80**% بمعدل ¾ كجم او بريمكسترا **50** % بمعدل **1.5** كجم للفدان مع **200**–**300** لتر ماء للفدان بالرشاشات) مع عدم خلط المبيدات بالسوبر فوسفات او التراب حتى يمكن توزيع المبيد على السطح وإستخدام مبيدات الحشائش لا يغنى عن عمليتى العزيق (الخربشة والخرط) . يراعى تقليع نبات الشبيط باليد فى حالة ظهورها قبل تكوين البذور ووصولها الى التربة وتقاوم الحشائش فى الأراضى الصحراوية كيماويا بإستخدام المبيدات المناسبة مثل جيسابريم **750** سم^3/ فدان .

<u>التمسيد . **Fertilization** :</u> يكون نبات الذرة كمية كبيرة من المادة الجافة أثناء نموه.ويتكون حوالى نصف الكمية التى يصنعها النبات فى الشهرالثالث من الزراعة. وعند البلوغ يوجد حوالى نصف هذه الكمية فى الحبوب التى تتكون أساسا من النشا . وتوجد عناصرالنتروجين والفوسفوروالبوتاسيوم بجميع أنسجة الأذرة ويلاحظ وجود هذه العناصربالأنسجة المختلفة . وتستجيب نباتات الذرة الشامية فى مصرللأسمدة الأزوتية ، وتتوقف كمية الأزوت على الصنف وميعاد الزراعة . والمحصول السابق وغيرذلك . ولقد دلت الدراسات السابقة بأرض طينية صفراء على إستجابة نباتات الذرة الشامية للازوت بمعدل أكبرحين الزراعة عقب القمح والشعيرعنه عقب البقول

. ولم تؤثرطرق إضافة السماد الأزوتى تكبيشا أونثرا على كمية المحصول للذرة الشامية . وعموما يلزم النبات مقدار **20**م^3 من السماد البلدى . وينثرالسماد البلدى على الأرض الجافة وقبل حرث الأرض .

وتسمد الذرة الشامية بالأسمدة الفوسفاتية والأزوتية والبوتاسية كالتالى:

التسمدالفوسفاتي:يتم التسميد بمعدل **150**كجم سوبرفوسفات الكالسيوم **15**%فو$_2$ ا$_5$ للفدان قبل الحرث أوسرسبه فى باطن الخطوط .أما فى الأراضى الصحراوية فينصح بإضافة **300**–**400** كيلوجرام من سماد سوبرفوسفات الكالسيوم (**15**%) وحوالى **48** وحدة بوتاسيوم تضاف على دفعتين أحداهما قبل الزراعة والأخرى بعد ا**2**يوم من الزراعة .

التسميدالأزوتى : تستجيب الذرة الشامية كثيرا لعنصرالأزوت لذا يلزم إضافة**110**–**120** كيلوجرام أزوت للفدان تكبيشا أسفل النباتات على بعد قليل منها إما على دفعتين الأولى قبل رية المحاياة والثانية قبل الرية الثانية في حالة الزراعة عقب بقول أوتعطي على ثلاث دفعات متساوية في حالة الزراعة عقب قمح الأولى عند الزراعة والثانية قبل رية المحاياة تم تعطى الدفعة الأخيرة قبل الرية الثانية . ويضاف **140**كجم من عنصرالأزوت فى الأراضى الصحراوية تضاف على دفعات مع ماء الرى إبتداء من عمرالبادرة حتى**45** يوم من الزراعة قبل طرد النورات المذكرة بقليل وفى حالة التسميد العضوى يقل المعدل بمقدار **15**كجم أزوت للفدان لكل **20**م^3 من السماد العضوى أما في حالة الزراعة بعد بقول خاصة البرسيم ينصح بأن يقل السماد الأزوتي إلى **90**وحدة أزوت وعقب البطاطس أوالطماطم يمكن أن يقل المعدل عن ذلك حسب المتبقى تضاف على دفعتين كما سبق ذكره على أن لا يضاف سماد اليوريا في الأراضي الرملية والجيرية لأن معدل الإستفادة منها أقل من مصادرالأسمدة إلأزوتية الأخرى وينبغى الرى مباشرة عقب إضافة الأسمدة الأزوتية على ألا يكون الرى غزيرا

التسميد البوتاسى : يضاف بمعدل **50**كجم سلفات بوتاسيوم(**48**% بو$_2$ ا) للفدان وذلك بالنسبة للاصناف عالية الإنتاج أو في الأراضى الجديدة خفيفة القوام ويضاف نثرا بعد خف النباتات.

5– الرى Irrigation : نبات الأذرة حساس للعطش كما يتأترنموه بالربالغزيرولهذا يجب رى النباتات بعناية ولا سيما فى الفترات الأولى من حياة الأذرة . ويستلزم هذا تصغيرمساحة الأحواض (⅔ × **2** قصبة) ويجب ألا يزيد عدد الخطوط بالحوال عن **6**خطوط لضمان أحكام الرى . كما يتأترنموالنباتات كثيرا إذا تعرضت للعطش وتنقص سرعة التمثيل الضوئى إذا تعرضت النباتات

أثناء النهارللذبول أوفى الظروف التى تحترق فيها الأورا ق السفلى نتيجة الجفاف . تحتاج نباتات الأذرة إلى **5–8** ريات حسب الصنف والظروف الجوية والأرضية . وتروى النباتات رية المحاياة بعد **2–3**أسابيع من الزراعة ثم تروى الأرض كل **15**يوما . ولقد وجد أن خير ميعاد لرية المحاياة بعد **14**يوما من الزراعة ثم الرى كل **12** إلى **15**يوما . ويجب منع الرى قبل الحصاد بمدة **2– 3**أسابيع (شكل **15**) وتختلف كميات المياه اللازمة للرى فى الفترات المختلفة من حياة النبات ، ويتوقف ذلك على نمو المحصول ومرحلة النمو. وعموما يجب أن يكون الرى خفيفا فى الريات الثلاث الأولى لصغرأحجام النباتات . ويؤدى تبكيررية المحاياة إلى استطالة السوق وتكوين الكيزان فى مناطق مرتفعة ويزداد احتمال تعرض النباتات للرقاد.ويراعى عدم الرى أثناء هبوب الرياح خوفا من الرقاد وعند ابتداء تكوين الكيزان إلى أن يبتعد الطرف العلوى للكوز عن الساق حتى يتم التلقيح جيدا – وفى هذه الظروف يؤجل الرى مدة **2–3**ايام حتى تنتهى هذه الظواهر. يبلغ مقدار المقنن المائى لمحصول الذرة الشامية اثناء حياة النبات **2500، 3150، 4500** متر مكعب فى الزراعة الصيفى . **2300، 2920، 4140** مترمكعب فى الزراعة النيلى بالوجه البحرى ومصر الوسطى ومصرالعليا على الترتيب . وينبغى الإهتمام برى الذرة الشامية فى الأراضى الصحراوية حيث أن الذرة حساسة للرى وتجنب عطش النباتات خاصة فى الفترات الحرجة مثل طرد النورات المذكرة

وظهورالحريرة والتزهير ،ويبلغ إجمالى كمية ماء الرى المثلى له فى هذه الأراضى حوالى **3000** م^3 طوال حياة النبات يقل عند زراعة الأصناف مبكرة النضج (التى تنتهى دورة حياتها فى **90**يوم) وتستخدم أجهزة الرى المحورى للتحكم فى كمية وتوزيع المياه وفى مثل هذه الأراضى (الرملية) وجد أن زيادة محتوى الرطوبة فى التربة وخاصة فى المراحل الأولى من حياة النبات يؤدى إلى ضعف نمو النباتات وتقزمها واصفرارلونها بسبب نقص الأكسجين المحيط بمنطقة الجذوركما تكون الجذورسطحية قليلة الإنتشاروالتعمق وتستخدم محسنات التربة كوسيلة لتقليل الإستهلاك المائى.ويؤدى تعرض النباتات للإجهاد الرطوبى إلى حدوث آضراربالغة للنبات ويتوقف مدى الضررعلى طورالنموالذى يحدث أن تتعرض فيه النباتات للإجهاد الرطوبى ويؤدى الجفاف الشديد مبكرا فى حياة نبات الذرة الشامية إلى تقزم النباتات وتأخيرطرد الحريرة ويصفربعضها ويموت . ويؤدى تعريض النباتات للعطش بعد الإخصاب إلى قصرالكيزان بموتها خلف القمم ويتوقف مقدارالضررحسب ميعاد تعرض النباتات للجفاف من ظهورالحريرة فاذا كان الجفاف قبل طرد الحريرة نقصت كمية محصول الحبوب بمقدار **25%** واذا كان عند طرد الحريرة نقص المحصول

بمقدار **50**% واذا كان الجفاف بعد طرد الحريرة نقص المحصول بمقدار **21**% . ويؤثرالإجهاد المائى أثناء فترة الإنبات وظهورالبادرات على عدد النباتات وأثناء تكوين البادرات على قوة ونموالنباتات وأثناء الأزهارعلى عدد الحبوب الممتلئة وأثناء إمتلاء الحبوب على حجم ووزن الحبوب، وتعتبرالفترة من طرد النورة المذكرة إلى الطورالعجينى أهم فترة حرجة من حيث تأثيرالإجهاد المائى على كمية محصول الذرة الشامية .

التوريق Stripping: يقصد بالتوريق إزالة الأوراق السفلية للنباتات . وتستخدم هذه الأوراق فى تغذية الحيوانات أثناء الصيف فى وقت يقل فيه العلف الأخضراللازم لتغذية الحيوانات ويؤدى التوريق إلى حدوث أضرارللنباتات سيما إذا بكر المزارع بإجراء العملية وكذلك فى ظروف زيادة عدد الأورا ق التى يزيلها ويقل الضررللنباتات بالتأخيرفى إجراء التوريق وبقلة عدد الأوراق المزالة.ويؤدى التوريق الشديد إلى نقص كمية الحصول وزيادة نسبة النباتات الدكرونقص وزن الكوز ونقص محصول الكيزان والقش .

التطويش Detasseling : يقصد بالتطويش إزالة الأجزاء الطرفية من النبات بما فيها النورة المذكرة لتغذية الحيوانات . ويكون الضررللنباتات بالغا حينما يبكرالمزارع بالتطويش حيث لا يوجد القدرالكافى من حبوب اللقاح اللازمة لإخصاب البويضات ويقل المحصول . وكلما كان التطويش مبكرا وكلما زادت كثافة التطويش ازدادت الأضرارالناتجة عنه ونقص عدد الكيزان التى تحملها النباتات ونقصت كمية محصول الكوزالواحد .

النضج والحصاد: تتحصرأهم علامات النضج فيما يلى :

1- اصفرار وجفاف الأوراق والسوق

2- امتلاء الحبوب وتصلبها وظهورالطبقة السوداء.

تكسرالنباتات فوق سطح الأرض بمقدار **10**سم ، تترك النباتات لفترة **2-3**ايام بالحقل حتى تجف تم تنقل إلى الجرن . تملخ الكيزان وتقشرويربط الحطب ، تفرزالكيزان عند تخزينها إلى ثلاثة اقسام :

1) الدرجة الأولى: وتحجزكتقاوى لزراعة العام القادم ولا تستخدم كتقاوى إطلاقا فى حالة أصناف الذرة الهجين .

2) الدرجة الثانية : كيزان خضراء تجفف على حدة .

3) الدرجة الثالثة : كيزان تالفة توضع فى مكان مستقل .توضع الكيزان بعد تقشيرها فى الحلة ، توضع فوق فرشة من الحطب سمكها **25- 30**سم وتقلب الكيزان من وقت لآخر. وتستبعد الكيزان المتعفنة ويتم جفاف الكيزان بعد **15-**

20يوما . تفقد القوالح أثناء تجفيفها **50**% والكيزان نحو **30**% من وزنها وذلك خلال ثلاثة أشهرحيث يثبت وزن الكيزان بعد ذلك، ويلاحظ أن الفقد يكون كبيرخلال الشهرالأول من التخزين .

كمية المحصول : تختلف كمية المحصول حسبا للعوامل التالية :

1- الصنف .

2- خصوبة الأرض .

2- ميعاد الزراعة .

4- مقدارالسماد المضاف .

5- العمليات الزراعية .

يبلغ وزن الأردب **140** كجم من الحبوب بعد التجفيف أو**170**كجم كيزان وتبلغ نسبة التفريط :التى تساوى (وزن الحبوب/ وزن الكيزان) ×**100** نحو **80**-**86**%.

ويبلغ متوسط كمية المحصول فى الأصناف الجيدة وتحت ظروف الإنتاج المثلى **25**-**30** أردب /فدان. وينبغى الإهتمام بإستخدام الآلآت الميكانيكية عند حصاد الذرة الشامية المنزرعة بالأراضى الصحراوية حيث تستخدم الة الحصاد **Combine** عندما تصل الرطوبة فى الحبوب الى **15** % او أقل وتقل الرطوبة الى **12**% فأقل عند التخزين .وتقوم الآت الحصاد بتفريط الكيزان ثم غربلتها وتنظيفها ووضعها فى الخزان أما باقى النبات فيتم تقطيعه الى أجزاء صغيرة لدفنها فى التربة لزيادة المادة العضوية أولا يتم تقطيعه فى حالة استخدامه فى تغذية الحيوان.

اولا الأمراض: تصاب نباتات الذرة الشامية بالعديد من الأمراض أهمها

مرض الذبول المتأخر (الشلل) و عفن الساق المركب و التفحم العادى و البياض الزغبى و عفن الكيزان والحبوب

ثانيا : الآفات الحشرية: تصاب نباتات الذرة الشامية بالعديد من الأفات الحشرية مثل ثاقبات الذرة (دودة القصب الكبيرة ، دودة الذرة الأوروبية ، دودة القصب الصغيرة) ودودة ورق القطن والدودة الخضراء والحفار والديدان القارضة والمن والعنكبوت الأحمر.

5- الذرة الرفيعة للحبوبGrain Sorghum

Sorghum bicolor(L) Moench

تعتبرالأذرة الرفيعة للحبوب الغذاء الأساسى لسكان كثيرمن المناطق بأفريقيا وبعض المناطق بالهند والصين ومنشوريا والولايات المتحدة . كما يزرع كذلك باسيا الصغرى والتركستان وكوريا واليابان وأستراليا وجنوب أوروبا ووسط وجنوب أمريكا .

ويأتى ترتيب الأذرة الرفيعة على المستوى العالمى من حيث الإستهلاك الرابعة بعد القمح والأرزوالذرة الشامية . ويرجح بأن يكون الموطن الأصلى للأذرة الرفيعة هووسط أفريقيا إذ أن الأنواع البرية قد وجدت بها . ويرى بول **1910** أن موطن الأذرة الرفيعة هو أفريقيا وأسيا . ويعتقد البعض أن الذرة الرفيعة قد انحدرت من حشيش الفرس (اندروبوجون هاليبنسس) وهونبات معمرينموعلى جوانب الترع والمصارف بمصر. ويخالف البعض هذا الرأى لعدم نجاح التهجين بين هذا النبات ونبات الأذرة الرفيعة للحبوب . ويعتقد أن الأذرة الرفيعة قد أدخلت الى مصرمن وسط أفريقيا ،وزرعت بمصرمنذ أمد بعيد إذ وجدت صورها على الأثارالمصرية القديمة ويرجع تاريخها الى **2200**سنة قيل الميلاد .

الإنتاج العالمى والمحلى: تزرع الذرة الرفيعة فى العالم فى مساحة **106**مليون فدان تنتج **57.8**مليون طن بمتوسط محصول **543**كجم / فدان ويتركزالإنتاج العالمى فى شمال ووسط أمريكا (**19.6** مليون طن) يليها أسيا (**17.2** مليون طن) ثم أفريقيا (**15.1**مليون طن) ويمثل الإنتاج فى هذه القارات حوالى **90**% من الإنتاج العالمى ، وأهم الدول المنتجة هى الولايات المتحدة الأمريكية والهند والصين والمكسيك ونيجيريا والسودان والأرجنتين وبوركينافاسووأثيوبيا وجمهورية مصرالعربية. وتعتبرالذرة الرفيعة للحبوب أحد محاصيل الحبوب الهامة التى تزرع فى المناطق شبه الإستوائية ويستعمل غذاء لنسبة كبيرة من السكان فى أفريقيا وآسيا ، ولقد تأقلم هذا المحصول لمناطق السفانا الإستوائية أيضاً وعموما يزرع الذرة الرفيعة للحبوب فى المناطق الحارة والجافة جداً وغير المناسبة لإنتاج الذرة الشامية ويرجع هذا الى :

1- ينجح زراعته فى الأراضى غيرالخصبة والأراضى الصحراوية حديثة الإستزراع .

2- يعتبرالذرة الرفيعة أكثرمقاومة لدرجات الحرارة العالية وكذلك الجفاف من الذرة الشامية .

3- يتحمل الذرة الرفيعة الغمرالمؤقت للماء لذلك يمكن زراعته فى المناطق غزيرة الأمطار.

4- تنجح زراعته فى مجال واسع من الظروف الأرضية إذ يزرع فى كل من الأراضى الثقيلة والرملية والخفيفة وبوجه عام امتدت زراعة الذرة الرفيعة للحبوب حتى شملت المناطق الواقعة بين خط عرض**40** ° شمالا وخط عرض **40**° جنوبا . وتعرف الذرة الرفيعة للحبوب فى جمهورية مصرالعربية بالذرة الرفيعة البلدية أو الذرة العويجة وتزرع أساسا للحبوب فى الموسم الصيفى وهناك مساحات صغيرة نسبيا

تزرع فى الموسم النيلى وتتركززراعة الذرة الرفيعة فى محافظات مصرالوسطى والعليا وتعتبرمحافظات أسيوط و سوهاج والفيوم أكبرالمحافظات إنتاجآ للذرة الرفيعة للحبوب فى مصرمن حيث إجمالى الإنتاج حيث بلغت المساحة المنزرعة بمحافظات أسيوط وسوهاج والفيوم **125.9** ، **101.3** ، **76.1** الف فدان موسم **2004** بمتوسط محصول للفدان **2.4** ، **2.5** ، **2.3** اردب/فدان .ويلاحظ ارتفاع محصول الفدان، فى العروة الصيفية عن العروة النيلية ولقد بلغت هذة الزيادة نحو **42.6** % خلال الفترة الأخيرة. وبالرغم من أن المساحة المنزرعة بالذرة الرفيعة قد تناقصت فى الفترة الأخيرة إلا أن متوسط جملة الانتاج قد زاد بمقدار **17**% ويرجع هذا الى الزيادة الكبيرة التى حدثت فى متوسط محصول الفدان خلال نفس الفترة . ويرجع النقص فى مساحة الذرة الرفيعة فى مصرفى السنوات الأخيرة الى زيادة المساحة المنزرعة بمحصول الذرة الشامية فى المناطق التى تصلح لزراعتها وذلك على حساب الذرة الرفيعة . وتجدر الإشارة الى أن جمهورية مصرالعربية تحتل المرتبة الأولى بين الدول التى تنتج الذرة الرفيعة فى متوسط محصول وحدة المساحة

الأصناف :

1- يزرع فى مصر العديد من اصناف الذرة الرفيعة البلدية وأهم الأصناف البلدية الموجودة بمصر الصنف السبعينى الأبيض والسبعينى الأحمروالذرة العويجة .

2- جيزة 15: مقاوم للتفحمات وعفن الساق والقناديل كبيرة الحجم بيضاء اللون ، ينضج بعد **110-120**يوما من الزراعة والنورات نصف مندمجة ، محصول الفدان حوالى **20-25**أردب **3- جيزة 114** :ينضج بعد **110**يوم من الزراعة ويصلح خلط دقيقه بدقيق القمح لعمل الخبز يتحمل الملوحة نسبيآ عن الأصناف الأخرى .

4- منتخب 1007(ثنائى الغرض): ينضج بعد **110-120**يوم من الزراعة ، والحبوب بيضاء اللون ، كبيرة الحجم نسبيآ ، ويتراوح محصوله بين **20-25**أردب بالإضافة الى حوالى **12**طن من السيقان والأوراق الخضراء الغضة المتخلفة بعد الحصاد والتى تستعمل كعلف أخضر.

5- دورادو(ثنائى الغرض): ينضج بعد **110**يوم من الزراعة والنورات نصف مندمجة والحبوب بيضاء اللون ، متوسطة الحجم يعطى **20-25**أردب بالإضافة الى حوالى **12**طن علف أخضر بعد الحصاد

6- هجين شندويل1 وهجين شندويل 2: وهما مرتفعا الإنتاج ثنائى الغرض - مقاومان للرقاد وأمراض التفحم الحبى والرأسى وعفن الساق والبياض الزغبى وتبقعات الأوراق وتجود زراعتهما فى جميع مناطق الجمهورية والأراضى حديثة

الإستصلاح والحبوب متوسطة الحجم بيضاء اللون غيرقابلة للانفراط بالحقل بعد النضج سهلة التفريط أثناء الدراس .

القيمة الغذائية : يتماثل تركيب حبوب الذرة الرفيعة مع تركيب حبوب الذرة الشامية مع وجود بعض الإختلافات البسيطة. تتميزحبوب الذرة الرفيعة بصغرأحجام حبيبات النشا فى الأندوسبرم القرنى وارتفاع نسبة البروتين والرماد والالياف فى حبوب الذرة الرفيعة عن حبوب الذرة الشامية ، وتتميز حبوب الذرة الرفيعة بانخفاض المثيونين والليسين والأيسوليوسين عما فى حبوب الذرة الشامية

يستخدم المجموع الخضرى للذرة الرفيعة فى تغذية الحيوانات ، ويتميزبارتفاع نسبة البروتين ومستخلص الأثير والرماد والالياف الخام،وانخفاض نسبة المواد الكربوهيدراتية الذائبة عما فى المجموع الخضرى للذرة الشامية . ويلاحظ احتواء المجموع الخضرى للنباتات الصغيرة على مادة ديورين التى تتحلل فى معدة الحيوانات الى حامض ايدروسيانيك مما يؤدى الى تسمم الحيوانات ، ويقل تركيز الديورين بتقدم العمر ،ولهذا لا ينصح بتغذية الحيوانات على ألمجموع الخضرى للذرة الرفيعة قبل **55** يومآ من الزراعة .

الأستعمالات :

1) تستخدم الحبوب فى تغذية الإنسان والحيوانات إذ أنه الغذاء الرئيسى لسكان كثير من البلاد بأفريقيا والهند وباكستان والصين .

2) يستخدم المجموع الخضرى فى تغذية الحيوانات بشرط زيادة عمرالنبات عن **55** يوما لإحتواء النباتات الصغيرة لمادة الديورين .

3) يستخدم الدقيق فى صناعة التخمرات .

4) تستخدم السوق الجافة فى عمل ا لاسيجة و فى الحريق .

الوصف المورفولوجى: يوجد نوعان من الجذورللذرة الرفيعة وهما:

1) الجذورالجنينة **2)** الجذورالعرضية اوالليفية.

يتكون جذر جنينى واحد هو عبارة عن الجذير الذى ينمو اثناء نمو البادرة ثم لايلبث ان يموت. ينشأ المجموع الجذرى الليفى من العقد السفلى للساق.يمتد المجموع الجذرى جانبيا لعدة اقدام بعيدا عن الساق، ويمتد فى الـ**3** –**4** أقدام السطحية من الأرض إلا ان بعضا من جذور النبات تتعمق لنحو **6**–**8** أقدام أو اكثر. يتراوح ارتفاع الساق بين **60**– **450** سم والساق قائمة ممتلئة تتكون من عقد وسلاميات ويتكون الساق من **7**– **18** عقدة ويوجد برعم جانبى فى ابط كل ورقة باستثناء الورقة الطرفية . وتنموالبراعم الموجودة فى اباط الاوراق السفلى من النبات مكونه افرعا قاعدية تعرف بالسرطانات وهى اكثر طولا من الساق الأصلى وقد

تنتهى جميعا بنورات. توجد ورقة عند كل عقدة مرتبة تبادليا على الساق . ويبلغ عدد اوراق النبات نحو **5** ورقات ، والاوراق مغطاة بطبقة شمعية ، ويتشابه نصل السورجم ونصل الذرة الشامية الا ان العرق الوسطى اكثروضوحا كما ان حافة النصل غشائية و اللسين قصير غشائى.النورة أوالرأس : دالية سنبلية مندمجة وقد تكون مفككة (شلشول) وقد ينحنى حامل النورةلاسفل ويعرف باسم الذرة العويجة (كباس).الحبة يختلف لونها وشكلها كثيرا باختلاف الاصناف . وأحد اسطح الحبة منبسط يوجد الجنين فى قاعدته وتوجد بقعة بنية فى السطح المواجه وتحدد هذه البقعة موضع اتصال الحبة **0**توجد بقايا القلمين على قمة الحبة على شكل مخلبين.

نموالذرة الرفيعة: تمتد فترة نباتات الذرة الرفيعة من **70** الى **120** يوما ويتوقف ذلك على الصنف اذ تبلغ فترة حياة النبات **70–90**يوما فى الصنف السبعينى الأبيض أوالأصفرأوالأحمر و**80** يوما فى الصنف العويجة . و **110** يوما فى الصنف جيزة **15**وجيزة **114**.

تنقسم فترة حياة نبات الذرة الرفيعة للحبوب الى مرحلتين : مرحلة النموالخضرى ، مرحلة النموالثمرى ، تنقسم مرحلة النمو الخضرى الى جملة أطواروهى : طورالإنبات وطورالتفريع القاعدى وطورالإستطالة ، وتنقسم فترة النموالثمرى الى طورالأزهاروطورالإخصاب وطور نضج الحبوب.

تتفرع النباتات تفرعآ قاعديآ بنفس نظام التفريع القاعدى لنباتات الفصيلة النجيلية وبعد بداية تكوين نورات الساق الأصلى تنموالبراعم بآباط الأوراق العليا من اعلى لأسفل . تنتهى الساق الأصلية والأفرع القاعدية بنورات والنورة دالية سنبلية. تتكون الحبة بعد الإخصاب وتحدث تغييرات بالحبوب اثناء نموها حتى تمام النضح .

سعة وعاء المحصول: يمكن حساب كمية محصول الحبوب كما يلى :

كمية المحصول = عدد النباتات بوحدة المساحة ×عدد نورات النبات ×عدد الحبوب بالنورة×وزن الحبة .

ويلاحظ أن أى من العوامل البيئية يؤثرعلى مكونات المحصول ويؤثربالتالى على كمية المحصول .وتتميز نباتات جنس السورجم بارتفاع قدرتها فى تكوين المادة الجافة ، ويرجع ذلك أساسا لنقص مقدارالمادة الجا فة التى تفقدها النباتات نتيجة التنفس الضوئى وزيادة كفاءتها التمثيلية حيث تنتمى النباتات الى مجموعة نباتات رباعية الكربون (ارجع الى محصول الذرة الشامية) .

الاحتياجات الجوية :

1–الحرارة: تنتشرنباتات الذرة الرفيعة فى المناطق التى تتميزبارتفاع درجة الحرارة في المنطقة بين خط عرض **40** ° شمالاً الى **40** ° جنوباً . ويلائم نموالنبات

درجات الحرارة السائدة فى مصر أثناء الصيف . يلزم النبات درجات حرارة مرتفعة للإنبات ويؤدى انخفاض درجة الحرارة الى بطئ الإنبات وبالتالى انخفاض نسبة الإنبات ويلزم عدم تعرض النباتات أثناء فترة الإنبات لدرجات حرارة تقل عن **18**°م تبلغ درجة الحرارة الدنيا للإنبات **10**°م بينما تبلغ درجة الحرارة الدنيا للنبات فى ا لمراحل التالية من النمونحو **15**°م ويلائم النمودرجات حرارة مرتفعة وتعتبردرجة الحرارة

33–34° م ملائمة للنمو.

وتقل كمية المحصول بالنموفى درجات حرارة تقل عن **23**°م وتعتبردرجة الحرارة من **26.5–29.5**°م درجة مثلى للنمو ويؤدى تعريض النباتات لدرجات حرارة **37**°م أثناء فترة الإثمارالى نقص كمية المحصول .

2– الإضاءة : الذرة الرفيعة نبات نهارقصيريؤدى قصرفترة النهارالى إسراع الإزهار. وتختلف الأصناف فيما بينها فى الفترة الحرجة لها ،ويؤدى تعريض نباتات الذرة الرفيعة لدرجات حرارة مرتفعة الى زيادة استجابتها للنهارالقصيروبالتالى اسراع إزهارها.

العلاقات المائية : تحتل الجذورالنشطة للذرة الرفيعة قطاع الأرض السطحى لعمق **60**سم ويتميز النبات بقدرته على تحمل الجفاف لدخول النباتات فى طورسكون بالتعرض للجفاف وامكانية استئناف النباتات لنشاطها بعد زوال الجفاف ، وزيادة عدد الجذورالثانوية وتعمقها ، واكتساء الأوراق بطبقة سميكة من الشمع ، والتواء الأوراق بعد الجفاف مما يؤدى الى احتفاظ النباتات بمحتواها الرطوبى ، وزيادة نسبة وزن الجذورالى وزن الأوراق مما يؤدى الى زيادة كمية الماء الممتص ، وتتميزنباتات الذرة الرفيعة عن الشامية بقدرتها على الشفاء بعد الذبول بالمقارنة مع الذرة الشامية . يؤدى تعرض نباتات الذرة الشامية لإجهاد مائى لفترة تمتد نحو أسبوعين الى حدوث ضرر للثغور لايشفى، وهذا القدرمن الإجهاد المائى ليس له سوى تأثيرطفيف على ثغورالذرة الرفيعة للحبوب .

يؤثرالإجهاد المائى أثناء فترة الإنبات وظهورالنباتات لفترة تمتد نحو**10** أيام على عدد النباتات بوحدة المساحة وأثناء تكوين البادرات والأشطاء التى تمتد نحو **10** أيام على عدد الأشطاء بوحدة المساحة وأثناء تكوين أصول الأزهار والإزهارلفترة تمتد نحو **15** يومآ على عدد الحبوب وأثناء إمتلاء الحبوب لفترة تمتد نحو**15** يوما على أوزان وأحجام الحبوب ، وهكذا نجد أن مجموع طول الفترات الحساسة للإجهاد المائى تبلغ نحو **50**يومآ .

ميعاد الزراعة : تتم الزراعة فى شهرمايوفى حالة الزراعة بعد بقول أوخضر،

وتستمرحتى آخريونية فى حالة الزراعة بعد القمح ،والزراعة المبكرة تسمح بالنموالخضرى الجيد للنباتات قبل دخولها فى مرحلة التزهير، وتتجنب الإصابة بالثاقبات والمن ، وبالتالى يزيد المحصول

ومن الضرورى مراعاة الميعاد العام للمنطقة دون تبكيرأوتأخيرفى زراعة بعض الحقول فى التجميعة حتى لاتتعرض بشدة لضررالطيور.

ويعتبرأنسب ميعاد للزراعة :

– خلال شهرمايوبمحافظات الفيوم ، قنا ، أسوان ، الوادى الجديد .

– خلال شهريونيوبمحافظات أسيوط وسوهاج .

الأرض الملائمة :تتحمل النباتات الظروف الأرضية السيئة مثل الملوحة والقلوية المعتدلة والجفاف ، ولهذا ينموالنبات فى أنواع مختلفة من الأراضى ، ويتراوح قيم حموضة الأرض الملائمة بين

5.5– 8.5 . ويلائم نموالنبات الأراضى الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف والتهوية ولا تلائمه الأرض الملحية رديئة الصرف ومن الممكن زراعته فى الأراضى الضعيفة ومعتدلة الملوحة والرملية الصفرا ء .

الدورة : تحتل الذرة الرفيعة فى الدورة مكان المحصول الصيفى ويجود النبات عقب المحاصيل الشتوية البقولية عن المحاصيل النجيلية ، ولا تجود النباتات عقب الذرة الرفيعة لتحويل بقايا الذرة الرفيعة الأزوت بالأرض لصورة غيرصالحة للإمتصاص حيت يحدث فقد مؤقت للأزوت لنشاط الكائنات لارتفاع نسبة المواد الكربوهيدراتية الذائبة ببقايا نباتات الذرة الرفيعة بالأرض . ولا تجود المحاصيل عقب الذرة الرفيعة البلدية حيت تتميزبقايا نباتاتها بارتفاع نسبة الكربون الى النتروجين مما يؤدى الى نشاط البكتيريا فيتحول النيتروجين المعدنى بالأرض الى نيتروجين ميكروبى ويصبح النيتروجين فى صورة غير صالحة للإمتصاص بواسطة النبات الى أن تموت البكتيريا وتتحلل المواد البروتينية وتتكون الصورة المعدنية للنيتروجين.ويمكن التغلب على هذا التأثيرالسيء إما بزراعة نبات بقولى ملقح بالعقد البكتيرية أوبزيادة كمية الأسمدة الأزوتية المضافة الى المحاصيل غيرالبقولية اللاحقة للذرة الرفيعة البلدية .

كمية التقاوى : يختلف حسب حجم الحبوب ودرجة خدمة التربة وطريقة الزراعة والصنف وعموما يلزم **6–7** كيلوجرام حبوب للفدان ومن الضرورى أن تكون معاملة بأحد المطهرت الفطرية الموصى بها ومن المصادر المعتمدة لإنتاج التقاوى، وتقل هذه الكمية فى حالة الزراعة بالميكنة الى حوالى **5** كيلوجرام للفدان .

إعداد الأرض للزراعة : بعد إخلاء الأرض من المحاصيل الشتوية يضاف السماد البلدى بمعدل **20–30**م^3 للفدان ، (خاصة عند الزراعة عقب محصول نجيلى)، تم

تحرث الأرض مرة أو مرتين متعامدتين حسب قوام ودرجة تماسك حبيبات التربة ، ويضاف السماد الفوسفاتى بمعدل **100–150**كجم سوبرفوسفات أحادى (**15%** فو$_2$ ا$_5$)، تم تزحف الأرض وتخطط بمعدل **10–12**خط / قصبتين ، ثم تقسم الى فرد بالقنى والبتون بالتبادل بحيث يكون طول الخط **7**أمتار، وتمسح الخطوط وتقوى القنى والبتون وتربط الحواويل بحيث يشمل الحوال **10–12**خطا لإحكام الرى.

طريقة الزراعة : تفضل الزراعة العفيرفى جورعلى خطوط ، وفيها تزرع الحبوب على ريشة واحدة للخط (الريشة العمالة) فى الثلث السفلى منه على أن تكون المسافة بين الجور **20**سم للأصناف والهجن القصيرة والمتوسطة الطول ، **25**سم للأصناف طويلة الساق ، وتتم الزراعة بمعدل **4– 5**حبات للجورة وعلى عمق **1–2** سم مع التغطية بالتراب الناعم .

– فى حالة توافرمبيد الحشائش جيسابريم يضاف بمعدل ¾ كجم للفدان مذابا فى **200**لترماء باستعمال موتورالرش أو الرشاشة الظهرية مع الرش المتجانس بانتظام ، ثم تروى الأرض رية الزراعة على البارد حتى تتشرب تماما بالماء لضمان إكتمال الإنبات .

وتمتازالزراعة على الخطوط بالأتى :

1– إحكام إجراء عمليات الرى والعزيق والخف والتسميد ومقاومة الآفات .

2– إنتظام الزراعة وامكانية توفيرالعدد المناسب من النباتات للحصول على أعلى محصول .

3– إنتظام توزيع النباتات بالحقل يسمح بتعرض النباتات لأكبركمية من الضوء مما يساعد على زيادة كفاءة إستخدام الماء والغذاء وبالتالى يزيد المحصول .

4– مساعدة النباتات على مقاومة الرقاد (الأصناف طويلة الساق) حيث تصبح العيدان فى وسط الخط بعد آخرعزقة مما يؤدى الى قوة تثبيت النباتات فى الأرض بزيادة نموالجذور الدعامية .

5 –فى حالة التأخيرفى الزراعة عن الميعاد المناسب فانه يمكن توفيراً للوقت عمل سطور بالجرار (تسليخ) بمعدل **10–12**سطرآ فى القصبتين ، ثم الزراعة داخل كل سطرعلى نفس مسافات الجورمن **20–25**سم حسب الصنف ، على أن تقام الخطوط عند العزيق وهذا يساعد على تحقيق الكثافة المطلوبة من النباتات.

الخف: أنسب ميعاد لاجراء عملية الخف هو بعد ثلاث أسابيع من الزراعة وذلك لكى تصل البادرات الى الإرتفاع المناسب الذى يسهل إجراء عملية الخف على أن تجرى دفعة واحدة قبل رية المحاياه مع ترك أحسن نباتين بالجورة .

ويراعى أن التبكيرفى ميعاد الخف عن ذلك يؤدى الى إنخفاض ملحوظ فى

المحصول نتيجة تنافس البادرات خلال المراحل الأولى للنموعلى العناصرالغذائية بالجورة ، كما وجد أن التأخيرفى عملية الخف أو إجراء الخف المتكررأى على مراحل يؤدى الى زيادة إرتفاع النباتات وضعفها وعند إجراء عملية الخف فإنه يمكن إقتلاع الجورة بأكملها ويؤدى ذلك أيضاً الى إنخفاض المحصول ، ويراعى فى حالة غياب بعض الجورفانه يتم ترك **2** نباتات بالجورة المجاورة لتعويض عدد النباتات الغائبة ولتحقيق العدد الأمثل بوحدة المساحة (الفدان) مع مراعاة عدم إستعمال نباتات الخف مباشرة لتغذية الحيوانات عليها نظراً لإرتفاع الديورين بها فى هذا العمر.

مكافحة الحشائش.

يتم ذلك إما بالعزيق أومبيدات الحشائش أوكلاهما :

1- العزيق : يتم مرتين ، الأولى (خربشة) لإزالة الحشائش وسد الشقوق وتسليك الخطوط وذلك بعد حوالى **18**يوماً من الزراعة قبل رية المحاياة ، والعزقة الثانية (خرط) قبل الرية الثانية بعد حوالى أسبوعين من الأولى وبها تصبح النباتات فى وسط الخط .

2- مبيدات الحشائش: إذا كانت الأرض موبوءة بالحشائش فيمكن إستخدام مبيد الجيسابريم **80%** بمعدل **750** جم تذاب فى **200** لترماء للفدان ، ويتم الرش بالرشاشات الظهرية أوبالموتورات وذلك بعد الزراعة وقبل رية الزراعة مباشرة ، ومن الضرورى تقليع نباتات الشبيط باليد أوبالفأس فى حالة ظهورها وقبل تكوين البذوروووصولها الى التربة.

التسميد:

ا - الأسمدة البلدية :

تضاف الأسمدة البلدية القديمة المتحللة عند توافرها لدى المزارعين بمعدل **20-30** م^3 / فدان وذلك عقب إخلاء الأرض من المحاصيل الشتوية السابقة خصوصا النجيلية منها كالقمح لأنه مجهد جداً للأرض وكذا للأراضى الضعيفة، كما يراعى التوزيع المنتظم للسماد البلدى فى جميع أجزاء الحقل.

ب- الأسمدة الفوسفاتية:

تضاف نثراً على الأرض على هيئة سماد سوبرفوسفات الكالسيوم الأحادى **15%** فو$_2$ أ$_5$ بمعدل **100-150**كجم /فدان أوسماد السوبرفوسفات المركز **37%** فو$_2$ ا$_5$ بمعدل **50**كجم /فدان وذلك عقب حرث الأرض وقبل إجراء عمليتى التزحيف والتخطيط أونثراً فى باطن الخطوط ويراعى زيادة كمية السماد الفوسفاتى الأحادى الى **200**كجم /فدان فى حالة الأراضى الرملية والجديدة حديثة الإستصلاح .

ج- التسميد الأزوتى :
تختلف كمية السماد الأزوتى بإختلاف أصناف الذرة الرفيعة المنزرعة ونوع التربة وتكون كالآتى :-**80**كجم أزوت /فدان للاصناف الطويلة الساق والمنزرعة فى أراضى الوادى ، بينما تزيد الكمية التى يوصى بها الى **100** كجم أزوت/ فدان للاصناف والهجن القصيرة الساق المنزرعة بالوادى وكذا الأصناف طويلة الساق والمنزرعة بالأراضى الخفيفة ، كما ينصح بالتسميد بمعدل **120**كجم أزوت / فدان للأصاف والهجن قصيرة الساق (ثنائية الغرض) ،المنزرعة بالأراضى الخفيفة حديثة الإستصلاح .ويراعى تقليل كميات الأسمدة الأزوتية المضافة لمحصول الذرة الرفيعة بنسبة**20**% فى حالة إضافة الأسمدة البلدية . ويراعى أن يكون إضافة السماد الأزوتى على دفعتين متساويتين الأولى قبل رية المحاياه (الرية الأولى) والثانية قبل الرية الثانية.
وفى حالة زراعة الذرة الرفيعة عقب القمح (لأنه محصول مجهد للأرض) أوزراعتها فى الأراضى الخفيفة حديثة الإستصلاح(لأن هذه الأراضى لا تحتفظ بمياه الرى لمدة طويلة وتروى على فترات متقاربة) فإن الأسمدة الأزوتية يفضل إضافتها على ثلاث دفعات الأولى عند الزراعة كجرعة تنشيطية والثانية قبل رية المحاياه والثالثة قبل الرية الثانية ،ويراعى عدم التسميد باليوريا فى الأراضى الرملية أو الجيرية لإنخفاض معدل الاستفادة منها .
د- الأسمدة البوتاسية : تشيرنتائج البحوث التى أجريت على تسميد الذرة الرفيعة بالأسمدة البوتاسية على عدم تأثيرها على المحصول المنزرع بأراضى الوادى ويقتصرإضافتها للذرة الرفيعة المنزرعة بالأراضى الرملية والأراضى الجديدة حديثة الإستصلاح بمناطق النوبارية والإسماعيلية بمعدل **50** كجم / فدان من سماد سلفات البوتاسيوم (**41**% بو$_2$أ) وذلك حسب نوع التربة وفقرها الشديد من العناصرالغذائية على أن توضع تكبيشا أمام الجوردفعة واحدة بعد خف النباتات وقبل الرية الثانية .
هـ- التسميد بالعناصرالصغرى: لوحظ أن الذرة الرفيعة تستجيب للتسميد الورقى بعنصرى الزنك والحديد وأن الرش بعنصر الزنك فى صورة مخلبية (**14**%) بمعدل ½ جرام زنك مخلبى لكل لترماء مرتين عند عمر **40**، **55** يوما من الزراعة يؤدى إلى زيادة محصول الحبوب ومكوناته .كما أن الرش بعنصرالحديد فى صورة كبريتات حديدوزبتركيز **3**جرام/ لترماء بعد **40**، **55** يوم من الزراعة له تأثيرمعنوى على صفات النمومحصول الحبوب ومكوناته وأيضا محصول العلف الأخضرعلى أن تكون كمية مياه الرش حوالى **200** لترللرشة الأولى، **300** لترللرشة الثانية على

أن يكون الرش فى الصباح الباكرأوعند الغروب .

الرى: تكون رية الزراعة على البارد مع الغمر الكامل للارض بالماء لضمان إكتمال الإنبات ، وتعطى رية المحاياة بعد ثلاثة أسابيع من رية الزراعة بعد الخف واضافة الدفعة الأولى للسماد الأزوتى ثم ينظم الرى بعد ذلك كل **11 – 14**يوما حسب عمرالنبات ودرجة حرارة الجو ونوع التربة ، حيث تقل المدة بالأراضى الرملية وبإرتفاع الحرارة وتقدم النبات فى العمر. ويوقف الرى قبل الحصاد بحوالى **15–20** يوما للمساعدة على جفاف القناديل وتلافيا للرقاد الذى يسبب تعفن وانبات الحبوب عند ملامستها للتربة فيقل المحصول . ويجب أن يتم الرى بالحوال لإحكام الرى فلا تغريق ولا تعطيش للنباتات فكلاهما له أسوأ الأثرعلى المحصول ، ويبلغ المقنن المائى للذرة الرفيعة **3150**□**2500**، **4500** م^3/ فدان فى الزراعة الصيفى فى الوجه البحرى ومصرالوسطى و العليا على الترتيب ، كما يبلغ مقدارالمقنن المائى فى الزراعة النيلى **2300**، **2320**. **4140** م^3 /فدان لنفس المناطق على الترتيب وهكذا يتشابه المقنن المائى للذرة الرفيعة مع **المقنن المائى للذرة الشامية** .

اضرارالتوريق:لا ينصح بإجراء عملية التوريق لأنها تضربالمحصول ووجد أن الضرريبدأ بإزالة **4** اوراق من النبات ويزيد الضرربزيادة الأوراق المزالة عن ثمانية أوراق أما إذا أجرى التوريق من أسفل إلى أعلى النبات خاصة فى فترتى التزهيروتكوين الحبوب يقل المحصول بدرجة تصل إلى **60**% ، لذا ينصح بزراعة حوالى **1–2**قيراط على رأس أوفى ذيل الحقل بأحد محاصيل الأعلاف الخضراء مثل حشيشة السودان أوالأذرة السكرية .

التحميل:يفضل تحميل لوبيا العلف وفول الصويا على أصناف الذرة الرفيعة قصيرة الساق ثنائية الغرض،وفى حالة تحميل لوبيا العلف مع الذرة الرفيعة يتسنى للمزارع توفيرالعلف الأخضرصيفا لماشيته من حش نباتات لوبيا العلف بمفردها مرتين وبعد حصاد قناديل الذرة الرفيعة تؤخذ الحشة الثالثة من لوبيا العلف مع سيقان وأوراق نباتات الذرة الرفيعة لتكون بمثابة عليقة متكاملة والهدف من ذلك منع الأضرارالناجمة عن التوريق والخف المتكرروزيادة المحصول الناتج من وحدة المساحة دون أى زيادة فى التكاليف .وتزرع هذه المحاصيل البقولية المحملة فى خطوط بالتبادل مع خطوط محصول الذرة الرفيعة وقبل زراعته بحوالى **15**يوما .

النضج والحصاد :يتم النضج بعد **110–120**يوماً من الزراعة يتم بعدها الحصاد مباشرة بقطع القناديل وتنشر فى مراود بالجرن وتقلب يوميا لمدة أسبوع حتى تجف تماماً (**12–13**% رطوبة) ثم تدرس وتنظف بآلة الدراس والغربلة وتحفظ فى جوالات من الخيش حتى يتم بيعها أو إستخدامها .

كمية المحصول: يختلف محصول الفدان تبعا لعدة عوامل منها الصنف المنزرع وميعاد الزراعة وخصوبة التربة والمعاملات الزراعية الموصى بها ويبلغ محصول الفدان حوالى **14**أردب فى الزراعة الصيفى و **9.5** أردب فى الزراعة النيلى وذلك كمتوسط عام لجمهورية مصرالعربية وقد ينخفض محصول الفدان كثيرآ عن هذا المعدل عند زراعة الأصناف البلدية وعدم الإهتمام بالمعاملات الزراعية ، وارتفع متوسط محصول الفدان الى **16–25**أردب للفدان بزراعة الأصناف والهجن الحديثة مرتفعة المحصول والمقاومة للأمراض بدلآ من الأصناف القديمة والمحلية وكذلك بتطبيق المعاملات الزراعية الموصى بها .

الآفات والأمراض

اولا الأمـراض : يتعرض محصول الذرة الرفيعة للإصابة ببعض الأمراض مثل التفحمات (الحبى – الطويل الرأسى) وعفن الساق وتبقعات الأورا ق والبياض الزغبى وعفن الكيزان .

ثانيا : الآفات الحشرية وأهما الحفاروالديدان القارضة و دودة القصب الكبيرة و دودة القصب الصغيرة و دودة ورق القطن والدودة الخضراء و المن و العنكبوت الأحمر.

تذكر ان

– محاصيل الحبوب: هى مجموعة المحاصيل التى تزرع من أجل الحصول على حبوبها التى تعتبر الجزء الإقتصادى الذى تزرع من أجله.تتضمن محاصيل الحبوب القمح والشعير والأرز والذرة الشامية والذرة الرفيعة البلدية. وموسم نمو القمح والشعير شتوى ويزرعان فى النصف الأخير من شهر نوفمبر وينتميان الى نباتات النهار الطويل وتعرضهما لدرجة الحرارة المنخفضة يهيأهما للأزهار والنضج ويتم حصادهما فى أخر أبريل والنصف الأول من مايو.

– تنتمى محاصيل القمح والشعير والأرز والذرة الشامية والذرة الرفيعة البلدية الى الفصيلة النجيلية وموسم نمو الأرز والذرة الشامية والذرة الرفيعة البلدية عروتان صيفية ونيلية ويتفوق المحصول لهم فى الزراعات الصيفية عن النيلية وتنتمى تلك المحاصيل الى نباتات النهار القصير وزيادة طول الفترة الضوئية تؤخر أزهارها وتعرضهاالقصر طول الفترة الضوئية يبكر ازهارهما.

– تنمو بادرات القمح فى مدى حرارى تتراوح بين **5**° م الى **37.7**° م مع درجة حرارة مثلى مقدارها **28**° م . ويلائم أزهار القمح درجات حرارة تتراوح بين**13**°م الى **25**°م ويلائم فترة تكوين الحبوب والنضج درجات حرارة أخذة فى الأرتفاع بتقدم النضج وينبغى أن تتعرض نباتات القمح فى أحد أطوار نموها بأستثناء طور

السكون فى الحبوب لدرجات الحرارة المنخفضة حتى تكتسب النباتات التغيرات النوعية اللازمة للتهيئة للإزهار.

– يستخدم **50–60**كيلو جرام / فدان من تقاوى القمح فى حالة الزراعة العفير بدار و **60–70** كيلو جرام / فدان لأصناف الديورم (سوهاج **1**،**2**،**3** وبنى سويف **1**، **2**) ويضاف **70–80** كجم / فدان فى الزراعة الحراتى و**40** كجم / فدان فى الزراعة المطرية و**50** كجم / فدان فى حالة أستخدام الزراعة بألة التسطير.

– قمح الخبز يكون دقيقه متوسط فى محتوى البروتين والجلوتين بينما قمح المكرونة يكون دقيقة مرتفع فى الجلوتين للحصول على السامولينا اللازمة لصناعة المكرونة فى حين تستخدم فى صناعة الفطائر والكعك والبسكويت دقيق منخفض فى نسبة البروتين والجلوتين

– تجود زراعة القمح فى الأراضى الطينية الطميية الخصبة جيدة الصرف جيدة التهوية ولا يلائمه الأرض الملحية أو القلوية ويمكن زراعته فى الأراضى الرملية بشرط الإعتناء بالرى والتسميد العضوى. وتوجد علاقة وثيقة بين العمليات الزراعية وكمية محصول القمح.

– تضاف رية المحاياه بعد **21** يوم من الزراعة والرية الثانية بعد شهر من رية المحاياه والرية الثالة عند تمام طرد السنابل تقريبا والرابعة عند طور النضج اللبنى للحبوب والخامسة عند طور النضج العجينى للحبة وتروى النباتات حين حاجتها للمياه ويكون ذلك فى طور البادرة والتفريع وعند طرد السنابل وعند تكوين الحبوب. ويجب عدم إطالة الفترة بين الرية والتى تليها عن شهر كما يجب عدم الإفراط فى كمية مياه الرى ولا سيما اثناء هبوب الرياح خوفا من رقاد النباتات وكذلك فى الفترة بين طرد السنابل حتى نضج المحصول.

– محصول الشعير واسع الإنتشار بالعالم إذ يمتد زراعته من الدائرة القطبية الى السهول الإستوائية بشمال الهند وترجع زيادة إنتشاره عن القمح الى زيادة تحمل الشعير عن القمح للظروف الجوية والأرضية السيئة. وتنتشر زراعة الشعير فى مصر بالوجه البحرى والقبلى كما يزرع بالصحارى جهة مريوط وسيناء حيث لاتنجح زراعة القمح ويزداد الشعير فى محافظتى البحيرة والشرقية بالوجه البحرى وفى محافظة قنا بالوجه القبلى.

– تشمل اطوار نمو محصول الشعير على مرحلة النمو الخضرى التى تتضمن طور الإنبات والتفريع القاعدى والإستطالة ومرحلة النمو الثمرى التى تتضمن طور تكوين السنابل وطور الإزهار وطور تكوين ونضج الحبوب.

– تتماثل الإحتياجات الضوئية لنبات الشعير مع الأحتياجات الضوئية لنبات القمح
– تتوقف كمية التقاوى فى الشعير على الصنف وطريقة الزراعة وميعاد الزراعة ونسبة الإنبات وحجم الحبوب ونسبة النقاوة وخصوبة الأرض وينصح باضافة **40–50** كجم / فدان فى الزراعة الحراتى بدار أو حراتى تلقيط او عفير بدار وتنخفض الكمية الى **20–30** كجم / فدان فى الزراعة تسطير بالماكينات ويجب زيادة كمية التقاوى عند التأخير فى الزراعة وفى الزراعات المطرية حيث ان انسب كمية كمية تقاوى للفدان هى **25–35** كجم / فدان .

– تتعدد الصور التى يتواجد عليها حبوب الأرز وهى الأرز الشعير – الأرز المقشور " الكارج" الأرز الناتورال – الأرز الكامولينو والأرز الجلاسية وينتج عن الأرز الشعير عند ضربة وتبيضه السرس ، الأرز المكسور،رجيع الكون و الأرز الأبيض .

– سعة وعاء المحصول للأرز (م**2**) = عدد الداليات/ م**2**× عدد السنيبلات / دالية × عددالحبوب بالسنيبلة × وزن الحبة.

– ويعتبر المحصول محصلة تأثير العوامل البيئية على مكونات المحصول وتهدف اساليب الزراعة الى توفير الظروف للعوامل المؤدية لزيادة مكونات المحصول وتقليل تلك التى تؤدى الى نقصها .

– يؤدى النتروجين الى زيادة عدد اشطاء النبات المنتهية بداليات الى العدد الكلى للأشطاء وكذلك يؤدى الى زيادة عدد سنيبلات الدالية وتخصص السنيبلات ويمنع تحللها ويؤدى الى زيادة وزن الحبة.

– تمتد زراعة الأرز فى مصر من اوئل مايو حتى الأسبوع الأول من اغسطس وتنقص كمية المحصول للأرز بالتأخير فى موعد الزراعة وذلك نتيجة نقص عدد الأشطاء وعدد الداليات وعدد الأنصال والوزن الجاف للأصناف المختلفة للنبات . ويزرع الأرز فى مصر اساسا كمحصول صيفى . ويزرع الأرز بمعظم الأراضى بشرط ان تكون ذات قدرة على الأحتفاظ بالماء وتلائمه الأراضى الطينية الخصبة الغنية بالماد العضوية . كما يزرع كمحصول إصلاح بالأراضى المستصلحة حديثا بشرط الا تزيد الملوحة بالأرض عن **3** %. كما يزرع فى الأراضى التى تم اصلاحها حيث زراعة الأرز تساعد على التخلص من الأملاح الزائدة فى التربة بالغسيل أثناء نمو محصول الأرز. وعامة الأرز محصول حساس للملوحة وتزداد درجة تحمله لها نسبيا فى مراحل نمو المتتابعة.

– تتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان بين **50–60** كجم / فدان فى الزراعة البدار وبين **25–30** كجم / فدان بالطريقة الشتل اليدوى وحوالى **20** كجم

/ فدان بالشتل الميكانيكى، وتختلف كمية التقاوى تبعا للصنف وميعاد الزراعة وطريقة الزراعة ودرجة خصوبة الأرض وانتشار الحشائش . وتزداد كمية تقاوى الأصناف القليلة التفريع عن الأصناف الكثيرة التفريع كما تزداد كمية تقاوى الأصناف ذات الحبوب الكبيرة الحجم والوزن عن تلك الحبوب صغيرة الحجم والوزن.

– تخف نباتات الأرز فى الزراعة البدار بعد **35** يوما من الزراعة بملخ النباتات من المناطق المزدحمة وشتلها فى المناطق الخفيفة اى للمساعدة على حسن توزيع النباتات بالأرض واهم الحشائش المائية الدنيبة والسمار والسعد والعجير والحجنة والحلفا والتى تنتشر فى حقول الأرز المنزرعة بالطريقة البدار عن المنزرعة بالطريقة الشتل وتنقى مرة واحدة فى المشتل وتنقى حوالى ثلاث مرات فى الزراعة البدار بعد شهر من الزراعة ثم كل **25–30** يوما . كما تقاوم الحشائش المنتشرة فى الأرز كيماويا.

– يسمد الأرز بمقدار **25–30** م**3** / فدان من السماد البلدى و**150** كجم / فدان سوبر فوسفات الكالسيوم وحوالى **250** كجم /فدان من سلفات النشادر على ان تضاف دفعة واحدة بعد **15** يوما من الشتل وبعد **35** يوما من الزراعة البدار.

– تتراوح كمية محصول الأرز من **1500–3200** كجم/ فدان فى الأراضى الجيدة وبين **500 – 1000** كجم / فدان حبوب فى الأراضى المستصلحة وتتراوح كمية القش من **1–2** طن فدان. وتتوقف كمية المحصول على الصنف وميعاد الزراعة ومعدل التسميد النتروجينى وغير ذلك من العوامل.

– تنتشر زراعة الذرة الشامية بين خطى عرض **58**° شمالا الى **40**° جنوبا وتختلف الحرارة الملائمة لنمو الذرة الشامية فى المراحل المختلفة من حياته حيث تنبت الحبوب فى مدى حرارى من **4**° م – **42**° م بدرجة حرارة مثلى **30**°م وتظهر البادرات بعد **5–10** ايام ويتأخر ظهور البادرات وكذلك سرعة الإنبات بأنخفاض درجة الحرارة ويلزم للنمو الخضرى لنباتات الذرة الشامية درجة حرارة مقدارها **27**° م –**28**° م وتؤدى درجات الحرارة المرتفعة الى زيادة قوة نمو النباتات وزيادة قدرتها على حمل الكيزان وتبكير النضج وزيادة كمية المحصول.

– تؤثر شدة الأضاءة وطول الفترة الضوئية على قوة نمو النباتات ومواعيد الأزهار ويؤدى ارتفاع شدة الإضاءة الى نقص نسبة النباتات الدكر وزيادة كمية المادة الكربوهيدراتية التى يمثلها النبات وزيادة قدرة النبات على حمل الكيزان وزيادة كمية المحصول وزيادة مقدار أحجام الكيزان . ونبات الذرة الشامية نبات نهار قصير.

– يبلغ كمية محصول الأصناف الجديدة وتحت ظروف الإنتاج المثلى **25–30** اردب/ فدان ويبلغ وزن الأردب **140** كجم من الحبوب بعد التجفيف او **175** كجم كيزان وتبلغ نسة التفريط وهى ناتج قسمة وزن الحبوب على وزن الكيزان حوالى **80–86**%.

اسئلة

اولا: اكمل ما يأتي

1– يصل عدد اشطاء القمح أقصى حد له عند ... ويواكب طرد السنابل طور.....

وتتوقف نسبة عدد الأشطاء التى تنتهى بسنابل الى العدد الكلى للاشطاء على .....و.....و.....

2– تزهر نباتات القمح بعد طرد السنلبل بفترة ..... ايام ، وتزهر سنبلة الساق..... أولا ثم ازهار وسنابل الأشطاء حسب .....للأشطاء على النباتات

3– وعاء محصول القمح.....

4– نبات القمح نبات نهار.... بمعنى.....

ثانيا: أذكر ما يأتى:

1–الصور التى يوجد بها حبوب الأرز.

2–نواتج الأرز الشعير عند ضربة وتبيضه.

3–العوامل التى يتوقف عليها كمية تقاوى الأرز المستخدمة فى الزراعة

4–ما تتميز به الزراعة بالشتل عن طريقة زراعة الأرز البدار

5–أهم الحشائش المنتشرة بحقول الأرز وأهم المبيدات المستخدمة فى مقاومتها كيميائيا.

6–العمليات الزراعية التى تقلل من فرصة ظهور الحشائش ودرجة منافستها للأرز

7–ما يجب مراعاته عند شتل الأرز أليا

ثالثا: **فسر ما يلى:**–

1– تتميز نباتات القمح بصافى تمثيل ضوئى منخفض بالمقارنة مع نباتات الذره الشامية.

2– أهمية السفا فى الأصناف المنزرعة بالمناطق المطرية (الزراعة الجافة).

3– يؤدى التسميد النتروجينى الى زيادة كفاءة نباتات القمح فى انتاج المادة الجافة.

4– يؤدى الإجهاد المائى الى نقص عدد الحبوب بسنبلة القمح.

5- تؤدى اضافة الأسمدة النتروجينية لزيادة عدد الأشطاء بالنبات والزيادة فى ارتفاع نباتات القمح.
6-لا تحمل اشطاء الأرز المتكونه فى فترة التفريع المتأخرة داليات.
7-يزرع الأرز كمحصول اصلاح بالأراضى المستصلحة حديثا رغم انه
8-يجب عدم اضافة اى أسمدة بعد طرد الداليات فى الأرز.
9-عدم ملائمة دقيق الشعير فى إنتاج الخبز.
10-لكوز الذرة الشامية عدد زوجى دائما من صفوف (سطور) الحبوب .
11- يؤدى ارتفاع درجات الحرارة اثناء النمو الخضرى الى زيادة مقدار صافى التمثيل الضوئى فى الذرة الشامية.
12-تنجح زراعة الذرة الرفيعة للحبوب فى المناطق غير المناسبة لإنتاج الذره الشامية.
13-لا ينصح بتغذية الحيوانات على المجموع الخضرى للذرة الرفيعة قبل **55** يوما من الزراعة.
14-لا تجود المحاصيل عقب الذرة الرفيعة البلدية.

رابعا: عرف ما يأتى :

دليل التفريع – فترة الإستطالة –– صافى التمثيل الضوئى – التنفس الضوئى- القمح الربيعى – الإرتباع – نقطة التشبع الضوئى – دليل مساحة الأورق – ارض مستحرثة- قمح صلب. – ضرب الأرز و تبيضه .

خامسا: وضح بإيجاز ما يأتى

1. كيف يمكن التحكم فى عدد النباتات بالفدان ، وما هى العوامل التيتوقف عليه العدد الملائم من النباتات بالفدان فى الذرة الشامية؟.
2. الطريقة المثلى لإضافة الأسمدة الأزوتية عند زراعة الذرة الرفيعة للحبوب بأرض خفيفة حديثة الإستصلاح.

الباب الثالث

محاصيل البقوليات الغذائيهPulse Crop

الفول والعدس والحمص والترمس والحلبه والعدس الصيفى

تنتمى محاصيل البقول الغذائية إلى الفصيلة البقولية والتى تقاسم الفصيلة النجيلية الأهميــة الكبيــرة والعــدد الــوافرمن المحاصــيل الحقليــة – وقــد زرعــت البقوليــات **Legumes** منذ أكثرمن ستة آلاف عام قبل الميلاد ، وقد زرعت البسلة من خمسة آلاف عام قبل الميلاد حول البحيرات فى سويسرا ثم تلى ذلك زراعة الفول البلدى فــى العصرالبرونزى ، كمــا زرع فول الصــويا فــى الصــين منذ **2000 – 3000**عام قبل الميلاد وظهرت آهمية البقوليات فى نظام تتابع المحاصيل فى الحضارات المصرية القديمة ، تلا ذلك إبراز الرومان لأهميته فى خصوبة الأرض وكقيمة غذائية مرتفعة ومنذ أكثر من مائة عام عرف دورالبقوليات فى تثبيت الآزوت الجوى عن طريق بكتريا جنس ريزوبيم وأصبح واضحا أن مصدرالبروتين الغذائى للأنسان هوما تثبته هذه البكتريا من الهواء الجوى وما تصنعه مصانع الأسمدة الآزوتية من آزوت الهواء الجوى.تهاجم البكتريا من جنس ريزوبيم النباتات البقولية عن طريق الشعيرات الجذرية بعد تكوين الأوراق الحقيقية للنبات حيث تفرزالجذورمواد منبهة تشجع دخول البكتريا ، وتفرزالبكتريا فى نفس الوقت مواد تشجع إنحناء الشعيرات الجذرية . وتتكاترالبكتريا بمجرد دخولها الشعيرات الجذرية وتتخلل خلايا أخرى حتى تصل الى الخلايا الداخلية للقشرة ، وتكون فى أثناء اختراقها الخلايا خيطا يسمى خــيط العــدوى وهومكــون مــن بكتيريــا محاطــة بأنبوبــة كونهــا العائــل مــن السليلوزوالهيمسيليلوزوالبكتين. وتخرج البكتريا من الغشاء المحيط بها. وتتكاثرالخلايا المحتوية على البكتريا ، كما تتكاثرالخلايا المجاورة وتتكون العقد البكتيرية . وتتكون العقد البكتيرية من خلايا القشرة فى الفول والبسلة أومن خلايا البريسيكل كما فى الفول السودانى . وتتكون حزم وعائية فى العقد البكتيرية وتتصل بالحزم الوعائية بالنبات . وتنتقل المواد الغذائية من النبات البقولى الى العقد الجذرية كما ينتقل الآزوت من العقد الجذرية الى النبات البقولى عن طريق العقد البكتيرية .وتعيش بكتريا العقد الجذرية فى العقدة حوالى سبعة أسابيع معيشة تعاونية ،وتمد النبات العائل أثناء هذه الفترة بما تثبته من آزوت جوى. كما تستفيد البكتريا العقدية من المواد ألكربوايدراتية والمواد العضوية الأخرى التى تستمدها من العائل. وتتحول

طبيعة المعيشة بين ألبكتريا العقدية والنبات البقولى الى معيشة تطفل بعد سبعة أسابيع من الإصابة . وتفرزالبكتريا حينئذ انزيم البكتينيزالذى يذيب الصفيحة الوسطى للخلايا تم تنفجرالعقدة وتخرج البكتريا للأرض الزراعية .ويلزم اصابة كل نوع من أنواع محاصيل الحقل بسلالات خاصة من البكتريا .وتتكون عقد كاذبة على جذورالنباتات البقولية اذا اصيبت بأنواع البكتريا غيرالمتخصصة ، وتظل العقد فى هذا الوضع لمدة **7– 10**أيام . ولايتكون هيموجلوبين بهذه العقد .وتختلف البكتريا فى مقدارما تثبته من آزوت جوى بأختلاف أنواع المحاصيل التى معها معيشة تعاونية . ويمكن القول عموما أن كمية الآزوت الجوى المثبتة فى حالة محاصيل العلف البقولية أكبرمن الكمية المثبتة فى حالة محاصيل البقول التى تزرع من أجل بذورها كالحمص والعدس والترمس . ويمكن القول أن البرسيم الحجازى يثبت **150** كيلوجرام آزوت / فدا ن ، وفول الصويا **25– 70** كيلو جرام آزوت ، والفول البلدى **80– 100** كجم أزوت والحمص **43** كجم أزوت والعدس **37–48** كجم أزوت والفول السودانى **30–52**كجم آزوت / فدان . وقد يرجع ذلك لأختلاف فى كمية الآزوت المثبتة بأختلاف المحاصيل الى الأختلاف فى طبيعة أنتشارالمجموع الجذرى للمحاصيل ، وطول فترة نمو المحصول ، وكلما ازداد تجدد جذورالمحصول أثناء النمو، وازدادت فترة نموالمحصول كلما ازدادت كفاءة النباتات فى تثبيت الآزوت الجوى عن طريق العقد الجذرية .وتؤثرالعوامل الأرضية على مقداركمية الآزوت الجوى المثبتة،وتعتبر الحرارة والتهوية ورقم الحموضة أهم هذه العوامل الأرضية . وتزداد كمية الآزوت المثبتة بتوافرالعوامل الملائمة لنمو النباتات البقولية. وينشط الكالسيوم والفوسفورالذى يضاف الى الأرض عملية تثبيت الآزوت الجوى فى حين أن اضافة الآزوت الى الأرض تضعف الكفاءة فى تثبيت الآزوت الجوى.

تلقيح البقوليات والأرض ببكتريا العقد الجذرية : لا تتكون العقد البكتيرية على جذورالنباتات البقولية بزراعتها لأول مرة بالأرض ، وقد تتكون بكمية قليلة . ويلزم تلقيح الأرض أوالبذوربالبكتيريا المتخصصة عند زراعة النبات البقولى بأرض لم يسبق زراعتها بالمحصول أوبالأراضى الحديثة الأصلاح . وتتبع طرق عديدة فى تلقيع البذور والأرض ببكتيريا العقد الجذرية ونذكرها فيما يلى

أولا : تلوث البذوربالبكتيريا المحملة على بيئات جافة ، وتباع هذه المزارع البكتيرية داخل عبوات خاصة. وتسمى هذه البيئات بأسم مستحضرات العقدين . ويباع فى السوق المستحضرالملائم لكل محصول ومنها عقدين البرسيم ، وعقدين الفول السودانى ، وعقدين الفول البلدى وعقدين العدس وعقدين الحمص وعقدين الترمس

وعقدين فول الصويا وعقدين الحلبة.تفرغ محتويات علبة العقدين فى وعاء نظيف كصفيحة أوغيرها ويضاف اليه كمية من الماء تقدربحوالى **10**سم^3 / كجم تقاوى. تفرش التقاوى على أرض صلبة أولوح من الخشب تم تقلب البذور بعد اضافة المحلول البكتيرى حتى يتم تلويث أغطية البذورجيداً . تترك الحبوب لتجف البذوربعيداً عن ضوء الشمس فى مكان مظلل ويجب رى الأرض بعد الزراعة مباشرة فى الزراعة العفير. ويجب مراعاة النقاط التالية:

1- استعمال المزرعة البكتيرية الخاصة بالمحصول المراد زراعته .

2- استعمال كمية كافية من الملقح البكتيرى .

3- ينصح بزراعة البذورفى الأراضى المعتنى بخدمتها وفى الأراضى ا لمحتوية على نسبة من الرطوبة تعادل حوالى **60** % من قوة حفظ الأرض للماء فى الزراعة الحراتى .

ثانيا: تلوث الأرض ببكتريا العقد الجذرية ويجرى ذلك بنقل **2-10**م^3 من الثرى من أرض سبق أن نجح فيها المحصول البقولى . ويؤخذ على هذه الطريقة صعوبة اجرائها وارتفاع تكاليفها ، ونقل بذورالحشائش وبعض الكائنات الضارة التى تسبب أمراضا. وينصح فى الظروف التى تتطلب معاملة بذورالبقوليات بالبكتيريا العقدية قبل الزراعة بتلقيح الأرض بالبكتريا العقدية قبل الزراعة . ويجرى ذلك بخلط المزرعة البكتيرية بالأرض الرطبة ونثرها أتناء الحرث . ولا ينصح بتلويث بذورالبقوليات المعاملة بالمبيدات الفطرية بالبكتيريا العقدية لما تحدثه هذه المبيدات للبكتيريا العقدية من أضرار.

فوائد التلقيح بالبكتريا العقدية :

1- زيادة كمية المحصول.

2- ارتفاع نسبة البروتين فى أنسجة المحاصيل البقولية.

3- زيادة كمية الآزوت الذى تقوم بكتريا العقد الجذرية بتثبيته بالنسبة لمساحة معينة من الأرض.

4- زيادة كمية ا لآزوت الذى يتركه الحصول البقولى بالأرض.

المحاصيل التابعة للفصيلة البقولية: ينتمى الى الفصيلة البقولية كثيرمن المحاصيل الأقتصادية ويمكن تقسيم هذه المحاصيل الى ثلاث مجاميع رئيسية تبعا لإستعمالها وهى :

1- **محاصيل بقول** : وهى محاصيل بقولية تزرع من أجل بذورها ومن أهمها الفول والعدس والحمص والترمس والحلبة والعدس الصيفى .

2- **محاصيل العلف** : وتستخدم فى تغذية الحيوانات ومن أهم هذه المحاصيل

البرسيم المصرى والبرسيم الحجازى والجلبان ولوبيا العلف .

3- محاصيل الزيت : وتستخدم هذه المحاصيل أساساً لأستخراج الزيت من بذورها ويعتبرالفول السودانى وفول الصويا أهم محاصيل الزيت التابعة للفصيلة البقولية . وتستخدم بعض المحاصيل لأكثر من غرض من الأغراض السابقة فيزرع الفول السودانى كمحصول زيت لأستخراج الزيت من بذوره ،وكمحصول بقول لتغذية الناس مباشرة على بذوره .تزرع المحاصيل البقولية من أجل بذورها وتتميزهذه المحاصيل بأرتفاع المحتوى البروتينى ببذورها ولذا فهى محاصيل هامة من حيث تغذية السكان ولاسيما فى المناطق الفقيرة . كما يتخلف عن المحاصيل البقولية قدركبيرمن الآزوت بالأرض بعد حصادها ، مما يؤدى الى أرتفاع خصوبة الأرض وجودة المحاصيل المنزرعة عقب المحاصيل البقولية . والمحاصيل البقولية ذات أهمية بالغة فى الدورة الزراعية المصرية لما لها من تأثيرحسن فى العمل على رفع جدارتها الأنتاجية . وتتعدد محاصيل البقول المنزرعة بمصروأهمها الفول والعدس والحلبة والترمس والحمص والعدس الصيفى . ويزرع بمصرمن هذه المحاصيل **404512** فدان سنويا . وتبلغ نسبة المساحة النزرعة بالفول البلدى نحو **84.5%** من المساحة الكلية للبقول . وتنتشرزراعة بعض هذه المحاصيل مثل الفول والترمس فى أنحاء مصرمن شمال الوادى الى جنوبه على حين تتركز زراعة العدس والحمص أساسا بمصرالعليا والحلبة بمصرالعليا ومصرالوسطى ، ويبين جدول **(7)** المساحات المنزرعة من محاصيل الفول والعدس والحلبة والترمس والحمص بالأنحاء المختلفة من مصر.

1- الفول البلدى Faba bean

Vicia faba, L.

يعتبرالفول أحد المحاصيل البقولية الهامة التى تزرع من أجل بذورها . ويرجح أن يكون الموطن الأصلى للفول هو شمال أفريقيا وجنوب غرب آسيا . ولقد زرع الفول منذ زمن بعيد بمصروبلاد الأغريق والرومان . وبناء على مناقشة دراسة نتائج الحفريات فى العصورالمختلفة والتباينات فى نبات الفول والدراسات التاريخية واللغوية فأن هناك احتمال كبيربأن يكون نبات الفول قد نشأ فى مصرومنها أنتشر إلى بلاد مختلفة من العالم عبرالسنوات وطرق الأتصال وقوافل التجارة . وينقسم الفول الى صنفين نباتين هامين وهما :

1- البذورعريضة وغالبا كبيرة الحجم الفول الرومى ***Vicia faba* var. major**

2- البذورصغيرة أومترسطة الحجم فول الحقل ***Vicia faba* var. mimor**

ويعتبرالفول الرومى فى مصرأحد محاصيل الخضربينما يعتبرفول الحقل أحد

محاصيل الحقل.

الأصناف : يسمى الفول فى مصر احيانا حسبا لمصدرإنتاجه فيسمى فول بحيرى وفول صعيدى وقد يسمى حسبا لطريقة زراعته فيسمى فول بعلى وهوالفول الذى لا يروى أثناء نموه وفول مسقاوى وهو الذى يروى أثناء نموه وقد يسمى حسبا لطريقة تخزينه فيسمى فول مكمورة وهوالفول الذى يحفظ فى المكاميروتتعدد أصناف الفول البلدى وأهمها ربايه **34**،ربابه **40**، جيزة **1**، جيزة **2**، زهرة بيضاء محسنه. وتم استنباط عدد كبير من أصناف الفول البلدى وتم تسجيل عدد سبعة أصناف جديدة بعضها مقاوم للأمراض الورقية والآخرمقاوم للهالوك وجميع هذه الأصناف الجديدة تتميزبالمحصول العالى الذى يتفوق بدرجة كبيرة على الأصناف القديمة

أولا : أصناف تخصص للزراعة فى منطقة الوجه البحرى:

جيـزة 461: صنف مستنبط بالتهجين يتميزبمقاومته العالية لأمراض المجموع الخضرى (التبقع البنى والصدأ) والذى يسود انتشارها فى منطقة شمال الوجه البحرى نظرا لإرتفاع نسبة الرطوبة الجوية وأنخفاض درجات الحرارة الى المستوى الملائم بدأ فى توزيع هذا الصنف موسم **1990**.

ويوصى بزراعته فى محافظات شمال الوجه البحرى (البحيرة – كفرالشيخ – دمياط – الدقهلية) ومحافظات وسط الدلتا ،نباتاته قوية النمو متوسطة التفريع ومقاوم للرقاد . يبدأ فى الإزهاربعد **60– 65**يوما من الزراعة والبذور الجافة لونها بنى فاتح (بيج) ذات سرة سودا ء متوسطة الحجم ، متوسط .وزن ال **100**بذرة حوالى **70** جرام .

جيزة3 محسن . صنف مستنبط بالتهجين يتحمل الإصابة بالأمراض الورقية (التبقع البنى والصدأ). بدء فى توزيع هذا الصنف موسم **1979** . يوصى .بزراعته فى محافظات وسط وجنوب الدلتا (الغربية– الشرقية – المنوفية – القليوبية). نباتاته قوية النمومتوسطة التفريع . يبدأ فى الإزهاربعد **55–60** يوما . البذورالجافة لونها فاتح (بيج) ذات سرة سوداء متوسطة الحجم ، يتراوح وزن **100**بذرة من **60–65** جرام .

جيـزه 714: صنف جديد مستنبط بالتهجين يتميزبمقاومته العالية لأمراض التبقع البنى والصدأ ،بدأ فى توزيع هذا الصنف موسم **1994** ، ويوصى بزراعته فى محافظات شمال الوجه البحرى وبعض محافظات وسط ألدلتا (الشرقية – الغربية). ونباتاته قوية النمومتوسطة التفريع ، مقاوم للرقاد بدرجة كبيرة ، يبدأ فى الإزهار .بعد **60– 65**يوما من الزراعة والبذورلونها بيج مشوب بخضرة ذات سرة سوداء متوسط الحجم يتراح وزن ال **100**بذرة من **65–70**جرام .

جيـزة 716: صـنف جديـد مسـتنبط بـالتهجين يتميزبمقاومتـه لأمـراض التبقـع البنـى والصدأ ، مبكر النضج بحوالى **15** يوما عن الأصناف الأخرى، ويصلح لأغراض التكثيف المحصولى . بدأ فى توزيع هذا الصنف موسم **1994** ويوصى بزراعته فى محافظة الدقهلية وبعض محافظات وسط الدلتا. غزيرالتفريع ومقاوم للرقاد يبدأ فى الإزهاربعد **50–55**يوما من الزراعة .البذورذات سرة سوداء متوسطة الحجم ، يتراوح وزن ال **100**بذرة من **90–95**جرام .

جيـزة 717: صـنف جديـد مسـتنبط بـالتهجين يتميزبمقاومتـه العاليـة لأمـراض التبقـع البنـى والصـدأ ، بـدء فـى توزيـع هذا الصـنف موسم **1994**، ويوصـى بزراعتـه فـى محافظات شمال الوجه البحرى ، نباتاته قوية متوسطة التفريع ، مقاوم للرقاد بدرجة كبيرة ، يبدا في الإزهاربعد **60–65**يوما من الزراعة ، البذور الجافة لونها بنى فاتح مشـوب بخضـرة ذات سـرة سـوداء متوسـطة الحجـم ، يتـراوح وزن ال **100**بـذرة مـن **65–70**جرام

جيزة 643 : صنف جديد مستنبط بالتهجين متوسط المقاومة لأمراض التبقع البنى والصدأ ، بدأ فى توزيع هذا الصنف موسم **1994**، ويوصـى بزراعته فى محافظات وسـط وجنـوب الـدلتا . نباتاتـه قويـة متوسـطة التفريـع ، يبـدأ فـى الإزهاربعـد **55–60**يوما من الزراعة ، البذورالجافة لونها بنى فاتح (بيج) ذات سرة سوداء متوسطة الحجم ، يتراوح وزن ال**100**بذرة من **65–70**جرام .

ثانيا :أصناف تخصص للزراعة فى منطقة مصرالوسطى والعليا :-

جيزة 2 محسن : صنف مستنبط بالأنتخاب الفردى من الأصناف المحلية . تجود زراعته بمنطقة جنوب الدلتا ومصرالوسطى (الجيزة – الفيوم– بنى سويف – المنيا) . نباتاتـه متوسطة الطول متوسطة التفريـع ، مبكرالتزهيرويبدأ فـى الإزهاربعد **45–50**يوما من الزراعة ، البذورالناضجة لونها بنى فاتح ذات سرة سوداء متوسط الحجم يتراوح وزن ال**100**بذرة من **55–60**جرام .

جيزة **402** محسن : صنف مستنبط بالإنتخاب الفردى عن الأصناف المحلية . يتحمل الإصابة الشديدة بالهالوك ويتساوى مع الصنف جيزة**2** فى حالة زراعته فى أراضى خالية من الهالوك . ولكن يتفوق عليه فى حالة زراعته فى أراضى موبوءة بالهالوك ، نباتاته قوية النمومتوسطة التفريع يبدأ فى الإزهاربعد **55–60**يوما من الزراعة ، تجود زراعته فى منطقة مصرالعليا (أسيوط – سوهاج – قنا – أسوان) ، البذور الجافة لونها بنى فاتح ولون السرة اسود ومتوسط وزن ال**100** بذرة **65–70** جرام .

جيـزة 429 : صـنف جديـد مسـتنبط بالأنتخـاب الفـردى مـن الأصـناف المحليـة

يتميزبالمقاومة العالية للهالوك مقارنة بالأصناف الأخرى ، كما يزيد فى محصوله عن الأصناف المنزرعة بحوالى **15– 20%**عند زراعته فى اراضى خالية من الهالوك . تجود زراعته فى محافظات مصر الوسطى (الفيوم – بنى سويف – المنيا – أسيوط) نباتاته قوية متوسط التفريع يبدأ فى الإزهاربعد **50–55**يوما من الزراعة . البذورالناضجة لونها بنى فاتح (بيج) ذات سرة سوداء متوسطة الحجم يتراوح وزن ال**100** بذرة من **70–75** جرام .

جيزة 674: صنف جديد مستنبط بالتهجين مقاوم للهالوك ، يزيد فى محصوله على الأصناف الأخرى بحوالى **20%** عند زراعته فى أراضى خالية من الهالوك ، تجود زراعته فى محافظات الوجه القبلى خاصة محافظة سوهاج – قنا – أسوان ، نباتاته قوية متوسطة التفريع ، ويبدأ فى الإزهاربعد **45–50**يوم من الزراعة ، البذورالناضجة لونها بنى فاتح (بيج) ذات سرة سوداء متوسط الحجم يتراوح وزن الـ **100**بذرة من **65–70**جرام .

السلالة 93/40: سلالة جديدة مبشرة استنبطت بطريقة الأنتخاب الفردى من الصنف المحلى ريايه **40** عالية المحصول مبكرة النضج يمكن زراعتها مبكرا قبل زراعة القطن فى مصرالوسطى والعليا ذو بذور متوسطة الحجم وذوصفات طهى ممتازة وتجرى حاليا توزيعها للإنتاج التجارى .

ثالثا : أصناف تخصص للزراعة فى الأراضى الجديدة بمنطقة النوبارية :-

جيزة بلانكا : صنف جديد مستنبط بالأنتخاب الفردى من الأصناف المستوردة يتفوق على الأصناف المحلية فى مقاومته لأمراض التبقع البنى والصدأ . بدء فى توزيع هنا الصنف موسم **1990** ، النباتات متوسطة الطول غزيرة التفريع ، القرون طويلة شمعية محززة عند النضج ، البذوركبيرة الحجم لون القصرة بنى فاتح مشوب بخضرة ذات سرة بيضاء يبدأ فى الإزهار بعد **80– 85** يوما من الزراعة ، ويتراوح وزن ال **100** بذرة من **110–120**جرام.

الوصف المورفولوجى: الجذر وتدى قوى يتعمق بالأرض لنحو **3– 4**أقدام يتفرع قريبا من سطح الأرض ، تنتشرالأفرع الجانبية جانبأ نوعا لنحو **20–30** سم ، تم تتجه لأسفل.

الساق قائمة مجوفة رباعية الأضلاع وأحيانا مجنحة تخرج أفرع من أباط الأوراق القريبة من سطح الأرض حتى فى إبط الأوراق الفلقية .

الورقة مركبه ويتراوح عدد الوريقات بالورقة من**3– 6** ،الوريقات بيضية الى أهيليجية الشكل وتتحورالوريقه الطرفية الى محلاق أثرى للورقة أذنتان خضراء عريضة مسننة الحافه. توجد الوريقات متبادلة أوفى أزواج بالورقه.كما ترتب الاوراق

على الساق بالتبادل **الأزهار**توجد فى نورات إبطية عنقودية ، ويوجد بالنورة **2**-**6**أزهار. والازهار بيضاء وقد توجد بقع سوداء كبيرة على الجناحين ، تتركب الزهرة من كأس خماسى السبلات الملتحمة من أسفل فقط ، وتويج خماسى البتلات وهى العلم والجناحين والزورق . وطلع يتكون من أنبوبة سدائية تساعية الأسدية الملتحمة المغلفة للمبيض وسداه منفردة ويتفتح المتك مبكرا وتنتثر منها حبوب اللقاح فى الزورق المقفل لذلك تكون كل أصناف الفول البلدى ذاتية الإخصاب ويحتوى المبيض على عدد من البويضات .

الثمرة: قرن يتراوح طوله من **5**-**10** سم ذات مهماز مدبب.

البذور : مبططة مختلفة الشكل والحجم ، يتراوح طولها من **0.5**-**1.5** سم ، توجد سرة واضحة بيضاء أو سوداء أو بنية اللون .

القيمة الغذائية: تتميزبذورالفول بأرتفاع القيمة الغذائية ولا سيما البروتين اذ تصل نسبة البروتين بالبذور حوالى **35**% والمواد الكربوايدراتية الذائبة حوالى **50**-**60**% ونسبة الدهن **2**% . ويتميزتبن الفول وقشرة بارتفاع نسبة الالياف اذ قد تبلغ نحو **40**% كما تتميزبأرتفاع نسبة البروتين الخام بالمقارنة بتبن محاصيل الفصيلة النجيلية . ونسبة الرماد بالتبن مرتفعة .

استعمالات الفول: تستعمل بذورالفول فى تغذية الأنسان والحيوان . ويجب جرش الفول قبل تغذية الحيوانات عليه باستثناء الأغنام . والفول من أحسن أنواع العلف للحيوانات لولا ارتفاع ثمنه .

ويلجأ بعض الزراع الى توفيربذورالفول لثيران العمل فى العلائق وليس ذلك ضرورياً اذ أن الأعتماد على البروتين كمصدرللطاقة وضع غيراقتصادى نظراً لأحتياج حيوانات العمل الى المواد الكربوايدراتية أكثرمن المواد البروتينية لتوليد الطاقة اللازمة للعمل الذى تؤديه . ويستخدم الدريس الناتج من سوق النباتات كغذاء للمواشى كما يخلط بمواد البناء.

التوزيع الحغرافى بالعالم: تبلغ ا لمساحة ا لمنزرعة من الفول بالعالم حوا لى **4.5** - **5**مليون هكتار. يوجد حوالى **65**% من هذه المساحة بمنطقة الشرق الأقصى وحوالى **19**% باوربا وحوالى **16**% بأفريقيا . وتتركززراعة االفول بإيطاليا ومصروأسبانيا والبرازيل . وكمية المحصول بالفدان فى مصرليست متخلفة عن غيرها من كثيرمن بلاد العالم إذ كان ترتيب مصرالثالثة بين دول العالم الرئيسية وفقا للجدارة الأنتاجية لعام **1994** . ولقد كانت الدولة الأولى فرنسا والثانية ألمانيا الغربية ، والرابعة تركيا والخامسة إيطاليا والسادسة الصين والسابعة أثيوبيا والثامنة أسبانيا والتاسعة المكسيك والعاشرة تونس .

التوزيع الجغرافى بجمهورمة مصرالعربية: تراوحت المساحة المنزرعة بالفول فى مصرفى عام **2005** حوالى **199285** فدان منها مساحة **48817** فدان بالأراضى الجديدة . وتنتشر زراعة الفول بمحافظات البحيرة (**42212** فدان)والمنوفية (**24431** فدان)والدقهلية (**44139** فدان) وكفر الشيخ (**22529** فدان)وأسيوط (**11555** فدان)، وتختلف المحافظات فى قدرتها على انتاج الفول البلدى ويصل متوسط انتاجية الفدان **9.17** اردب.

نموالفول: تنقسم حياة الفول البلدى الى فترتين رئيسيتين وهما :

1- الفترة الأولى :وهى فترة النموالخضرى.

2- الفترة الثانية: وهى فترة النموالثمرى.

1- فترة النمو الخضرى : وتمتد هذه الفترة منذ زراعة البذورالى بداية ازهارالنباتات ويبلغ طول هذه الفترة نحو **60**يوما . وتنبت البذورحين توافرالرطوبة والأكسجين بالأرض وتستنفذ المواد الغذائية المدخرة بالبذورفى تكوين البادرات . ويكفى الغذاء المدخربفلقتى البذرة لنموالبادرة الى ان تصبح قادرة على الأعتماد على الغذا ء الذى تصنعه . ويكفى الغذاء المدخرلتغذية البادرة لفترة قد تصل الى عشرة أيام أوأكثر. وتستخدم المواد الغذائية التى تكونها النباتات فى الشهريين الأوليين من حياتها فى بناء الجذور والسوق والأورا ق .

2- فترة النموالثمرى: وتمتد هذه الفترة من بداية ازهارالنباتات الى تكوين البذوروموت المجموع الخضرى ، ويبلغ طول هذه الفترة نحو**3-4**أشهر. وتستخدم المواد الغذائية المتكونة أثناء هذه الفترة أساسأ فى بناء القرون ، كما يستخدم جزء من المواد المتكونة فى تكوين الأنسجة الخضرية وهى الجذور والسوق والأورا ق .

الأحتياجات الجوية : تؤثركثيرمن العوامل الجوية على نمو وازهارنباتات الفول البلدى. وأهم هذه العوامل هى الحرا رة والأضاءة .

1- الحرارة : تؤثردرجة الحرارة تأثيرا بالغا على النموالخضرى وازهارنبات الفول البلدى . وتختلف درجات الحرارة الملائمة لنموالفول من طورالى طور. ولقد أشارت عديد من الدراسات ان سرعة نموالفول تصل حدها الأقصى فى درجة حرارة **30**°م نهاراً ،**23**°م ليلا فى الأصناف الربيعية، ودرجة حرارة **26**°م نهارا و**20** °م ليلا فى الأصناف الشتوية،وتحتفظ النباتات بالسرعة القصوى لنموها فى هذه الدرجات لمدة قصيرة. وتظل النباتات نامية نموا سريعا لمدة تزيد عن شهرين فى درجة حرارة **20**°م نهاراً ودرجة حرأرة **14**°م ليلاً .

وتؤدى درجات الحرارة المنخفضة التى تتعرض لها البذورأثناء تكوينها أوالتى تتعرض لها البادرات أثناء الأنبات والتكوين أوالنباتات أثناء فترة النموالخضرى الى

سرعة ازهارالنباتات . وتؤدى درجات الحرارة المنخفضة الى تكوين الأزهارعلى عقد منخفضة على الساق سواء تعرضت البذورأثناء تكوينها أو اثناء انباتها أواذا تعرضت النباتات أثناء نموها لدرجات الحرارة المنخفضة . وتؤثردرجات الحرارة السائدة أثناء النموعلى ميعاد الأزهارفى الفول ولا سيما اذا تعرضت النباتات لمدة ضوئية مقدارها **8**ساعات وينقص هذا التأثيرباطالة الفترة الضوئية عن ذلك . ويزداد تساقط ازهارالفول والثمارالصغيرة اذا حل الصقيع وقت ازهارالنباتات أوعند بداية الأثمار. وقد تحدث هذه الظاهرة خلال شهرينايريمصر. ويزداد تساقط ازهارالنباتات اذ اتفق ميعاد ازهارالنباتات وهبوب رياح الخماسين . ويتأخرازهارالنباتات الى ميعاد هبوب رياح الخماسين بالتأخير فى ميعاد الزراعة .

2- الأضاءة : يؤثرالضوء على النموالخضرى وازهارنباتات الفول . وتصحب الزيادة فى ارتفاع النبات تحت الظروف الضوئية الملائمة للنمو زيادة فى عدد العقد المتكونة مع عدم تغييرطول السلاميات . ولقد دلت الدراسات على ازدياد نموأصناف الفول ألسريعة النموبزيادة الفترة الضوئية التى تتعرض لها من **8-12** اساعة . ولم يكن لزيادة الفترة الضوئية من **12-16**ساعة تأثيرعلى النمو. واستجابت الأصناف البطيئة النمولطول الفترة الضوئية ونمت نموأ جيداً فى فترات الأضاءة المستمرة . ويبدو أن صنف الفول راية **34**يتبع مجموعة الأصناف البطيئة النمو. تزداد كفاءة النباتات فى تكوين المادة الجافة بزيادة الفترة الضوئية التى تعرضت لها حتى **16** ساعة ضوئية يوميا ، وتزاد سرعة تكوين العقد فى معظم الأصناف بزيادة شدة الأضاءة الا انها لا تزداد زيادة واضحة بأرتفاع درجة حرارة النموعن **17**°م . ولقد دلت التجارب على الفول البلدى صنف راية **43** على ازدياد كفاءة النباتات على تكوين. الأوراق والمادة الجافة وألثماربأرتفاع شدة الأضاءة ، ولم تتكون أفرع جانبية بانخفاض شدة الأضاءة . كما نقصت أقطارالسوق ومالت النباتات للرقاد بأنخفاض شدة الأضاءة .

ويبدو أن نباتات الفول تتبع مجموعة نباتات النهارالطويل . ولقد دلت بعض الدراسات على أن ازهار فول راية **34** بعد **62** يوما بتعريضه لمدة ضوئية مقدارها **16**ساعة ، وأزهرالفول بعد **106** يوم بتعريضه لمدة **6** ساعات اضاءة يومياً . كما ادى انخفاض شدة الأضاءة الى تأخيرالأزهار.

الأرض المناسبة: تجود زراعة الفول البلدى فى معظم الاراضى بما فيها الاراضى الجديدة (جيرية ورملية)ماعدا الأراضى المتأثرة بالملوحة والقلوية وسيئة الصرف وتجود زراعتة بالأراضى الصفراء الثقيلة وتنجح زراعتة بالاراضى السوداء والصفراء ويمكن ألاستدلال من نموالفول على خصوبة الارض .

ميعاد الزراعة: يعتبرميعاد الزراعة من العوامل المحددة لإنتاج محصول الفول البلدى بسبب إرتباط العوامل الجوية (الحرارة – الرطوبةالجوية– تساقط الأمطار)بنشاط الحشرات والامراض سواء أمرا ض المجموع الخضرى (التبقع البنى والصدأ) او الأمراض ألكامنة فى التربة (الذبول وعفن الجذور والهالوك) كما تؤدى العوامل الجوية خاصة إرتفاع درجات الحرارة إلى زيادة النشاط الحشرى خاصة حشرتى المن والذبابة البيضاء والتى لها علاقة وثيقة بانتشارالامراض الفيروسية وعلى ذلك فان مواعيد الزراعة المناسبة تؤدى إلى تفادى الإصابات المرضية والحشرية خاصة فى مرحلتى الازهاروعقد و تكوين البذور ، وتمتد زراعة الفول من منتصف اكتوبر إلى منتصف نوفمبرويتأخر إزهار نباتات الفول إلى ميعاد. هبوب رياح الخماسين فى الظروف التى يتأخرفيها ميعاد الزراعة و يزداد تساقط الأزهارفى مثل هذه الظروف لذا يوصى بالزراعة فى المواعيد التالية :

أ– فى الوجه القبلى : تعتبرالزراعة بدءا من الثلث الاخيرمن أكتوبرفى محافظات(أسيوط – سوهاج –قنا وأسوان) وتتدرج الزراعة فى محافظات المنيا وبنى سويف والفيوم و الجيزة حتى الاسبوع ا لأول من شهرنوفمبر.

ب – فى الوجه البحرى : تعتبرالزراعة بدءا من الأسبوع الاخيرمن شهرأكتوبرحتى منتصف شهرنوفمبر أفضل مواعيد الزراعة فى الوجه البحرى حيث التبكيرأو التاخيرعن هذه المواعيد يؤدى إلى تعرض المحصول بالاصابه الحشرية والمرضية والهالوك وزيادة نسبة تساقط الأزهاروبالتالى فقد كمية كبيرة من المحصول ، كما تؤدى الزراعة فى المواعيد المناسبة إلى الحد من النشاط الحشرى والمرضى وبالتالى الحد من أستخدام المبيدات الحشرية والفطرية وبالتالى نقص معدل التلوث البيئ.

الدوره : يزرع الفول البلدى فى الدورة الزراعية بعد المحاصيل الصيفية مثل القطن والأرز والذرة الشامية ودوار الشمس والسمسم كما يزرع عقب المحاصيل النيلية مثل الذرة الشاميه والأرزالنيلى كمل أنه يزرع فى بعض مناطق الوجه القبلى تحميلا على القصب ويعقب الفول البلدى فى الدورة المحاصيل الصيفية مثل الأرزوالذرة الشامية وفول الصويا وكذلك غالبية المحاصيل الصيفية التى يمكن زراعتها فى الأراضى الجديدة .

كمية التقاوى: فى حالة استعمال ألاصناف متوسطة الحجم (جيزه **2**، **3** ،**402**) فانه يكفى **60**كيلوجرام بذورلزراعة فدان وذلك فى حالة الزراعة بإتباع طريقة الخدمة الجيدة والتخطيط أوإتباع طريقة الزراعة البدار، وتقل كمية التقاوى إلى **50**كيلو جرام وذلك فى حالة اتباع طريقة الزراعة على خطوط المحصول الصيفى

السابق وبدون خدمة التربة وفى حالة الزراعة باصناف الفول كبيرة الحجم (الرومى) فإنه يلزم **80**كيلوجرام لزراعة فدان،وفى جميع هذه الحالات يجب الحصول على التقاوى المنتقاه ، ويجب عدم زيادة معدل التقاوى عن ذلك حيث أن زيادتها تؤدى إلى تزاحم النباتات ورقادها وارتفاع نسبة الرطوبة حولها مما يشجع الإصابة بالأمراض وزيادة نسبة ألتساقط وبالتالى انخفاض المحصول .كما يؤدى إنخفاض معدل التقاوى إلى نقص المحصول وزيادة المسافة بين الجوروإيجاد مساحات خالية تسمح بنمو الحشائش التى تعمل على منافسة المحصول.

طرق ومسافات الزراعة:

تتم زراعة الفول البلدى بالطرق الأتية :

1- الزراعة باتباع طريقة الخدمة الكاملة

حيث يتم التخطيط بمعدل **12**خط فى القصبتين مع إقامة القنى والبتون على مسافات مناسبة لإحكام الرى وبعد ذلك تتم الزراعة فى جورعلى ريشتين على مسافة **20**سم بين الجور مع وضع بذرتين فى الجورة والزراعة بهذه الطريقة تؤدى إلى الحصول على العدد المناسب من النباتات فى وحدة المساحة وهو **140**ألف نبات فى الفدان (**32**نبات/م^2).

2- الزراعة باتباع طريقة الخدمة المحدودة

حيث يتم حرث الأرض باستعمال العزاقة الدورانية مرتين :

- الحرثة الأولى : تكون متعامدة على خطوط المحصول الصيفى السابق (قطن أوذرة أوفول صويا) أو فى أحواض الأرزثم يتم بذرالتقاوى بانتظام .

- الحرثة الثانية : وتجرى عكس الحرثة الأولى وذلك لتغطية التقاوى وقد وجد أن اتباع هذه الطريقة يؤدى إلى زيادة المحصول مقارنة بطريقة الزراعة البدارالعادية أوطريقة التغريزفى وجود المياه عقب الأرزويجب عند اتباع هذه الطريقة استخدام أحد مبيدات الحشائش المناسبة .

3- الزراعة باتباع طريقة عدم الخدمة:

حيت تتم الزراعة على خطوط المحصول الصيفى السابق فى جورعلى الريشتين على مسافة **20**سم بين الجورمع وضع بذرتين فى الجورة وقد أثبتت الدراسات أن اتباع هذه الطريقة يؤدى إلى أفضل توزيع للنباتات فى وحدة المساحة ويؤدى أيضا إلى سرعة تكشف البادرات على سطح الأرض ، وينصح باتباع هذه الطريقة فقط فى حالة خدمة الأرض للمحصول السابق . وفى جميع طرق الزراعة السابقة يراعى التغطية الجيدة لضمان الحصول على إنبات جيد.

زراعة الفول تحميلا على القصب: قد يزرع الفول تحميلا على القصب . وتتلخص

هذه الطريقة فيما يلى : يقطع القصب الغرس ويحرق السفير. وتزرع بذور الفول فى جورفى بطون خطوط القصب ثم تروى الأرض . وقد توضع البذور تلقيطا خلف المحراث عند تعميق بطن الخط ثم تغطى بالفأس وتروى الأرض . وقد يفيد الأزرار والخلفات الصغيرة بوقايتها من البرد .

الترقيع: ترقع الجورالغائبة بعد تكامل الأنبات وقبل رية المحاياة مباشرة وقد يجرى الترقيع بالبذور الجافة أوالمنقوعة.وتنقع البذورفى حالة قلة عدد الجورالغائبة وتوضع بالجورثم تروى هذه الجور، ويمكن التأخيرفى اجراء رية المحاياة فى هذه الظروف . واذا كان عدد الجورالغائبة كبير توضع البذورالجافة أمام رية المحاياة .

الخف: تخف الجورعلى نبات واحد أونباتين فى حالة الزراعة فى جوروتجرى هذه العملية قبل رية المحاياة .

مقاومة الحشائش : تنقسم الحشائش المصاحبة للفول البلدى حسب طبيعة معيشتها إلى :

(أ) الحشائش العادية النجيلية منها وعريضة الأوراق وتسبب هذه الحشائش نقصاً فى محصول الفول البلدى يتراوح ما بين **20–30%** ويتوقف هذا النقص تبعاً لأنواع الحشائش السائدة ودرجة كثافتها – وتبدأ الفترة الحرجة لمنافسة الحشائش للمحصول من الأسبوع الخامس حيث يؤدى التأخيرفى مكافحة الحشائش إلى نقص المحصول .

ويمكن مكافحة كلتا المجموعتين من الحشائش بالعزيق حيت تجرى عملية العزيق مرتين الأولى بعد **4** أسابيع من الزراعة وقبل رية المحاياة ، والثانية بعد **2**أسابيع من العزقة الأولى .

المكافحة الكيماوية: لمكافحة الزميروالحشائش النجيلية يستخدم مبيد فيوزيليد سوبر **12.5%** مستحلب بمعدل **500**سم^3 للفدان رشا على نباتات المحصول والحشائش فى طور **2–4** أوراق مع **200** لتر ماء بالرشاشة الظهرية .

(ب) مكافحة حشيشة الهالوك.

حشيشة الهالوك نبات زهرى متطفل تطفلا كاملا على جذورالفول البلدى ، وينتج النبات الواحد من الهالوك عدة آلاف من البذورولا تنبت بذورالهالوك إلا فى وجود العائل حيث تلتحم الممصات الجذرية للهالوك مع جذورالفول .

وعند تقدم الإصابة تبدوعلى نباتات الفول أعراض الذبول بالرغم من توافرنسبة كافية من الرطوبة بالتربة حيت يمتص الطفيل الماء والغذاء من نبات العائل ، وسرعان ما تبدأ ظهور شماريخ الهالوك فوق سطح التربة وتبدأ نباتات الفول فى الأصفراروتساقط الأزهاروموت العقد الصغيروينتهى الأمربموت نبات الفول وفى

حالة الإصابة الشديدة فى الأراضى الموبوءة بهذا الطفيل يصل الفقد فى المحصول إلى (**90–100%**). و يمكن تقليل ضررالهالوك بما يلى :

1-وجد أن الفول البلدى الذى يزرع عقب محصول الأرزتقل إصابته بالهالوك .

2–تأخير ميعاد الزراعة من **7–10** أيام فى الأراضى الموبوءة يقلل من الإصابة بالهالوك حيث ان انخفاض درجة حرارة التربة يعمل على انخفاض نسبة انبات بذور انبات الهالوك.

3– عدم تعطيش المحصول والرى على فترات متقاربة .

4– الألتزام بالزراعة على المسافات الموصى بها .

5– فى حالة الإصابة الخفيفة تزال شماريخ الهالوك بمجرد ظهورها .

6– فى حالة الأرض الموبوءة بالهالوك ينصح بأستخدم مبيد راوند أب (**48%**) بمعدل **75**سم^3 مع **200** لترماء للرشة الواحدة للفدان مع استعمال الرشاشة الظهرية ولا ينصح بأستخدام موتور الرش حتى لا تتعرض نباتات الفول للإصفرارالشد يد أوالنموغيرالطبيعى.

ولنجاح العلاج يراعى الأتى:

أ – تبدأ الرشة الأولى مع بداية التزهيروالرشة الثانية بعد ثلاث أسابيع من الرشة الأولى .

ب – يتم الرش على نباتات الفول مباشرة بعد تطايرالندى .

ج– تجنب الرش فى اليوم الذى نتوقع فيه سقوط أمطار .يجب عدم زيادة تركيزالمبيد عن المعدل الموصى به لأن ذلك يؤدى إلى ظهورأصفرار وتحورات غير مرغوبة لنبات الفول .

د– يفضل إجراء الرش على نباتات سليمة قوية النمومع تجنب رش نباتات الفول فى البقع التى يظهر بها ضعف فى النمونتيجة الملوحة أوأنخفاض الخصوبة .

التسميد: يعمل التسميد الصحيح على زيادة إنتاجية المحصول وتحسين نوعيته من حيث نسبة البروتين وتركيزالعناصرالغذائية وصفات الطهى ويعمل أيضا على زيادة مقاومة النباتات للإصابة بالأمراض والحشرات وتحمل موجات الصقيع، وكذلك درجات الحرارة المرتفعة نسبيا ويؤدى أيضا الى تحمل الملوحه المرتفعة الى حد ما.

التسميد ألازوتى : يضاف الآزوت كجرعة مذشطة عند الزراعة فى الأراضى الطينية أو بعد حوالى **10** أيام بالأراضى الرملية بمعدل لا يتجاوز **15** كجم نيتروجين للفدان فى الأراضى الطينية **20** كجم فى الأراضى الرملية والإسراف فى التسميد الآزوتى يؤدى إلى جعل النباتات أكثرعرضة للإصابة بالتبقع علاوة على تثبيط نشاط العقد فى تثبيت الآزوت الجوى. ويمكن عدم إضافة أى جرعة آزوت

فـى الأراضـى الغنيـة بالمـادة العضـوية أوالنيتـروجين الـذائب (نتـرات – أمونيـوم) ويفضل سلفات أونترات النشادرخاصة بالأراضى الجديدة .

التسميد الفوسفاتى : يعتبر السماد الفوسفاتى هوالعامل المحدد لإنتاجية البقوليات ونقص المعدل أو الإسراف كلاهما يؤدى إلى عدم الحصول على أعلى إنتاجية لأن الإسراف يؤدى الى عدم أمتصاص الكميات المناسبة من العناصرالأخرى مثل الزنك والحديد والنحاس . يضاف السماد الفوسفاتى عند الخدمة حتى يمكن تواجده فى منطقة إنتشارالجذورلأنه بطىء الحركة – وعند الزراعة بدون خد مة يراعى إجراء عملية خربشة للتربة واضافة السماد مع خلطه بهذه الطريقة ويفضل إضافته سرسبة وفى الأراضى الرملية يمكن إضافته مع جرعة الآزوت سرسبة فى باطن الخط .

ويتوقف المعدل على مستوى هذا العنصربالتربة وعموما فأن الأراضى الطينية بالدلتا تسمد بمعدل يتراوح بين (**100–150** كيلوجرام فوسفات أحادى (**15**% فو$_2$ ا$_5$) وبمعدل يتراوح بين (**150–200**) كيلو جرام للوجه القبلى والأراضى الجديدة .

التسـميد البوتاسـى: يـتم التسـميد البوتاسـى للأراضـى الفقيـرة فقـط مـن هـذا العنصروبخاصـة الأراضـى الرمليـة – ويضـاف للاراضـى الثقيلـة عنـد الخدمـة وللاراضى الرملية مع جرعة الآزوت ويستخدم بمعدل **50** كيلوجرام سلفات بوتاسيوم للفدان والتسميد بالبوتاسيوم يساعد النباتات على تحمل موجات الصقيع

العناصـر الصـغرى: الأراضـى الفقيـرة فـى هـذه العناصـرالتى يلاحـظ فيهـا إصفراربالأوراق الحديثة وتقزم النباتات خاصة بالأراضى الجديدة فانه يجب استخدام محاليـل العناصرالصـغرى رشـا علـى المجمـوع الخضـرى إمـا فـى صـورة معدنيـة كالكبريتـات أوصـورة مخلبيـة فبالنسـبة لكبريتـات (حديـد–زنـك– منجنيـز) تسـتخدم بمعدل **3**جم/لترماء ، وبالنسبة للصورة المخلبية تستخدم بمعدل نصف جرام لكل لتر ماء و يجرى الرش مرتين أوثلاثة حسب درجة نقص العناصر.

ويجرى الرش بعد حوالى **40– 45**يوما من الزراعة ثم بعد أسبوعين بين الرية الأولى والثانية ثم الثالثة بعد الثانية بحوالى ثلاثة أسابيع ويجرى الرش بالعنصرأو مجموعـة العناصـرالتى توجـد بتركيـزمنخفض بالتربـة حسـب تحليـل التربـة أو وفقـا لأعراض النقص المرئية أوتحليل النبات .

الـرى: 1– تعطـى ريـة المحايـاة بعـد **3–4**أسـابيع مـن الزراعـة المبكـرة – وينصـح بإعطاء رية أخرى قبل السدة الشتوية (بدون إسراف) .

2– فى الوجه البحرى يوقف الرى عند سقوط الأمطار.

3– فـــى مصرالوســـطى والعليـــا يراعـــى إنتظـــام الـــرى خـــلال فترتـــى الإزهاروالإثمارلمقاومة الآثارالضارة الناتجة عن الصقيع .

4- يجب مراعاة ا ن يكون الرى على الحامى مع تجنب ركود المياه .
النضج والحصاد وكمية المحصول: تبدأ عملية الحصاد عند بدء جفاف القرون السفلية ، ويوصى بعدم ترك نباتات الفول حتى تمام الجفاف لتفادى فرط القرون وضياع جزء كبيرمن المحصول أثناء عملية الحصاد ولا ينصح بالتبكير فى الحصاد أكثرمن اللازم (قبل ظهورعلامات النضج) حتى لا يؤدى ذلك إلى إنخفاض المحصول وكرمشة البذورغيركاملة النضج ،وعادة يبدأ الحصاد إبتداء من أواخرمارس وأوائل ابريل بمنطقة مصر العليا ومنتصف مايوفى منطقة شمال الدلتا. ويجمع المحصول بعد حصاده فى كومات تترك بالحقل لمدة **3-4**أيام حتى يجف قليلا تم ينقل إلى الجرن ويفضل وضع النباتات وأطرافها متجهه لأعلى حتى تجف الأطراف والقرون العلوية تم يدرس بعد تمام الجفاف. ويتميزالنضج باسوداد الأوراق والثمار ،والفول من المحاصيل التى تتأتربالظروف البيئية حيث أن الحرارة المرتفعة والرياح أوالصقيع أوالأمطارأوالرى الغزيرأثناء ألتزهيروعقد القرون تتسبب فى قلة المحصول . كما أن وجود الحشرات الملقحة (مثل النحل) تساعد فى الحصول على محصول مرتفع نتيجة الزيادة فى عقد القرون . وتؤثرأختلاف الأصناف ومواعيد وطرق الزراعة وخصوبة الأرض وأحكام عمليات الخدمة بعد الزراعة ومقاومة الآفات على المحصول . وعامة يعطى الفدان حوالى **8-10**أردب من البذوروزن الأردب **155**كيلوجرام وحوالى **4**حمل تبن (وزن الحمل **250** كيلوجرام.).
التخزين: تعتبرعملية تخزين بذورالفول البلدى من العمليات الهامة نظرا لأهميتها فى حفظ البذور سليمة وبهدف استخدامها كتقاوى فى الموسم التالى ويؤدى عدم التخزين الجيد إلى الإصابة الشديدة بخنافس البقول التى تؤدى الى نقص شديد فى حيوية البذوروقد تسبب هذه الإصابة بالخنافس أضرارا كبيرة فى المخزن علاوة على ان الإصابة تتزايد فى وقت قصيرجداً فى حالة إرتفاع درجة الحرارة ويوصى بإجراء عمليات تبخيرالبذورتم خلطها بقاتل سوس عقب عملية الدراس والغربلة مباشرة مع مراعاة:

- وضع البذورفى عبوات نظيفة.
- أن تخزن البذورفى مكان سبق تطهيره.
- مداومة الفحص المستمرللبذورفى المخزن لمقاومة الإصابة الجديدة بمجرد ظهورها.
- استعمال البذورللإستهلاك وفى هذه الحالة يتم التخزين فى أوعية معدنية محكمة بحيث تملأ الأوعية تماماً بالفول بطريقة تمنع تعرض البذورللضوء وتنخفض نسبة الأوكسجين فتحتفظ البذوربلونها الفاتح وخلوها من الحشرات .

الآفات الحشرية:
تعتبرحشرة المن من أهم الحشرات التى تصيب نباتات الفول بإلأضافة صانعات الأنفاق فى اوراق الفول الى الذبابة البيضاء والعنكبوت الأحمر والدودة القارضة
الأمراض الفطرية:
اولا : امراض المجموع الخضرى (مثل التبقع البنى والصدأ والبياض الزغبى)
ثانيا : أمراض الجذور مثل عفن الجذوروالذبول.
ثالثا : الأمراض الفسيولوجية (غيرالمعدية)
ضررالصقيع: فى بعض الأحيان تنخفض درجة الحرارة إلى بضع درجات تحت الصفرمما يكون له أثره السيىء على العديد من المحاصيل الحقلية والبستانية ، ويعتبرالفول البلدى من أكثر المحاصيل تأثرا به .
أعراض الإصابة:- ذبول والتواء الأوراق وظهورها وكأنها مسلوقة مع أنحناء القمم النامية لبعض النباتات ، وموت بعض الأزهاروجفافها ثم سقوطها ، ويبدوذلك واضحا عقب موجه الصقيع .
- ينتج عن الأضرارالسابقة صغرحجم القرون وتعفن قشرتها واسودادها،وعند شق هذه القرون تظهرفيها الحبوب وهى متأثرة بشدة حيث يتغيرلونها وتصبح متعفنة .
العلاج: لا يوجد وسائل خاصة للعلاج إلا إذا كان الصنف متحملا للصقيع ،ويمكن أن نخفف من وطأة ضررالصقيع بأن نبادربرى الأرض ، أما إذا كانت الأرض مروية من قبل فأن ذلك يخفف لحد كبير من ضررالصقيع .
الأمراض الفيروسية: يصاب المحصول بالعديد من الأمراض الفيروسية التى تسبب نقصا فى المحصول بنسبة تتراوح ما بين (**5-20%**) ومن أهم هذه الفيروسات يصاب المحصول بالعديد من الأمراض الفيروسية التى تسبب نقصا فى المحصول بنسبة تتراوح بين **5-20%**ومن أهم هذه الفيروسات
- فيروس تبرقش الفول البلدى ، فيروس إلتفاف أوراق البسلة ، فيروس ذبول الفول ، فيروس الموزايك الأصفرللفاصوليا ، فيروس الموزايك الحقيقى ، فيروس تبقع الفول البلدى .

2- العدس Lentil

Lens culinaris, Medik

نظرا لقدرة نبات العدس على تحمل الجفاف علاوة على قصرموسم نموه فقد أنتشرت زراعتة منذ القدم كذلك فهو محصول غذاء بقولى يمكن الأعتماد عليه فى تعويض النقص فى البروتين الحيوانى فى غذاء الأنسان .
وفى السنوات الأخيرة زاد معدل أستهلاك العدس إلى الحد الذى استدعى ضرورة

التوسع فى زراعته خاصة بعد أن نجحت زراعته فى جميع مناطق مصروالتوصل إلى أصناف عالية الإنتاج منه ويتميز هذا المحصول بقيمته الغذائية العالية حيت يحتوى على نسبة من البروتين تصل إلى **27**% ونسبة الكربوهيدرات **60**% بالإضافة الى نصف فى المائة من الفسفور. تشيرالدلائل إلى أن العدس زرع اولا فى تركيا ثم أنتشرفى حوض النيل تم غربا فى اليونان
ووسط أوربا وحتى يومنا هذا لا توجد دلائل تدحض هذا الرأى ويرجع عمرالعدس فى تركيا **7500**سنة وسوريا **8500** سنة والعرا ق **8000** سنة أما مصر **3500** سنة والهند ووسط أوربا **1500** سنة لذا يتضح أن الموطن الأصلى للعدس هوجنوب تركيا والعرا ق وسوريا . .
القيمة الغذائية والاستعمال : بذورالعدس ذات قيمة غذائية مرتفعة اذ تبلغ نسبة البروتين بالبذورحوالى **25**–**30**% والكربوهيدرات الذائبة حوا لى **55**– **65** % ونسبة الالياف بالبذورمنخفضة وتبلغ حوالى **4**%. وسن العدس ذوقيمة غذائية مرتفعة وتصل نسبة البروتين به حوالى**34** % والكربوهيدرات الذائبة حوالى **45**% ويتميز بإرتفاع نسبة الرماد عما فى البذور ويتميزقشرالعدس بإرتفاع نسبة
الالياف الخام.تستخدم بذورالعدس فى تغذية الإنسان، كما تستخدم قشرة العدس وسن العدس فى تغذية الحيوا نات ، ويزرع العدس بالأراضى الرملية
المستصلحة حديثا.
التوزيع الجغرافى : تنتشرزراعة العدس بكثيرمن المناطق بالعالم وبلغت المساحة المنزرعة بالعدس عام **1994** حوالى **3.4** مليون هكلتارانتجت حوالى **2.68**
مليون طن سنويا وأهم الدول المنتجة للعدس هى الهند – تركيا – سوريا – الولايات المتحدة – الارجنتين ولقد زادت مساحة العدس فى السنوات ا لماضية بمعد ل **0 2**% سنويا كما كانت الزيادة فى إنتاجية وحدة المساحة **2.9**% أما فى المنطقة العربية فلم تتعدى الزيادة فى المساحة**0.7 0**% سنويا وتنتج آسيا **69.1** % وأوربا **6.3**% ودول الكومنولث **4.2**% وأمريكا الجنوبية **3.7** % وأفريقيا **11.9** % وأمريكا الشمالية **4.8** % من الانتاج العالمى تبعا لاحصائيات منظمة الاغذية والزرا عة لعام **1994**. وتبلغ المساحة المنزرعة بمصرحوالى **2.5** % من المساحة الكلية العالمية . ولقد بلغت المساحة المنزرعة بمصر عام **2005** نحو **2532** فدا ن ، وبلغت المساحة المنزرعة بالوجه البحرى حوالى **320** فدان ومساحة المنزع بمصرالوسطى **51** فدا ن وبمصرالعليا **1995** فدان كما بلغت مساحة العدس المنزع بالأراض الجديدة **216**فد ان ، وتحتل مصرمركزالصدارة فى الجدارة الأنتاجية حيت ترتيبها الاولى على المستوى العالمى بمتوسط **4.1** أردب / فدان ويليها

الولايات المتحدة **3.95**أردب/ أفدان وتركيا **2.31** أردب / فدان وأثيوبيا **2.1** أردب / فدان وشيلى **2.07** أردب / فدان وسوريا **2.07** أردب / فدان وبنجلاديش **1.99** أردب / فدان والأردن **1.9** أردب / فدان والهند**1.8** اردب/فدان وايران **1.7**أردب/ فدان.

الاحتياجات الجوية: العدس محصول شتوى ويلائم نموه درجات الحرارة المنخفضة نوعا فى الفترات الأولى من حياة النبات وقد تتساقط نسبة كبيرة من الازهاروالثماراذا تعرضت النباتات لدرجات الحرارة المرتفعة .

ويؤثرالضوء على نمو وإزهار العدس . ولقد دلت الدراسات على ازدياد ارتفاع نباتات العدس وازدياد كمية المادة الجافة التى كونتها النباتات بازدياد طول الفترة الضوئية التى تعرضت لها من **6** –**16**ساعة ضوئية. وازدادت كمية الآزوت والفوسفورالتى أمتصتها نباتات العدس بأزدياد طول الفترة الضوئية من **6** إلى **14**ساعة يوميا بينما ازدادت كميات البوتاسيوم الممتصة بأزدياد طول الفترة الضوئية من **6**إلى **12** ساعة يومياً ثم أنخفضت كميات الآزوت والفوسفوروالبوتاسيوم بأزدياد طول الفترة الضوئية التى نمت فيها النباتات عن ذلك . ولقد أنخفضت كمية المادة الجافة التى تصنعها النبات بأنخفاض شدة الأضاءة . كما تؤثرالإضاءة على أزهارالنباتات حيث تسلك نباتات العدس سلوك نباتات. النهارالطويل .

الوصف المورفولوجى: الجذر وتدى يخرج منه عديد من الجذور الثانوية .لساق يتراوح ارتفاعه من .**40**–**70** سم غزير التفريع على طوله ابتداء بالقرب من الأرض. الورقة مركبة ريشية تنتهى بمحلاق صغيروتحتوى على **8**أزواج من الوريقات المتقابلة أو المتبادلة ويوجد زغب خفيف على تلك الوريقات .الوريقة بيضية حلمية القمة كاملة الحافة ، والأذنات صغيرة يبلغ طول الوريقة نحو **1**سم . ترتب الأزهار ثنائية أو ثلاثية عند قمة الشمراخ الزهرى، والزهرة بيضاء مخضبة باللون الأزرق ، تتكون الزهرة من كأس أنبوبى خماسى السبلات والتى تزيد أطوالها عن البتلات البيضاء، والمبيض قصيريحتوى **1** –**2**بويضة .

الثمرة قرن صغير مبطط يبلغ طوله نحو **1**سم ويحتوى القرن على بذرتين عادة ، وللقرن مهماز صغير ملتوى .البذرة عدسية الشكل ، بنية فاتحة اللون أما الفلقات فلونها أصفر أو برتقالية.

الأصناف:

جيزة 370: من الأصناف الحديثة والتى تم تسجيلها فى عام **1995** ، وهومستنبط بطريقة الأنتخاب الفردى – نباتاته قوية النمو، غزيرة التفريع ، ويبدا فى التزهيربعد

حوالى **75–85** يوما من الزراعة يتحمل الرى فى الأراضى الثقيلة ، وتجود زراعته بعد محصول أرزفى منطقة الدلتا، ينضج بعد حوالى **150**يوما ، البذورمتوسطة الحجم ، وزن **1000** بذرة حوالى **27**جرام، لون الفلقات برتقالى ، وتجود زراعته فى منطقة الدلتا ، ويتفوق على الصنف جيزة **9**بحوالى **10**% .

عائلة 29: يتفوق فى المحصول بمقدار **10–15**% ويصلح للزراعة فى جميع مناطق جمهورية مصرالعربيه .

جيزة 9 : صنف مستنبط بطريقة الأنتخاب الفردى – النباتات قائمة – يبدأ فى التزهيربعد **60– 70** يوما من الزراعة. والنضج بعد حوالى **120** يوما فى حالة الزرا عة الحراتى بدون رى اما فى حالة الرى فيمكث حوالى **145** يوما – يتحمل العطش ، ويصلح للزراعة فى الوجه القبلى والبحرى. كما يصلح للزراعة فى الأراضى ا لجديدة – بذوره متوسطة الحجم ، لونها بنى محمر، وزن الألف بذرة حوالى **25** جرا م الفلقات لونها برتقالى .

بريكوز: صنف أرجنتينى تم الأنتخاب منه وأقلمته للظروف المصرية وهو من الأصناف المبكرة جدا والتى تصلح للزراعة فى مناطق القطن حيث ينضج بعد حوا لى **135** يوما من الزراعة ، وهو من الأصناف كبيرة الحجم ، والذى يصل وزن الألف بذرة منه حوا لى **45** جم ومتوسط إنتاجه حوا لى **4–5** أردب / فدا ن ، وهو يصلح للزرا عة تحت الظروف المصرية فى شمال سيناء والساحل الشمالى ، وصفات الطهى ممتازة ، كما يتحمل الإصابة بمرض ا لبياض ألزعبى وعفن الجذور.

هجين 4: تم استنباطه بالتهجين – عالى المحصول ومبكر النضج ويتفوق فى المحصول بمقدار **21**% عن الأصناف الأخرى .

هجن 5: صنف تم استنباطه بالتهجين يتفوق فى المحصول بمقدار **15**% على الأصناف الأخرى .

الدورة : يزرع عقب المحاصيل الصيفية خاصة القطن وتجود المحاصيل بعد العدس ويترك كمية مرتفعة من الآزوت والمادة العضوية مما يؤدى إلى أرتفاع الجدارة الأنتاجية للارض كما يزرع تحميلاً على عديد من المحاصيل الشتوية .

الأرض المناسبة : تجود زراعة العدس فى الأرض الصفراء المتوسطة أوالثقيلة الخصبة المستوية جيدة الصرف . ولا تجود زراعته فى الأراضى الرملية والملحية وغيرالمستوية وسيئة الصرف والتهوية . وتنجح زراعة العدس فى الأراضى الجيرية بدرجة أفضل من الرملية . ووجد توقف نموالعقد البكتيرية فى الأراضى التى يزيد رقم حموضتها عن أكثرمن **9**.

ميعاد الزراعة : يزرع فى النصف الثانى من نوفمبر لضمان تقليل الإصابة بمرض البياض الزغبى فى الوجه البحرى أما فى الوجه القبلى فيزرع فى النصف الأول من نوفمبر، والتبكيرأو التأخيرعن ذلك يعرض المحصول للتأثيرالضارلرياح الخماسين خاصة فترة التلقيح والإخصاب . ويتفوق محصول الزراعة المبكرة نتيجة زيادة فترة النمو.

خدمة الأرض : تحرث حرثتين متعامدتين وتزحف لتنعيم التربة مع التسوية المناسبة لتسهيل عملية الرى. يمكن زراعة العدس بدون خدمة خاصة إذا زرع عقب أرزحيث تستخدم طريقة الزراعة الحراتى .

طرق الزراعة : يزرع العدس إما حراتى أوعفير وفى الزراعة الحراتى تكون الزراعة إما حراتى بدار (خدمة تقليدية بالمحراث الحفار) ، أوحراتى بدار(خدمة محدودة) . أما فى الزراعة العفيرفأما أن تكون عفيربدار، أوعفيرتسطير.

1- الطريقة الحراتى : تفضل الزراعة الحراتى فى الأراضى الثقيلة الموبوءة بالحشائش ، وفى حالة عدم توفرالمبيد اللازم لمقاومتها . وهى إما أن تكون :

أ - حراتى بدار(خدمة تقليدية بالمحراث الحفار)

تصلح هذه الطريقة لجميع أنواع الأراضى عقب محاصيل مختلفة خصوصا محصول الأرز. تحرث الأرض حرثا عميقا مع إضافة السوبرفوسفات بمعدل **200**كجم للفدان قبل التزحيف ، تم تروى الأرض ريا غزيرا لتشبيع قطاع التربة بالماء . بعد الاستحرات يضاف السماد النيتروجينى بمعدل **15**كجم آزوت للفدان ، تم تبذرالتقاوى بمعدل **60**كجم للفدان بعد خلطها بالعقدين خاصة فى الأرض التى تزرع بالعدس لأول مرة . تحرث الأرض حرثا سطحياً ثم تزحف تزحيفا خفيفا فى نفس اليوم . وفى اليوم التالى تزحف تزحيفا ثقيلا لحفظ رطوبة الأرض ثم تقسم إلى أحواض **1.5**× **1.5** قصبة مع إقامة القنى والبتون اللازمة للرى.

ب-حراتى بدار(خدمة محدودة): تتبع هذه الطريقة فى حالة التأخيرفى الزراعة عقب قطن أو أذرة ولا ينصح بأتباعها فى حالة الزراعة عقب أرز.تروبالأرض ريا غزيرا عقب إزالة المحصول السابق ، وعند استحراث التربة تضاف الأسمدة الفوسفاتية والآزوتية بالمعدل السابق ، ثم تبذرالتقاوى بمعدل **45-60**كيلوجرام للفدان -حسب نوع التربة والمحصول السابق. تستخدم العزاقة الدورانية للزراعة فى اتجاهين متعامدين ثم تزحف الأرض تزحيفا خفيفا . عقب التزحيف بيوم واحد تخطط الأرض إلى مصاطب بعرض **100**سم مع إقامة القنى والبتون اللازم لإحكام الرى.

2- الطريقة العفير: يفضل أستخدام هذه الطريقة فى حالة توافرمبيدات الحشائش.

أ- **عفير بدار:** ويتم فيها إجراء عمليات الحرث والتزحيف واضافة السماد الفوسفاتى والآزوتى تم تبذر التقاوى بمعدل **45**كجم/ فدان بعد خلطها بالعقدين . تزحف الأرض لتغطية التقاوى ثم تقسم إلى أحواض **1.5**× **1.5** قصبة مع إقامة القنى والبتون اللازمة للرى.يضاف بعد ذلك مبيد الحشائش ثم يعقبه الرى .

يمكن الزراعه بنفس الطريقة على خطوط بمعدل **10**خطوط فى القصبتين مع إقامة القنى والبتون ،ثم يضاف مبيد الحشأئش ثم تروبالأرض مباشرة (رية الزراعة) بحيث تغطى المياه جميع أجزاء الخطوط .

ب – عفير سطور: تستخدم هذه الطريقة فى حالة إستواء سطح التربة . تتم الزراعة بأستخدام سطارات القمح بحيث تكون المسافة بين السطور **15-20**سم ، وبين النباتات **2-3**سم . وعلى عمق **2-5**سم .

يراعى أن تكون الأرض مخدومة جيدا ، ومعدل التقاوى المستخدم **45**كجم للفدان على أن تقسم الأرض بعد الزراعة إلى أحواض**1.5**×**1.5** قصبة مع إقامة القنى والبتون . ترش الأرض بمبيد الحشائش ثم الرى.

كميه التقاوى : أفضل معدل تقاوى لزراعة العدس **45** كجم /فدان. يفضل زيادة المعدل الى **60** كجم /فدان عند الزراعة بدار سواء حراتى أو عفير خصوصا عقب أرز . وفى حالة استعمال الصنف بريكوز يزداد معدل التقاوى إلى **60-90**كجم / فدان نظرا لكبرحجم البذرة.

مقاومة الحشائش: يعتبر العدس من المحاصيل ضعيفة المنافسة للحشائش وذلك لبطىء معدل نموه الخضرى خاصة فى مراحل النمو الأولى أثناء الجوالبارد فى الشتاء. ووجد ان عدم مقاومة الحشائش تؤدى إلى خفض كمية المحصول بمقدارقد يصل إلى **60-70**% عندما ينتشربه الحشائش الشتوية .والمقاومة اليدوية والميكانيكية تعطى نتائج غيرمرضية نتيجة للضررالميكانيكى الذى يحدث للنباتات الصغيرة . والزراعة الحراتى تعمل على التخلص من كمية كبيرة من الحشائش التى تنتشربهذا المحصول ، ويراعى ما يلى:

1- يفضل الزراعة على سطور أومصاطب حتى يمكن التخلص من الحشائش بالنقاوة اليدوية أو الخربشه إن امكن مبكرا نظرا لضعف القدرة التنافسية لنبات العدس على الحشائش .

2- ضرورة الزراعة بتقاوى خالية من بذورالحشائش خاصة الدحريج والبسلة الشيطانى

3- ضرورة الزراعة فى أرض غيرموبوءه بالهالوك واذا ظهرالهالوك يتم تقليع شماريخه قبل تكوين البذور وإحراقها .

4- فـى حالـة الزراعـة العفيربالأراضـى الموبـوءة بالحشـائش الحوليـة يـرش مبيـد جيساجارد **80 % WP** بمعدل كيلوجرام واحد للفدان بعد الزراعة وقبل الرى رشأ متجانساً ويتبع بالرى مباشرة .

5- يراعـى عدم استخدام مبيد جيسـاجارد فـى الأراضـى الرمليـة والملحيـة كمـا لا يخلط بسماد السوبر فوسفات أوالتراب لضمان عدم تركه أثرباقى على المحاصيل اللاحقه وحسن توزبعه على التربة .

التسـميد : يعمـل العـدس علـى تثبيـت الآزوت الجـوى بواسـطة البكتريـا العقديـة . ومعدلات التسميد لمحصول العدس على النحوالتالى :

تضاف جرعة تنشيطية عبارة عن **15**كيلوجرام آزوت / فدان تعطى عند الزراعة . بالإضـافة إلـى **200**كجـم سوبرفوسـفات تضـاف عنـد تجهيـزالأرض للزراعـة . فـى الأراضـى الرملية والفقيرة فى محتواها من عنصرالبوتاسيوم يضاف **50**كيلوجرام سماد سلفات البوتاسيوم أثناء تجهيزالأرض للزراعة . هذا وينصـح برش النباتات بمخلوط مـن العناصرالصـغرى، فـى حالـة ظهـورأعراض نقص هذه العناصـرعلى النباتـات . والمخلـوط مكون مـن الزنـك والحديـد والمنجنيزوالـرش بمعـدل نصـف جـرام / لترفـى الصورة المخلبية أو**3**جم / لترفى حالة وجود هذه العناصر فى صورة ملح السلفات . ويـتم الـرش علـى مـرتين الأولـى عنـد اكتمـال النموالخضـرى والثانيـة فـى بدايـة التزهيرويكون الرش إما فى الصباح الباكرأوعند الغروب .

الرى: فى حالة الزراعة الحراتى ينصح بعدم رى العدس بعد الزراعة وحتى الحصاد أواستخدام أسلوب الرى بالرش على أن يعطى الفدان **10-100**مترمكعب فى الرية الواحدة مع اعطاء **2-4** ريات حسب نوع التربة - الأولى بعد ا**2**يوم من الزراعه والريات التالية كل **3**أسابيع الى شهر.

فـى حالـة اسـتواء سـطح التربـة وجـوده الصـرف يمكـن رى المحصـول ريـا سـطحيا بأعطـاء **1-2** ريـه بشـرط تقسـيم الأرض إلـى أحـواض صـغيرة علـى ان يـتم الـرى بحذرشديد على الحامى لأن العدس من المحاصيل الحساسة وتعطى هاتين الريتين على النحوالآتى

الرية الأولى : بعد **2-4**أسابيع من الزراعة وقبل تشقق سطح التربة خوفا من تشبع الأرض بالماء عند الرى وتتم فى حالة الزراعة العفيرأوالحراتى فى الأرض الخفيفة والثقيلة على السواء.

الرية الثانية:تعطى بعد الأولى بشهرفى حالة الزراعة العفيروأيضا عند الزراعة فى أراضـى خفيفة بالطريقة الحراتى . هذا ويكتفى بريه واحدة فى أراضـى شمال الدلتا عند سقوط الأمطاربقدركاف .

الحصـاد: يمكـث العـدس فـى الأرض **4–5**شـهور. يـتم الحصـاد قبـل تمـام جفـاف النباتـات وعنـد اكتمـال تكـوين القـرون ونضـج **70%** منهـا وتلـون النباتـات بـاللون الأصـفر. يتم الحصـاد فى الصباح الباكر. وتنقل النباتات الى الجرن وتشون فى أكوام صغيره وتقلب حتى يتم جفافها تم تدرس وتغربل ويعبأ المحصول فى أجوله نظيفة ويخزن بمخزن نظيف ويبخرحتى لا يصاب بالسوس .

المحصول: يتراوح محصول البذوربين **2–8**أردب ووزن أردب العدس غير المقشور **160** كيلوجرام . يتراوح– محصول التبن بين **3–6**احمال ووزن الحمل من التبن **250**كجم .

الأفات والأمراض:

يصاب العدس ببعض الأمراض النباتية وأهمها عفن الجذور . كما يصاب العدس ببعض الحشرات وأهمها الدودة الخضراء وخنفساء العدس ومن البقول.

3– الحمص Chick pea, gram

Cicer arietinum

الحمص هو أحد المحاصيل البقولية التى تزع بمصر.لا يوجد ما يمكن للأستدلال منـه علـى زراعـة الحمص أيـام القدماء المصـريين ، ويرجح زراعـة هذا النبـات فـى اوائل العصرالمسيحى .وتعتبرمنطقة غرب آسيا أنها الموطن الأصلى للمحصول ، وبحتمل انتقاله من اليونان الى مصروعموما فان تركيا وسوريا تعتبر هى الموطن الأصلى للمحصول حيث وجد ت ثلاثة أنواع بريه قريبة الشبه بالحمص المنزرع حاليا فـى هذه المنطقـة . ويحتوى جنس الحمص علـى **12**نوعـا بعضـها حـولى وبعضـها معمر،و يـزرع أحـد الأنـواع الحوليـة للتغذيـة علـى بـذوره الخضـراء والتـى تعرف بالملانة وقد تستخدم البذورالجافة فى تغذية السكان والدواجن.

الأصناف :تقسم الأصناف من حيث أحجام البذورالى مجموعتين رئيسيتين وهما :

1– مجموعة الأصناف ذات البذورالصغيرة الحجم .

2– مجموعة الأصناف ذات البذورالكبيرة الحجم .

1– مجموعة الأصناف ذات البذورالصغيره الحجم: يقل قطربذورهذه الأصناف عن **7**مـم . ويقل وزن كل **100**بذرة عن **15**جم . البذورصفراء اللون ، ويسـهل، فصل قشرتها بعد معاملتها بالحرارة ، والأوراق الفلقية كبيرة الحجم . ويعرف هذا الحمص

بالحمص البلدى . وتوجد من نباتاته النتاية والدكر. وبذورالنتاية كبيرة الحجم هشة وسهلة الكسر وصفراء اللون ، أما بذورالنباتات الدكرفصغيرة الحجم وصعبة الكسروالسوق قصيرة وتتميزبوجود بعض البقع البنفسجية عليها وحواف بعض الوريقات . وتوجد نباتات الدكرضمن نباتات النتاية.

2- مجموعة الأصناف ذات البذور الكبيرة الحجم: تضم هذه المجموعة أصناف ذات بذورتزيد أقطارها على **7**مم ، وتزن كل **100**بذرة ما يزيد عن **15**جم والبذورصفراء باهتة .ومن أصناف هذه المجموعة:-

أ- الشامى : ويسمى بالرومى وبذوره كبيرة الحجم سهلة الكسروفاتحة اللون ولا يزرع بكثرة فى مصر.

ب - جيزة 1: استنبط هذا الصنف بالأنتخاب الفردى وتتميزبذوره بكبرأحجامها . والنباتات كبيرة الحجم نصف مفترشة والأزهار بيضاء . ويبدأ الأزهاربعد **80**يوماً والنضج بعد **160**يوما وتجود زراعته فى جميع مناطق زراعة الحمص خاصة الوجه البحرى ويصلح لأغراض الطهى .

جيزه 2 : مستنبط بالأنتخاب الفردى من الأصناف المحلية ذوبذورصغيرة الحجم يصلح لأغراض صناعة الحلوى والأستهلاك المباشربعد التحميص .

جيزة 88 ،جيزة 531 : وهما من ا لأصناف الجديدة ويصلحان للزرا عة فى المناطق الجديدة

القيمة الغذائية والأستعمالات : تحتوى البذورالجافة للحمص على نسبة مرتفعة من البروتين (**20-25**%) وا لمواد الكربوايدراتية (**50- 60**%). كما تتميزالبذوربأرتفاع نسبة ا لألياف ا لخام بالمقارنة مع بذورالعدس . وتبلغ نسبة الرماد بالبذورحوالى **4**% وا لمستخلص ا لأثيرى حوا لى **5**% وا لدهن حوا لى **7**% . وتستعمل بذور الحمص الخضراء (الملانة) فى تغذية السكان ، كما تستخدم البذورالجافة فى تغذية السكان والدواجن. وتتغذى المواشى على دريس بعض أنواع ا لحمص ويستعمل تبن الحمص فى صناعة الطوب وهو غير مستساغ كغذا ء للحيوانات كما تستعمل البذورفى ا لأغراض الطبية كصناعة لبن الأطفال .

الوصف المورفولوجى: الجذر وتدى قوى نوعا ، يحمل العديد من الجذور الجانبية فى الجزء العلوى. والساق قائمة ، يتراوح ارتفاعها من**50-80**سم كثيرة التفريع مغطاه بأوبار. والورقة مركبة ريشية يبلغ عدد الوريقات **9-15** تخرج فى ترتيب متبادل أو متقابل مع وجود وريقة طرفية وجميع الوريقات حافتها مسننة ، وللورقة أذنتين كبيرتين مسننتين . والزهرة فردية فى أباط الأوراق ذات عنق طويل والزهرة بيضاء سمنية اللون ، والثمرة قرن يتراوح طوله من **2-2.5** سم تحتوى على بذرة أو

بذرتين ويستديم الكأس والقلم بالثمرة . والبذرة كلوية ذات لون سمنى عند النضج .
التوزيع الجغرافى للحمص:تنتشر زراعة الحمص بالعالم حيث بلغت **10.9** مليون هكتارعام **1994** كما زادت الأنتاجبة وتركزالزراعة بمنطقة الشرق الأقصى بالهند وباكستان . وتبلغ ا لمساحة المنزرعة بالشرق الأقصى حوالى **90**% من المساحة الكلية ا لمنزرعة بالعالم . وينتج حوا لى **90**% من مقدارالأنتاج العالمى بهذه المنطقة. بلغت مساحة ا لحمص ا لمنزع بمصرعام **2005**حوالى**14950** فدان وتنتشرزراعة الحمص بمحافظات مصرالعليا ولا سيما أسيوط (**12796**فدا ن) ويزرع بمصر الوسطى فى مساحة(**1544** فدان) وفى المنيا فى مساحة **1324** فدان وبنى سويف **220** فدا ن وبلغت المساحة المنزرعة بالوجه البحرى **492** فدا ن منها مساحة **450** بمحافظة البحيرة . وتتميز مصربأرتفاع غلة الفدان(**5.81** أردب) بالنسبة للمناطق الأخرى من العالم .
الأحتياجات الجوية: يحتاج الحمص لدرجات حرارة منخفضة نوعا فى أول حياته ، ويتحمل درجات الحرارة المعتدلة والتى تميل للأرتفاع أثناء حياته ويشجع تعريض بذورالحمص لدرجات الحرارة المنخفضة وقت الإنبات سرعة تحول النبات ا لى الطورالثمرى. ولقد دلت الدراسات على اختلاف الأصناف فى الأستجابة لدرجات الحرارة المنخفضة . كما أن تعريض البذورالمبللة بالماء لدرجات ا لحرارة المنخفضة يؤدى الى سرعة ازهار النباتات وزيادة كمية المحصول . ويرى الآخرون عكس ذلك هذا ويسرع الحمص فى الأزهاربالتعرض لدرجات الحرارة المنخفضة والأضاءة الطويلة كما وجد زيادة ارتفاع النباتات وازدياد كمية المادة الجافة التى كونتها نباتات الحمص ، وكذلك كمية العناصرالممتصة بأزدياد طول الفترة الضوئية التى تعرضت لها ا لنباتات وتؤثرشدة الإضاءة على نمو محصول الحمص حيث يقل النمو وأمتصاص العناصربنقص شدة الإضاءة عن الضوء العادى .
ميعاد الزراعة : يزرع الحمص شتويا من أواخراكتوبرحتى أواخرنوفمبر .وتنقص كمية محصول البذور الجافة بالتأخيرفى الزراعة ولا يزرع بعد محصول صيفى متأخر إلا إذا كان الغرض من زراعته استهلاكه اخضر (الملانه)
الأرض الملائمة : لا تجود زراعة الحمص فى الأراضى الملحية أوالأراضى الغدقة اوالأراضى ذات مستوى الماء الأرضى المرتفع . وتنجح زراعة الحمص فى الأراضى الثقيلة جيدة الصرف ونجحت زراعته فى ا لأراض الجديدة بمنطقة البستان (البحيرة) وأرضها رملية طمبية وفى مشرع الشباب(الأسكندرية) وفى منطقة التحريروالساحل الشمالى الغربى .
الدورة : الحمص محصول شتوى ويزرع بالتبادل مع المحاصيل الشتوية الأخرى .

وينصح بعدم زراعته فى أراضى الرى المستديم بعد محاصيل صيفية أونيلية متأخرة .

طـــرق الزراعـــة : يــزرع الحمــص بالطريقــة الحراتــى البــدارأوالتلقيط أو العفيربدارأوبأستخدام الآلات كما يمكن زراعته على خطوط حيث تخطط الأرض بمعدل **12**خط فى القصبتين وتكون المسافة بين البناتات **10**سم على أن تكون الزراعة على ريشتين فى الأراضى ألطينية والطمبية . أما بالنسبة للأراضى الجديدة فلا تنجح سوى طريقة الزراعة العفيربدارأوالعفيرتسطير بالآلات حيث تبعد السطور **20**سم عن بعضها ومسافة **10**سم بين النباتات .

كمية التقاوى : تختلف كمية التقاوى اللازمة لزراعة الفدان باختلاف طريقة الزراعة والصنف ويلزم الفدان **40-50**كيلوجرام من البذورحيث أن أنسب كثافة نباتية هى حوالى **23**نبات/م^2 .

التسميد : ينصح بتلقيح البذور بالبكتيريا اللازمة عند زراعة المحصول لأول مرة . وينصح بإضافة **100** كيلوجرام من سوبرفوسفات الكالسيوم و**50**كيلوجرام كبريتات بوتاسيوم للفدان عند الزراعة وقد يضاف **25-50**كجم من الأزوت أثناء نموالنباتات فى الأراضى الضعيفة ويلاحظ زيادة كمية الأسمدة المضافة فى الأراضى الجديدة خاصة الرملية لأنخفاض خصوبتها .

الـرى : يروى الحمص مرة الى مرتين وقد يروى ثلاث مرات . والحمص نبات حساس للماء ويتحمل الجفاف لحد ما . ويكفى الحمص رية واحدة قبل ازهارالنباتات ، والثانية قبل عقد الثمارفى حالة استخدام الثمارخضراء وتضاف رية ثالثة عقب عقد الثمار.

مقاومـة الحشـائش : ينمومع الحمص كثيرمن الحشائش وأغلبها حشائش شتوية وتقاوم الحشائش النامية مع الحمص باليد أوبأستخدام المبيدات . وتؤثرمقاومة الحشائش تأثيراً كبيراً على كمية المحصول .

النضـج و الحصـاد والتجهيـز :يلزم نحو **5-6**أشهرليتم نضج نباتات الحمص . ويتميزالنضج بأبتداء اصفرارالثمار. ويلزم تقليع النباتات باليد قبل تمام جفافها حتى لا يضيع جزء من المحصول ثم تنقل النباتات للجرن ليتم جفافها ثم تدرس النباتات وتذرى وتنقى البذوربغربلتها .

كميـة المحصـول : تتراوح كمية محصول الحمص من **4-6**أرادب للفدان (يزن الأردب **150**كجم) . كما يعطى الفدان **2-4**أحمال من التبن وزن الحمل (**250** كيلوجرام) وليست للتبن أهمية كبيرة فى تغذية المواشى ، ولهذا يستعمل فى صناعة ضرب الطوب أوفى الحريق

الآفات:يصاب الحمص بالديدان القارضة وخنافس البقول ، كما يصاب ببعض الأمراض الفطرية كالبياض الزغبى وعفن الجذور.

4- الترمس Lupin

Lupinus termis, Forsk

يحتوى الجنس ليبنس على حوالى **100** نوع ، ويزرع معظمها فى الأراضى المستصلحة حديثا . يستوطن بعض هذه الأنواع شمال وجنوب أمريكا بينما تتركزبعض الأنواع الحولية فى منطقة حوض البحرالأبيض المتوسط . ومعظم أنواع الترمس نباتات عشبية وبعضها شجيرات . تحتوى أنواع الترمس على مركبات مرة عبارة عن قلويدات تسبب التسمم لمعظم الحيوانات ولاسيما الخراف . وتوجد بعض أنواع الترمس الخالية من القلويدات وتسمى بالأنواع الحلوة وتستعمل كمواد علف فى الأراضى الرملية إلا أنه يصعب عمل الدريس منها لغضاضة الأنسجة وارتفاع نسبة الرطوبة بها.وتخلط بعض الآنواع الحلوة من جنس ليبنس مع الأذرة والنباتات النجيلية الأخرى فى عمل السيلاج . يمكن التخلص من القلويات بنقع البذورفى الماء ويمكن حينئذ التغذية عليها .

يزرع الترمس بمصرمنذ قديم الزمان واستعمله الرومان كسماد أخضر. وتمتاز نباتات الترمس بقدرتها الكبيرة على منافسة الحشائش فى البيئة النامية فيها ولا سيما فى الفترات المتقدمة من حياة النباتات لشدة تفرعها وغزارة أوراقها.

الأصناف : تختلف أصناف الترمس من حيث نقطة التفريع ، ولون الأورا ق، ولون وأحجام البذور. ويمكن تمييزالأصناف التالية من الترمس

1- الترمس البلدى : بذورالصنف صغيرة الحجم . ويبلغ قطرالبذرة **12**مم أوأقل وتزن كل **100**بذرة **60** جراماً أوأقل .

2-الترمس الرومى: بذورالصنف كبيرة الحجم ، ويزيد قطرالبذرة عن **12**مم أو اقل وتزن كل **100**بذرة **60**جم أوأكثر.وزرع بمصرصنفان نتجا بالأنتخاب من السلالات المحلية وهى شرقية **23**وفيومى **45**.

1- شرقية23: استنبط هذا الصنف بالأنتخاب الفردى من سلالات الوجه البحرى ، النباتات غزيرة التفريع ، والأزهاربنفسجية اللون . يجود هذا الصنف بالوجه البحرى ، ويتميزبمقاومته لمرض الذبول .

2- فيومى 45 : استنبط هذا الصنف من سلالات الوجه القبلى ، نقطة التفريع مرتفعة عن سطح الأرض ، والأزهاربيضاء اللون . تجود زراعة هذا الصنف بالوجه القبلى .

وحاليا يزرع بمصرالصنفان التاليان وهما يمتازان بكثرة التفريع ووفرة المحصول

وبذورهما كبيرة الحجم ومقاومتهما لأمراض الذبول ويتفوقان على الأصناف السابق ذكرها بحوالى **30–40%** فى كمية المحصول وهما :

جيزة 1: استنبط بالأنتخاب الفردى من سلالات الوجه البحرى غزير التفريع وتخرج الفروع من نقطة سفلية ولون الزهرة بنفسجى ويبدأ فى الأزهاربعد **80**يوم وينضج بعد **160**يوم .

جيزة 2: استنبط بالأنتخاب الفردى من سلالات الوجه القبلى وتفريعه على نقطة عالية من الساق والزهرة مبيضه ويزهربعد **80**يوم وينضج بعد **160**يوما وهومخصص للزراعة فى الوجه القبلى.

القيمة الغذائية والأستعمالات:تتميزبذورالترمس بأرتفاع نسبة البروتين والألياف والمواد الكربوايدراتية الذائبة وتتميز عروش النباتات بأرتفاع نسبة البروتين والألياف الخام والعناصرالغذائية . تستعمل بذورالترمس فى تغذية الأنسان ، كما تستخدم العروش فى تغذية المواشى لأرتفاع القيمة الغذائية لها . ويزرع الترمس فى الأراضى الرملية عند بدء اصلاحها . ويزرع كسماد أخضرفى الأراضى الرملية. وتمتازنباتات الترمس بقدرتها الكبيرة على أمتصاص الفوسفورالذى لا تستطيع المحاصيل الأخرى امتصاصه ، وتزداد نسبة الفوسفورالصالح للامتصاص بالأرض ولا سميا فى الطبقات السطحية بقلب الترمس بالأرض .

الوصف المورفولوجى:ألجذر وتدى قوى يتعمق كثيرا فى الارض . والساق قائمة يتراوح ارتفاعها حوالى **5.1** متر، والساق متفرعة خصوصا من أعلى مقطعها العرضى مستدير أجوف ، يغطى الساق شعر أبيض فى المراحل الاولى من النمو ثم لا يلبث أن يصبح خشبيا بتقدم العمر. والورقة مركبة راحية طويلة العنق تحتوى على **5–8** وريقات ، الوريقة مستطيلة كاملة الحافة .والنبات كله مغطى بوبر قصير أبيض. النورة طرفية عنقودية . والزهرة خنثى فراشية بيضاء اللون مشوبة بالزرقة . والثمرة قرن يحتوى على عدد من البذور به إنقباضات خفيفة بين البذور. والبذرة كروية أو قرصية ملساء أومجعدة بيضاء مصفرة ، تتميز بسرة يحيط بها ياقة .

التوزيع الجغرافى:أهم الدول المنتجة للترمس هى دول الكومنولث وجنوب افريقيا وبولندا.وبلغت المساحة المنزرعة عام **2005** بالوجه البحريحوالى **2718** فدان وبمصرالوسطى حوالى **218** فدان وبمصرالعليا حوالى **534**والمساحة المنزرعة بالأراضى الجديدة **681** فدان . وتتركززراعة الترمس فى محافظات الشرقية (**1897** فدان) والأسماعيلية (**815** فدان) وأسيوط (**227**فدان) والمنيا (**157** فدان) وسوهاج (**155** فدان) بمتوسط إنتاج **5.5**، **3.73**، **6.55**، **6.69**، **7.15** أردب

/ فدان على الترتيب كما بلغ متوسط انتاجية الحمص بالأراضى الجديدة **3.43** اردب / فدان .ويزرع الترمس على جوانب النيل وفى أراضى الجزائروالمناطق الرملية بالشرقية وتحت أشجار الفاكهة بها .

الأحتياجاتت الجوية: يزرع محصول الترمس شتاء ويلائم نموالترمس الجومعتدل الرطوبة . ويؤدى ارتفاع درجات الحرارة الى سرعة نضج الترمس ، ولقد دلت الدراسات على أن الظروف الملائمة لارتباع بذورالترمس الأصفرالحلو هى تعريض البذورالمحتوية على **60%**رطوبة لدرجة حرارة **3– 6** °م لمدة **6–15**يوم .وتؤثرالاضاءة على نموالترمس اذ وجد زيادة النموالخضرى بازدياد طول الفترة الضوئية التى تعرضت لها نباتات الترمس صنف شرقية **23**، ونقص عدد أوراق وأفرع ثمارالنباتات ، وكمية المادة الجافة للنبات بانخفاض شدة الاضاءة التى تعرضت لها النباتات أثناء النمو ، ولقد سلكت نباتات الترمس سلوك نباتات النهارالطويل .

ميعادالزراعة :يزرع الترمس كباقى المحاصيل الشتوية من أكتوبرحتى نوفمبروعموما تتأخرزراعة الترمس فى الوجه البحرى عنها فى الوجه القبلى .

الارض الملائمة : تنجح زراعة الترمس فى جميع أنواع ا لاراضى ماعدا الملحية والقلوية والغدقة اذ يتحدد نمو الجذور وانتشارها نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضى ، ويؤدى ذلك إلى اصابة النبات بمرض الذبول . وتجود زراعة الترمس بالأراضى الرملية المستصلحة حديثاً والأراضى الصفراء الرملية. لذا فهو محصول مناسب كمحصول اصلاح فى الأراضى الجديدة سواء زرع كسماد أخضريقلب فى التربة عند مرحلة التزهير ويترك للحصول على محصول البذور.

طرق الزراعة: يزرع الترمس بالطريقة العفير أوالحراثى . وفى الزراعة العفيرتزرع البذور فى صفوف فى جور على أبعاد **40** سم بين الجورة والأخرى . وقد تخطط الأرض بمعدل **12** خطا فى القصبتين . وتوضع البذور فى جور على الريشتين فى رجل غراب على أن تكون المسافة بين الجورة والأخرى **20–25** سم تم تروى الأرض . وتتلخص الطريقة الحراثى فى رى الأرض وتلقط البذورخلف المحرات عند حرثها وهى مستحرثة وعلى أن تكون المسافة بين البذرة والأخرى حوالى **40**سم تم تزحف الأرض وتقسم .وتتبع الزراعة العفيرفى الأراضى الرملية . وتتلخص هذه الطريقة فى نثرالبذورثم حرث الأرض حرثا سطحياً تم تزحف وتقسم وتروى. ويزرع الترمس محملاً على غالبية المحاصيل الشتوية . وقد يزرع عفيربدارأوفى أحواض فى الأراضى الخفيفة .

كمية التقاوى: تتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من **40–50** كيلوجرام

/فدان ويتوقف ذلك على طريقة الزراعة أما اذا زرع كسماد أخضرفيحتاج الفدان الى **70**كجم / فدان . ويلزم استبعاد البذور الصغيرة والضامرة اذ أن لحجم البذرة تأثيراً كبيراً على كمية المحصول حيث وجد تأثرقوة النبات وارتفاعه وميعاد ازهاره وكمية محصوله بحجم البذرة .

الخف : تخف النباتات على نباتين فى حالة الزراعة فى جور وفى حالة الزراعة البدارتخف بحيث تكون المسافة بين النباتات من **20–40**سم .

التسميد : لا يسمد الترمس عادة فى الأراضى الخصبة وخاصة اذا لقحت البذورأوالأرض بالبكتيريا المناسبة . ويمكن تسميد الترمس بمعدل **50**كجم كبريتات بوتاسيوم و**100**كيلوجرام سوبرفوسفات كالسيوم (فو$_2$ا$_5$) للفدان ولكن فى الأراضى الحديثة وخاصة الرملية فأنه ينصح بضرورة اجراء التلقيح البكتيرى وأضافة **20** كجم أزوت عند الزراعة ومثلها بعد التزهيروابتداء عقد القرون بجانب التسميد الفوسفاتى والبوتاسى عند تجهيزالأرض للزرأعة .

الرى: تتعمق جذورالترمس بالأرض ولهذا لايلزمه عدد كبيرمن الريات . ويروى ريتان الأولى قبل الأزهاروالثانية بعد تمامه ويزداد عدد الريات الى **4– 8** بالأراضى الرملية . وبجب مراعاة عدم ركود المياه على الأرض عند رى الترمس لأن لذلك تأثيرا سيئا على نموالنباتات .

النضج والحصاد والتجهيز: يتم نضج المحصول بعد **5–6**أشهرمن الزراعة . وتأخذ الأوراق فى الأصفرارعند ابتداء النضج . ويجب أن تقلع النباتات قبل تمام الجفاف خوفا من تكسيرأطرافها وانفراط بذورها. وتقلع النباتات باليد بعد تمام نضجها تم تنقل الى الجرن حيث يتم دراسها وتذريتها وغربلتها .

المحصول: تتراوح كمية المحصول بين **600–900**كجم للفدان(**4–6**أرادب) ويتوقف ذلك على خصوبة الأرض . وتصنف بذورالترمس الى درجتين : ولا يقل معدل النظافة فى بذورالدرجة الأولى عن **99**% ولا تزيد نسبة ما يوجد بها من البذورالمكسورة على **1**% بالوزن والبذورالضامرة " والمكرشة " والمتغيرة اللون والمتشققة القشرة على **1**% بالوزن . لا يقل معدل النظافة فى بذورالدرجة الثانية عن **98**% ولا تزيد نسبة ما يوجد بها من البذورالمكسورة على **2**% والبذورالضامرة ´´والمكرشة " والمتغيرة اللون والمتشققة القشرة على **2**% بالوزن (القصود بالمواد الغريبة كل ما يخالف بذورالترمس).

5– الحلبة Fenugreek

Trigonella foenum graecum L,

يتبع جنس الحلبة **75**نوعا معظمها حولى وبعضها معمر، ويعتقد أن الهند والشرق الأدنى والحبشة هى الموطن الأصلى للمحصول وتعتبراستراليا بأنها الموطن الأصلى لأحد أنواع جنس الحلبة .

الأصناف:تختلف أصناف الحلبة حسب منطقة زراعتها ،ولقد أنتخبت عدة طرزيتبع كل منها بعض الأصناف . وتتميز أصناف الطرازالأول بغزارة التفريع قرب القاعدة وتزرع الأصناف التابعة لهذا الطراز بالوجه االبحرى، وتزرع أصناف الطرازالثانى بمصرالوسطى وتتميزبتفريعها المتوسط وتخرج الأفرع من الساق الأصلى على جميع طول الساق والسلاميات قصيرة . وتزرع أصناف الطرازالثالث بمصرالعليا وتتميزهذه الأصناف بقلة التفريع وطول السلاميات. وتزرع بمصر أصناف الحلبة التالية :

1- غربية **6** : وتزرع بالوجه البحرى ، وتتميزبارتفاع كمية الحصول ، ومقاومة الذبول .

3- جيزة **29**: وتصلح زراعة هذا الصنف بمصرالوسطى. واستنبط بالانتخاب الفردى من الأصناف المحلية وينضج بعد **160**يوما.

3- شرقية **26**: وتجود زراعة هذا الصنف بمحافظتى الشرقية والدقهلية وخاصة فى الأراضى الخفيفة .

4- منيا **39** : وينموهذا الصنف جيدا بمصرالعليا .

5- جيزة **1** : استنبط هذا الصنف بالأنتخاب الفردى من الأصناف المحلية ويجود بالوجه البحرى ويزهربعد **80**يوما وينضج بعد **160**يوما .

6- جيزة **2** : استنبط هذا الصنف بالأنتخاب الفردى من الأصناف المحلية ويتفوق بمصرالعليا وهو قليل التفريع يبدأ فى الأزهاربعد **90**يوماً وينضج بعد **160**يوما

7- جيزة **30**: وهومستنبط بالأنتخاب من السلالات المحلية ويتفوق على الأصناف السابقة وسوف يحل محلها .

القيمة الغذائية والأستعمالات: يتميزالمجموع الخضرى وبذورالحلبة بأرتفاع قيمتهما الغذائية . وتستعمل بذورالحلبة غذاء للأنسان اما مسلوقة أونابتة . وبذورالحلبة ذات فوائد طبية فتؤدى الى زيادة ادرارالبول وادرارالبن للأمهات الرضع ، وتفيد فى حالات الأمساك وعسر الهضم والمغص . وقد تطحن بذورالحلبة وتضاف الى دقيق الأذرة فى صناعة الخبز، ويؤدى ذلك الى ارتفاع نسبة البروتين فى هذا الخبزكما تعطى بذورالحلبة للخبزطعما ورائحة خاصة . وقد تضاف بذورالحلبة الى غذاء الحيوانات فتفتح شهيتها للاكل بالإضافة الى صفاتها الطبية المرغوبة وتبلغ نسبة البروتين والكربوهيدرات والألياف والرماد و مستخلص الأثيربذور الحلبة **36.7**، **53.8**، **9.7** ، **3.4**، **6.2**% على الترتيب على أساس الوزن الجاف . وتزرع الحلبة

بجمهورية مصرالعربية حول المدن لإستهلاكها خضراء ، ولهذا تقطع قبل ازهارها لكى تكون غضة . وقد تزرع الحلبة محملة على بعض المحاصيل الأخرى كالجلبان فى الوجه القبلى ، أو مع البرسيم بالوجه البحرى والقبلى وخاصة فى شمال الدلتا اذ تتحمل الملوحة أكثرمن البرسيم ، كما أنها تعمل على عدم رقاد البرسيم أوالجلبان . كما تفتح الحلبة شهية المواشى وتقوى جهازها الهضمى . وتبن الحلبة خشن ، وقد تتغذى عليه الأبل والماعز، ويستعمل التبن عادة فى الحريق وفى صناعة ضرب الطوب

الوصف المورفولوجى: الجذر وتدى يتعمق بالأرض نوعا . والساق قائمة ملساء مستديرة جوفاء يتراوح ارتفاعها بين **30–60** سم . والورقة مركبة من ثلاث وريقات مسننة الحافة ، عليها زغب وذات اذنتين صغيرتين ، للورقة عنق طويل وترتب الأوراق بالتبادل على الساق . والزهرة فراشية بيضاء مائلة إلى الإصفرار وتوجد مفرده فى إبط الورقة أو توجد فى أزواج وتكون تقريبا جالسة والثمرة قرن طويل يتراوح طوله من **8– 15** سم به عدة بذور وبه مهماز يصل طوله إلى حوالى **2–3**سنتيمترات والبذور غير منتظمة الشكل لونها بنى مخضر.

التوزيع الجغرافى : تزرع الحلبة فى مساحات محدودة فى العالم وتعتبرالهند أهم مناطق زراعة الحلبة، وتبلغ المساحة المنزرعة بجمهورية مصرالعربية عام **2005**حوالى **15011**فدان حيث تزرع بالوجه البحرى مساحة **286** ومصرالوسطى **10371** فدان ومصرالعليا **4234**فدان والأراضى الجديدة **2049**فدان حيث تنتشرزراعة الحلبة بمصرالوسطى عن مصرالعليا والوجه البحرى .

الأحتياجات الجوية : تنموالحلبة جيدا فى درجات الحرارة المعتدلة نوعا ، ولهذا تزرع الحلبة كمحصول شتوى ، ورغما عن النموالجيد فى درجات الحرارة المعتدلة فأن زراعة الحلبة منتشرة بالوجه القبلى ويرجع ذلك لتحملها لدرجات الحرارة المرتفعة نوعا . وتؤدى طول الفترة الضوئية الى سرعة ازهارها ، كما يزداد النموونكوين المادة الجافة بالنباتات بزيادة شدة الإضاءة حتى نقطة التشبع .

ميعادالزراعة : تزرع كمحصول شتوى فى مصرفى أكتوبرونوفمبرويمكن تأخيرزراعتها عن ذلك بالوجه البحرى .

الأرض الملائمة: تجود زراعة الحلبة فى الأراضى الطينية جيدة الصرف ، ويمكن زراعتها فى الأراضى الرملية الحديثة الأصلاح . وتتحمل الحلبة الملوحة نوعا ولهذا تزرع مع البرسيم فى الأراضى الملحية المستصلحة حديثاً . كما نجحت زراعتها فى الأراضى الرملية المستصلحة حديثا .**الدورة** : تزرع الحلبة بالتبادل مع محاصيل الحبوب ، وتلى المحاصيل الصيفية مثل القطن والأرز. وتزرع الحلبة مع

البرسيم فى حالة ارتفاع ثمن بذورالبرسيم ، وتخلط بذورالحلبة بمقدار **25**% من كمية التقاوى. وتتاح الفرصة من الحشة الأولى لنباتات البرسيم فى التفرع الغزيراذ لا تعطى الحلبة إلا حشة واحدة .

طرق الزراعة : تزرع الحلبة بالطريقة العفيرأوالحراتى وفى الطريقة العفير تحرث الأرض ، وتزحف فى حالة تكون القلاقيل بالأرض ، ثم تبذرالبذور. وتزحف الأرض ، وتقسم إلى أحواض **1**× **2** قصبة ثم تروى الأرض. وفى الزراعة الحراتى تروبالأرض وتحرث عند استحراثها تم تبذرالبذور وتزحف الأرض وتقسم الى أحواض . وقد يلجأ الزراع الى بذرالبذورفى أحواض الأرز أوالأذرة بعد آخررية كما فى البرسيم . وقد تزرع الحلبة بدارفى وجود الماء حيت تحرث الأرض جيدا وتزحف وتسوى تم تقسم ألأحواض وتروى وتبذر التقاوى فى وجود الماء . وقد تزرع محمله على البرسيم المصرى أوالجلبان .

كمية التقاوى: تتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من **40**–**50**كيلوجرام وتزداد هذه الكمية عن ذلك فى حالة التأخيرفى الزراعة . ويلزم الفدان**50**كجم فى الزراعة الحراتى وتنخفض الى **35**كيلوجرام فى الزراعة العفير. وتبلغ كمية التقاوى نحو **12** كيلوجرام عند تحميل الحلبة على القمح أوالشعيرأوالجلبان . وتنخفض كمية التقاوى الى حوالى **6**كيلوجرام فى حالة التحميل على البرسيم .

التسميد: يضاف سوبرفرسفات الكالسيو بمعدل **100**كجم / فدان و **50** كجم كبريتات بوتاسيوم أثناء تجهيزالأرض للزراعة ولا تسمد الحلبة بالتسميد الآزوتى عادة . ويجب تلقيح البذورأوالأرض بالبكتريا الملائمة اذا كانت الأرض تزرع لأول مرة . وعند زراعة الحلبة فى الأراضى الجديدة يراعى ضرورة التلقيح البكتيرى مع إضافة **100** كجم سوبر فوسفات الكالسيوم / فدان عند تجهيزالأرض للزراعة وكذلك **50**كجم كبريتات بوتاسيوم علاوة على **20**كيلوجرام نيتروجين عند الزراعة لتشجيع نمو النباتات فى مراحل نموها ا لمختلفة .

الرى : تحتاج الحلبة الى **2**–**3** ريات بعد **10** أيام لسد الشقوق بالتربة خاصة عند الزراعة فى وجود الماء ثم تروى بعد ذلك كل شهروفى الأراضى الجديدة وخاصة الرملية فأنها تروى حسب الأحتياج للرى الذى تختلف فتراته حسب نوع التربة ومنطقة الزراعة ومرحلة نموالنبات .

مقاومة الحشائش :ينتشربالحلبة كثيرمن الحشائش الشتوية وتنقى باليد أوبأستخدام بعض المركبات الكيماوية (المبيدات)

النضج والحصاد : تمكث الحلبة بالأرض نحو**4**–**5** أشهرلكى يتم نضج بذورها ويمكن الحصول على مجموعها الخضرى للتغذية عليه بعد **2**– **2.5** شهرمن

الزراعة . كما تحش مع البرسيم او الجلبان فى حالة تحميلها على أحد هذين المحصولين أثناء الحش .
كمية المحصول : تبلغ كمية محصول الفدان **4- 6**أردب (وزن الأردب **155**كجم) وفى حالة التحميل يعطى الفدان **300** كجم من البذور. وتبلغ كمية محصول التبن **4-5**حمل للفدان
الأمراض والافات : تصاب الحلبة ببعض الأمراض الفطرية وأهمها الصدأ ويتميز هذا المرض بوجود بثرات بنية على الأجزاء الخضراء من النبات ولا سيما الأوراق .

6-العدس الصيفى(المونج بين)Mung bean
Vigna radiate,(L) Wilczek.

يعتبرالعدس الصيفى من المحاصيل البقولية الغذائية الصيفية الهامة التى تستخدم بذوره كغذاء غنى بالبروتين للأنسان حيث تبلغ نسبة البروتين بالبذور **22 - 24%** وترجع أهمية إدخال زراعته فى مصرإلى أنه محصول مبكرصيفى ينضج من خلال **70-90**يوما ولهذا فهو مناسب لعملية التكثيف الزراعى كما أنه محصول بقولى هام فى الدورة الزراعية لأنه يثبت الآزوت الجوى عن طريق العقد البكتيرية وتستعمل النباتات التى تظل خضراء بعد تمام الحصاد فى تغذية الحيوانات بالإضافة إلى استعماله كسماد أخضرلتحسين خواص التربة خاصة فى الأراض الجديدة كما يمكن زراعته فى المناطق الجافة لأن احتياجاته المائية والغذائية قليلة .
موقع العدس الصيفى فى الدوره: العدس الصيفى (المونج بين) يزرع عقب المحاصيل الشتوية مثل البرسيم ا لمصرى والفول البلدى والعدس والبصل والقمح والشعيرويمكن زراعته محملا على القصب فى محافظات المنيا – سوهاج- قنا- أسوا ن ويمكث فى الأرض مدة قصيرة (**70-90** يوما) فقط لذا يمكن زراعة محصول نيلى عقب حصاده .
الوصف المورفولوجى:الجذر وتدى أصلى يحمل عديد من الشعيرات الجذرية التى تنمو عليها العقد البكتيرية. الساق قائمة او نصف قائمة او مفترشة تختلف حسب النوع والصنف ، يصل ارتفاعها من **25 -125** سم. الورقة مركبة ثلاثية الوريقات ونادرا خماسية، الوريقة بيضاوية وقد تظهر وريقات مثلثة الشكل ، وللورقة عنق طويل به اذنات بيضاوية الشكل وتخرج الأوراق بالتبادل على الساق. الأزهار تخرج فى نورات تحتوى **5-15** زهرة يختلف لونها من الأصفر الى الأصفر المخضر أو قد تكون صفراء فاقعة. الثمرة قرن طويل رفيع قشرته سمراء ضاربة للصفرة او بنية

او سوداء عند النضج، ويحتوى القرن من **9–17** بذرة كروية الشكل او بيضاوية او اسطوانية لونها اخضر او اصفر وأحيانا بنية او مسودة. تختلف الأنواع والأصناف فى مقاومة الإنفراط عند النضج .

اصناف العدس الصيفى:

1- V2010 (فى **2010**) صنف مستورد من المركزالدولى لبحوث الخضرمتوسط محصوله يتراوح بين **800–1000**كجم / فدان ويتميزهذا الصنف بكبرحجم بذوره ويبدأ التزهيربعد **40** يوما من الزراعة .

2- VC1000(فى سى **1000**) صنف مستورد من تايوان وتم أقلمته فى ظروف الزراعة المصرية وزن المائة بذرة حوالى **5**جرام وهوصنف مبكرفى التزهيرحيث يبدأ التزهيربعد **36** يوما من الزراعة لون القرن بنى مسود عند النضج ولون البذورأخضرلامع .

3– قومى**1** صنف إستنبطه قسم المحاصيل بالمركزالقومى للبحوث . وزن المائة بذرة حوالى **5**جرام وطول القرن **8–10**سم وتحتوى النورة على **8– 12**زهرة وارتفاع النبات **85**سم عند الحصاد.

4– جيزه **1** صنف إستنبطه قسم المحاصيل البقولية بمركزالبحوث الزراعية . وزن المائة بذرة **6–6.5** جرام وطول القرن **8**سم وتحتوى النورة على **8–10** زهرة وارتفاع النبات **60**سم عند الحصاد.

الأرض الملائمة: تجود زراعته فى جميع أنواع الأراضى الخصبة جيده الصرف قليلة الحشائش ويمكن زراعته فى الأراضى الرملية المستزرعة لمدة ثلاث سنوات على الأقل ويفضل زراعته فى ا لأراضى المتوسطة الخصوبة نظرا لأن احتياجاته الغذائية قليلة ويجب تجنب زراعته فى الأراضى الملحية أوغيرالمستوية أوسيئة الصرف .

ميعادالزراعة: تعتبرالفترة من أول أبريل حتى آخر مايوعقب إخلاء الأرض مباشرة من المحاصيل الشتوية هى أفضل فترة لزراعته ويمكن زراعته فى أواخرمارس خاصة عند تحميله على القصب حيث أن تأخير زراعته يسبب شدة منافسة نباتات القصب له .

خدمة الأرض: يجب خدمة أرض العدس الصيفى خدمة جيدة وذلك بحرثها مرتين متعامدتين وتزحيفها لتنعيم حبيبات التربة مع أجراء التسوية المناسبة لتسهيل عملية الرى .

طريقة الزراعة: يزرع العدس الصيفى بطريقة العفيرعلى خطوط حيث تخطط الأرض بعد تجهيزها إلى **12**خط فى القصبتين وتزرع البذورعلى ريشتى الخط فى

جورعلى أبعاد **20**سم مع وضع بذرتين فى الجورة (**140**ألف نبات /فدان)
كمية االتقاوى:أنسب معدل تقاوى لزراعة فدان هو **20**كيلوجرام.
التلقيح البكتيرى للبذور:يعتبرالعدس الصيفى من المحاصيل البقولية التى تستجيب بدرجة عالية للتلقيح البكتيرى وتقوم العقد الجذرية المتكونة على جذورالنبات بتثبيت ألآزوت الجوى وامداد النبات باحتياجه من هذا العنصرالهام بالإضافة إلى حوالى **20** كجم آزوت / فدان تتخلف فى التربة ويستفيد منها المحصول الشتوى التالى.
الرى:يعتبرمحصول العدس الصيفى من المحاصيل الحساسة لمياه الرى لذلك يجب أن يتم الرى بأحكام وعلى الحامى حيث تعطى ريه المحاياه بعد **15** يوما من الزراعة وذلك لتحسين التكشف وتنشط تكوين العقد البكتيرية على الجذورثم يوالى الرى بعد ذلك كل أسبوعين .
التسميد:يضاف السماد الفوسفاتى بمعدل **150**كيلوجرام من سماد سوبرفوسفات الكالسيوم **15**% (فو$_2$ ا$_5$)أثناء تجهيزالأرض للزراعة بحيث يخلط جيدا مع التربة ، وتضاف جرعة تنشيطية من السماد الآزوتى مقدراها **15**كيلوجرام آزوت للفدان عند الزراعة وذلك فى حالة تلقيح البذوربالعقدين أما فى حالة عدم إجراء التلقيح البكتيرى او عدم تكوين العقد البكتيرية على الجذورفتضاف جرعة أخرى بالإضافة إلى الجرعة السابقة المضافة عند الزراعة مقدارها **15**كيلوجرام عند بداية التزهيرمع الرية الثالثة وينصح باضافة **100** كيلوجرا سلفات بوتاسيوم **48**% عند رية المحاياة خاصة فى الأراضى الجيرية.
مقاومة الحشائش:يتم مقاومة الحشائش يدويا اوبالعزيق بعد شهر من الزراعة وكذلك يمكن مقاومة الحشائش كيميائيا بأستخدام مبيدا ت الحشائش .
النضج والحصاد:تنضج قرون العدس الصيفى والنباتات خضراء على فترات لهذا يجب حصادها مباشرة عند تحولها إلى اللون البنى الفاتح حيث تجمع على دفعات (جمعات) تتراوح ما بين **2** إلى **3**جمعه خلال الموسم مع ملاحظة عدم التأخيرفى جمع القرون الناضجة لأن ذلك يؤدى إلى انفتاحها وفرط البذور.
كمية المحصول:
يعطى الفدان محصولا يقدربحوالى طن وفى حالة زراعته محملا على القصب يعطى حوا لى **500** – **800** كيلو جرام /فدان.

<u>تذكر ان</u>

ـ محاصيل البقول تشمل على الفول البلدى والعدس والحمص والحلبة والترمس والعدس الصيفى وجميع هذه المحاصيل التى تنتمى الى الفصيلة البقولية التى تعيش على مجموعها الجذرى العقد البكتيرية التى تقوم بتثبيت الأزوت الجوى.

وتزرع هذه المحاصيل شتويا فى النصف الأخير من نوفمبر وتتراوح مدة مكث الفول البلدى والعدس حوالى **5–5.5** أشهر والحلبة حوالى **4–5** أشهر الترمس والحمص حوالى **5–6** أشهر . وتنقسم فترة حياة هذه المحاصيل الى اطوار تشمل الإنبات والتفريع القاعدى والأزهار والإخصاب وإمتلاء البذور.

. أهمية الموعد المناسب لزراعة محاصيل الفول البلدى –العدس–الحمص–الترمس والحلبة والأضرار الناتجة عن تبكير أو تأخير زراعة هذه المحاصيل.

ـ موقع محاصيل الفول البلدى – العدس–الحمص–الترمس والحلبة فى الدورة الزراعية وتأثير تلك المحاصيل على المحاصيل اللاحقة لها فى الدورة وتأثير المحاصيل السابقة لها فى الدورة الزراعية على نمو تلك المحاصيل.

. طرق الزراعة المختلفة وكذلك الأكثر ملائمة عند زراعة الفول البلدى –العدس–الحمص–الترمس والحلبة تحت الظروف الأرضية وكمية التقاوى ومواعيد الزراعة.

ـ عمليات خدمة محاصيل الفول البلدى –العدس–الحمص–الترمس والحلبة بعد الزراعة والتى تشمل الترقيع والخف ومقاومة الحشائش والتسميد والرى.

. تتباين علامات نضج محاصيل الفول البلدى –العدس–الحمص–الترمس والحلبة وكذلك كمية المحصول.كما تتباين الإحتياجات السمادية للمحاصيل السابقة ويتوقف ذلك على نوع المحصول والصنف ونوع الأرض وخصوبتها وموعد الزراعة ونوع المحصول السابق ومنطقة الزراعة وتوافر المحتوى الرطوبى والظروف البيئية السائدة.

الأسئلة

1–ناقش بإيجاز تأثير درجات الحرارة وألإضاءة على النمو الخضرى والأزهار فى الفول البلدى .

2–يعتبر ميعاد الزراعة من العوامل المحددة لإنتاج الفول البلدى.... وضح ذلك؟.

3–ماهى النصائح التى تنصح بها المزارع لتقليل ضرر الهالوك عند زراعة الفول البلدى؟.

4–يعتبر العدس من المحاصيل الحساسة جدا للرى – وضح ذلك من خلال برنامج الرى المناسب تبعا للظروف المختلفة التى يزرع فيها العدس؟.

5–ناقش برنامج التسميد المناسب لكلا من الحمص والترمس؟

6–أذكر أهم محاصيل البذور البقولية التى درستها وتجود زراعتها فى الأراضى الرملية المستصلحة حديثا ثم تكلم عن برنامجى التسميد والرى المناسبين لكل محصول فى هذه الأراضى؟.

7–ماهى الأضرار التى تحدث لمحاصيل الفول البلدى – العدس–الحمص–الترمس والحلبة عند زراعتهم مبكرا أو متأخرا عن الموعد المناسب لزراعتهم؟.

8–ماهى الحشائش المنتشرة بحقول الفول البلدى – العدس–الحمص–الترمس والحلبة وكيف يمكن مقاومتها؟.

9–قارن بين الحمص–الترمس والحلبة من حيث برنامج التسميد والرى؟.

10–اشرح برنامج تسميد الفول البلدى – العدس من حيث نوع السماد وكميته وموعد إضافته.

11– تكلم عن زراعة الفول البلدى والترمس والحلبة متناولا النقاط الأتيه:

12– الإحتياجات الأرضية ب– مواعيد الزراعة ج– طرق الزراعة.

13–أذكر العلامات التى يمكن للمزارع ان يسترشد بها للحكم على نضج محاصيل الفول البلدى – العدس–الحمص؟.

14– قل ما تعرفه عن موقع كل من محصولى الفول البلدى والحمص فى الدورة الزراعية مشيرا الى تأثيرا المحاصيل السابقة على كل منهما وتأثيرهما على المحاصيل اللاحقة؟.

15–ادعى مزارع انه زرع محصول الفول البلدى بمعدل **40** كجم/فدان فى حين ادعى أخر انه زرعه بمعدل **50**كجم/فدان بينما أدعى ثالث انه زرعه بمعدل **80**كجم/فدان.بماذا تفسر إدعاء كل منهم ؟أشرح بالتفصيل طريقة الزراعة التى اتبعها كل منهم؟.

16–علل لما يأتى :

أ–النصح بعدم رى محاصيل الفول البلدى –الحمص والترمس عند هبوب الرياح.

ب– انخفاض محصول الفول البلدى بالتأخير فى موعد الزراعة.

ج– يعتبر العدس من المحاصيل ضعيفة المنافسة للحشائش.

د– يجب عدم الإسراف فى التسميد الفوسفاتى للفول البلدى.

17 – تتقدم أطوار نمو نباتات الفول البلدى فى نظام معين الأمر الذى يقتضى مراعاة إمداد النباتات بإحتياجاتها من العناصر الغذائية فى أوقات محددة ناقش هذه العبارة مع وضع برنامج لتسميد الفول البلدى على ضوء هذه المناقشة.

الباب السادس
محاصيل الزيتOil crops

يقصد بالمحاصيل الزيتية المحاصيل التى تزرع لإستخراج الزيت أساسا من بذورها . وأهم المحاصيل المنزرعة فى مصرلهذا الغرض هى محاصيل السمسم وخس الزيت والخروع وفول الصويا ودوار الشمس والقرطم والشلجم . وهناك كثيرمن المحاصيل التى تزرع لأكثرمن غرض ومنها استخدام الزيت من البذور، ومن أهم هذه المحاصيل هى القطن والكتان والفول السودانى.

وتتبع محاصيل الزيت والمحاصيل التى تزرع لأكثرمن غرض منها استخراج الزيت من البذور فصائل مختلفة . ونذكرفيما يلى أهم هذه الفصائل التى تتبعها :

1- الفصيلة البقولية:الفول السودانى وفول الصويا .

2- الفصيلة الكتانية:الكتان .

3- الفصيلة السوسبية:الخرع .

4- الفصيلة الخبازية:القطن .

5- الفصيلة السمسمية:السمسم .

6-الفصيلة المركبة : خس الزيت ودوار الشمس والقرطم .

والدهون والزيوت أساسا بالبذورعبارة عن جليسريدات الأحماض الدهنية . وهى عبارة عن استرات الكحول ثلاثية الايدروكسيل (الجليسرين). وتدخل كميات صغيرة من الليبويدات مثل الفوسفوليبيد والفيتوسترول فى تكوين الدهون والزيوت ببذور محاصيل الزيت . وتوجد مجموعتان تتبعان الفوسفوليبيدات بالبذور وهما ليسيثين **Lecithin** والسيفالين **Cephalin**

ويتركب الزيت من اتحاد ثلاث مجموعات اسيل للحمض أوالأحماض مع الجليسرين . و تتشابه مركبات الأسيل للاحماض الداخلة في تركيب الزيت ، وقد تكون مختلفة . وتتوقف خواص الزيت لحد كبيرعلى خواص ، ونوع الأحماض الدهنية ، وطول السلسلة الكربونية فى كل حمض،ومدى تشبعه ، ووجود مجموعة أيدروكسيل ضمن تركيبه . وتحتوى الأحماض الدهنية ببذورالنباتات على عدد زوجى من ذرات الكربون ولا توجد أحماض دهنية بالبذورتحتوى على عدد فردى من ذرات الكربون . وقد تكون الأحماض الدهنية بالبذورمشبعة ومنها حامض البلمتيك وحامض الاستياريك ، وقد تكون غيرمشبعة . وتقسم الأحماض الدهنية غيرالمشبعة ببذورالنباتات الى ثلاث مجاميع يتبع كل منها بعض الأحماض كما يلى :

1- **المجموعة الأولى** : مجموعة حامض الأوليبك ، ويتبعها حامض الأوليبك .

2- **المجموعة الثانية** : مجموعة حامض اللينوليك ، ويتبعها حامض اللينوليك .

3- الجموعة الثالثة : مجموعة حامض اللينولينك ، يتبعها حامض اللينولينك.
وقد تكون الجليسريدات الثلاثية للأحماض العضوية بسيطة اذ تكون الأحماض الدهنية الثلاثة واحدة بالجزئ مثل تراى ستيارين وتراى بالمتين . وقد تكون مختلفة اذ تكون الأحماض الدهنية الثلاثة مختلفة ويوجد بجزئ الجليسريدات المختلطة حامضان دهنيان أوثلاثة أحماض دهنية مختلفة .
وتبلغ المساحة المنزرعة من محاصيل الزيت بالعالم حوالى **125**مليون هكتارعام **1993** موزعة على عدد من محاصيل الزيت . ويحتل فويا الصويا المركزالأول بين هذه الحاصلات من حيت المساحة حيث تبلغ مساحته **55373**ألف هكتاروالفول السودانى **20360**ألف هكتارودوار الشمس **16805** ألف هكتارالشلجم **16400** ألف هكتار، السمسم **6590**ألف هكتاروالخروع **1597** ألف هكتاروالقرطم **1199**الف هكتار،كما تجدرالإشارة إلى أن إجمالى المنتج من الزيت من المحاصيل السابق ذكرها بنفس ترتيبها هو**103065**، **23366**، **22803**، **23000**، **2424 1203**، **700**ألف طن .وحاليا يزرع بجمهورية مصرالعربية مساحة **61** ألف فدان من فول الصويا تنتج **7404** طن زيت ومساحة **51**ألف فدان من السمسم تنتج **29**ألف طن من الزيت ومساحة **97**ألف فدان من الفول السودانى تنتج **5. 95**ألف طن زيت ومساحة **52**ألف فدان من دوار الشمس تنتج **46.4** الف طن من الزيت . ويلاحظ أن نسبة الإكتفاء الذاتى من زيت الطعام**15.7**% عام **1997** الأمرالذى يستلزم العناية بمحاصيل الزيت والتوسع فى زراعتها فى المناطق الجديدة بما يلائم تلك المناطق من محاصيل زيت وأصناف لهذه المحاصيل .
تقسم محاصيل الزيت عموما الى ثلاث مجموعات رئيسية تبعا لصفات الزيت الناتج :
اولا : الزيوت غيرالجافة : تبقى هذه الزيوت سائلة مهما تعرضت للهواء الجوى . والرقم اليودى لهذه الزيوت أقل من **100** وأهم المحاصيل التى تحتوى على زيت غيرجاف هى الخروع والفول السودانى .
ثانيا :- الزيوت النصف جافة : تمتص هذه الزيوت كمية قليله من الأكسجين وتصبح نصف جافة ويتراوح الرقم اليودى لهذه الزيوت بين **100-140** . وأهم المحاصيل التى تحتوى على زيت نصف جاف هى السمسم ودوار الشمس والقطن .
ثالثا :- الزيوت الجافة : زيوت جافة يزيد الرقم اليودى لها عن **140**. وأهم المحاصيل المحتوية على زيت جاف هى فول الصويا والقرطم والكتان .
وتستخلص الزيوت من بذورالمحاصيل إما بالضغط الميكانيكى أوبالحرارة أوالمذيبات

العضوية ومن أهمها الهكسان وبعض المذيبات البترولية . ويسمى الزيت بعد استخلاصه وخروجه من المكابس بالزيت الخام أوغيرالنقى ويجب التخلص من الشوائب العالقة به بالترسيب وبمعاملات كيميائية خاصة قبل أن يصبع صالحا للإستعمال . وتسمى الأجزاء المتبقية من البذوربعد استخلاص الزيت بالكسب ويتميزالكسب بارتفاع نسبة البروتين به ويستخدم فى تغذية الحيوانات .

1- الفول السودانى Ground nut or Peanut

Arachis hypogaea

يعتبرالفول السودانى أحد النباتات التابعة للفصيلة البقولية . كما يعتبرأحد محاصيل الزيت الهامة . ورغما عن أن الفول السودانى من أحسن محاصيل الزيت بالعالم ، الا أنه لا يزرع فى مصر للحصول منه على الزيت بل لاستخدامه طازجا. ولقد استهلكت السوق المحلية نحو **60%** من الانتاج المحلى وتم تصديرنحو **40%** من الانتاج الكلى . ويعتبرالفول السودانى أحد محاصيل التصدير النقدية بعد القطن والأرزوالبصل.

الاستخدامات : تتعدد استخدامات الفول السودانى وأهمها ما يلى :

أولا – البذور:

1- البذورالكاملة :

(أ) تقاوى (ب) الاستهلاك الطازج (ج) استخراج الزيت (د) صناعة الحلويات

2- الزيت

(أ) تغذية الانسان (ب) صناعة الزبدة الصناعى

(ج) تعبئة علب السردين وبعض الصناعات الغذائية الأخرى .

3- كسب بذرة الفول السودانى

(أ) تغذية الحيوانات .

ثانيا :- الغلاف الثمرى :

(أ) صناعة أقمشة من ألياف الفول السودانى يعاب عليها عدم تدفئتها للأجسام التى ترتديها.

(ب) الحريق .

ثالثا : الدريس :تغذية الحيوانات .

الأصناف : تتعدد الأصناف المنزرعة فى مصروتتباين هذه الأصناف فيما بينها فى أحجام البذورفمنها أصناف ذات بذوركبيرة الحجم يفضل إستخدامها فى الاستهلاك والتصدير، وأصناف ذات بذور صغيرة الحجم يفضل إستخدامها فى إستخراج الزيت لإرتفاع نسبة الزيت بالبذورمع إنخفاض نسبة القشرة إلى الثمرة . وأهم الأصناف

المنزرعة بمصرما يلى :
1- بلدى107: صنف نصف مفترش منتخب من الأصناف المحلية . الثمار كبيرة الحجم وتحتوى الثمرة على **2-4**بذور. وتبلغ نسبة وزن القشرة إلى الثمرة المجففة هوائيا **5. 30**% . ينصح بزراعة الصنف فى الأراضى الرملية الحديثة الإصلاح ويصلح للتصدير.
2- بلدى 109: صنف نصف مفترش منتخب من الأصناف المحلية . القرون أكبرمن الصنف بلدى **107** وتحتوى الثمرة **2-4** بذور. وتبلغ نسبة القشرة بالقرن **73**%.
3- مستورد: القرون صغيرة الحجم وتحتوى الثمرة على بذرتين وتصل نسبة الزيت بالبذور **51**% .
4-جيزة منبسط : صنف نصف مفترس ،مستنبط من الأصناف المحلية ، ويحتوى القرن على بذرتين ، وتصل نسبة وزن القشرة إلى الثمرة المجففة هوائيا نحو **28** % ، ونسبة الزيت بالبذور **48**% ، ويمكث الصنف بالأرض نحوستة أشهر.
5- جيزة قائم: يتميزالصنف بقلة تفرعه عن الصنف جيزة منبسط . استنبط الصنف من الأصناف المستوردة القائمة . القرون والبذوركبيرة الحجم . تبلغ نسبة الزيت بالبذور **47**% . الصنف مبكرالنضج إذ يمكث فى الأرض نحو **5. 5** أشهر.
6-جيزة 4: من الأصناف الرومية التى تحقق أغراض التصديروالانتاجية العالية ينضج بعد **145-155** يوما من الزراعة ويتحمل الاصابة بالأمراض بدرجة كبيرة ويتفوق عن الأصناف الأخرى بحوالى **2-3** أردب .
7- جيزه 5: من الأصناف التى تمتازبكبرحجم القرون والبذوروتحقق أغراض التصدير ويمتاز بالتبكير فى النضج حيث ينضج بعد **120**يوما من الزراعة . ويتفوق بمقدر **2** أردب عن الأصناف الأخرى ، شديد التحمل للإصابة بالأمراض.
الموطن وألإنتشار: تعتبر أمريكا الجنوبية الموطن الأصلى لنبات الفول السودانى إذ توجد أنواع برية بها قريبة من الفول السودانى . وربما يكون الفول السودانى قد نشأ على بعض الجبال بشمال الأرجنتين أوالبرازيل أوبيرو حيث زرع نحوعام **1000**قبل الميلاد . ولقد حملت بواخرنقل العبيد الفول السودانى إلى أفريقيا ثم ادخل بعد سنين إلى الولايات المتحدة الأمريكية من افريقيا.ولقد ادخلت زراعة الفول السودانى إلى مصر منذ **200**عام تقريبا .
الوصف المورفولوجى: الجذر وتدى قوى النمو متفرع والأفرع الثانوية قريبة من سطح الأرض .الساق إما قائمة وتعطى النباتات الشكل القائم أو مدادة تعطى النباتات الشكل المفترش وفى كلتا الحالتين توجد الساق القصيرة الأصلية قائمة

وتوجد بعض الأصناف يكون النمو فيها وسطا بين القائم والمفترش.وفى الأصناف المفترشة تكون الأفرع الجانبية مداده من بدء النمو أما فى الأصناف القائمة فتكون الفروع الجانبية قائمة فى المبدأ ولكنها تميل لأن تصير مفترشة بعد ذلك وتكاد تشبه فروع النبات المفترش أصلاً.

الورقة مركبة ريشية ذات عنق طويل رفيع لها أذنتان ضيقتان طويلتان ملتحمتان بقاعدة العنق إلى نحو نصف الطول تقريبا وأطراف الأذنات رمحية سائبة .تتكون الورقة من أربعة وريقات مرتبة فى زوجين ، يتراوح طول الوريقة من**1.5–2.5** بوصة ، الوريقة بيضية مستطيلة كاملة الحافة مستديرة القمة .

الزهرة فراشية قصيرة العنق توجد من **1–3** أزهار فى أباط الاوراق وتوجد الأزهار بعدد كبير عند قاعدة النبات والزهرة صفراء قصيرة العنق وفراشية .

الثمرة قرظة كبيرة نوعا ذات غلاف ليفى عليه بروزات طويلة متشابكة تكسب السطح مظهرا شبكيا وتحتوى على **1–3** بذور وينقبض غلاف الثمرة بين كل بذرة والأخرى.

التوزيع الجغرافى: تبلغ المساحة المنزرعة من الفول السودانى فى العالم حوالى **5. 20**مليون هكتاريزرع **95**% منها فى الدول النامية خاصة آسيا (**64**%) وأفريقيا (**29**%) وتعتبرالهند والصين من أكبرالدول إنتاجا له فى حين بلغت المساحة المنزرعة من الفول السودانى فى مصرعام **2004**حوالى **144026** فدان يزرع منها بالوجه البحرى**18**% ومصرالوسطى **16**% ومصرالعليا **6**% والأرض الجديدة **50**% حيث يزرع بالنوبارية **71156** فدان بنسبة **49**% من إجمالى المساحة المنزرعة بجمهورية مصرالعربية وعموما أهم المحافظات التى تزرعه الشرقية والاسماعيلية والمنيا والجيزة وسوهاج وأسيوط .

تنتشرزراعة الفول السودانى فى المناطق الحارة وشبه الحارة من العالم بين خطى عرض **35**° شمالا وجنوبا ، وأهم الدول المنتجة هى الهند والصين ونيجيريا والسنغال والولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل .

أطوار النمو: يتراوح طول فترة نموالفول السودانى بالحقل من **140–170**يوما . ويتوقف طول هذه الفترة على الصنف ومواعيد الزراعة وخصوبة الارض وغيرذلك من العوامل . ويمكن تقسيم هذه الفترة الى مرحلتين هامتين وهما :–

1– مرحلة النمو الخضرى ، 2– مرحلة النموالثمرى . وتتعدد الاطوارفى كل من المرحلتين:

اولا : مرحلة النموألخضرى: تمتد مرحلة النمو الخضرى **50–70** يوما من الزراعة حتى بداية ازهار النباتات . وتنقسم هذه المرحلة الى طورين هامين وهما

طورالانبات وطورالتفريع.

1- الانبات: تبدو ظاهرة سكون البذور فى الأصناف المفترشة ،ويكسرالسكون بعد بضع أسابيع أو أشهرفى التخزين الجاف . تنبت البذرة بعد**7-10** أيام من الزراعة . وتكفى المواد الغذائية بالبذرة احتياجات النباتات لفترة لاتقل عن **25-35**يوما من الزراعة ثم تستخدم المواد الكربوايدراتية التى تمثلها النباتات فى عملية التمثيل الضوئى فى امدادها بالغذاء اللازم لنموالجذور والسوق والاوراق .

2- طور التفريع : يختلف عدد الأفرع التى يكونها النبات باختلاف الصنف والظروف البيئية . ويبدأ التفريع من نحوثلاثة الى أربعة أسابيع بعد الزراعة ويزداد معدل انتاج الافرع بتقدم النبات فى العمر الى أن يصل أقصاه تم يأخذ معدل الإنتاج فى النقصان بعد ذلك . وتبلغ أعداد أفرع النبات أقصى حد بعد نحوثلاثة أشهرمن الزراعة .

ثانيا: مرحلة النموالزهربوالثمرى: يعتبرالفول السودانى نبات نهار قصيرولكنه غالبا غيرحساس للفترة الضوئية من حيث دفع النباتات للإزهاراذ قد توجد أصول الازهاربالبذورغيرالنابتة . تمتد مرحلة النموالزهرى والثمرى من تفتح أزهارالنباتات إلى نهاية حياة النباتات . وتمتد هذه المرحلة **90-110**يوما . وتستنفذ المواد الكربوايدراتية أثناء هذه المرحلة فى تكوين الجذور والسوق والاورا ق الى جانب تكوين الثمار. تعطى نباتات الفول السودانى أزهارها في دورات . وتتميزكل دورة بنهاية عظمى ونهاية صغرى . ويتراوح طول الدورة من **2-5** أيام .يصل طول البرعم الزهرى نحو **1**سم قبل تفتح الازهاربنحو**24**ساعة ويصل لنحو**3.5-5.5** سم عند تفتح الازهارويكون ذلك الساعة **7-8**صباحا . ويبدأ ذبول الازهاربعد**7-8** ساعات من الازهارای الساعة **2-3** بعد الظهر. تمتد فترة تزهيرالفول السودانى في الفترة من يونيو إلى يوليو. ويبدأ الازهاربطيئا ثم يزداد معدل التزهيربالتدريج حتى يبلغ حده الاعظم ثم يقل تدريجيا حتى يقف . وتتوقف السعة الازهارية لنبات الفول السودانى على عديد من العوامل وأهمها الصنف والظروف الجوية وغيرها ، ويبلغ عدد أزهارالنبات نحو **230**زهرة فى الصنف بلدى **107**ونحو**218**فى الصنف جيزة ويظهرنحو**79-82**% من المجموع الكلى للازهارفى الفترة من نهاية الاسبوع الاول من يوليوالى قرب نهاية الاسبوع الثالث من يوليو .يذبل الكاس والتويج والانبوبة السدائية بعد **24**ساعة من الازهار. وتوجد مرحلتان واضحتان في تكوين ثمرة الفول السودانى أولاهما الطورالهوائى وثانيهما الطورالارضى . يبدا الطورالهوائى بعد الأخصاب وحتى نفاذ الثمرة للتربة . وتسمى الثمرة فى هذه المرحلة بالمشجب (**Peg**)يبدا الطورالارضى بنفاذ المشجب فى الارض وتسمى الثمرة فى هذا

الطورقرنا وتستطيل الثمرة أثناء الطورالارضى .يظهرالمشجب أولا كتركيب مخروطى أخضرمع وجود حافة قرمزية ويعرف الجزء القاعدى من المشجب بحامل المتاع . وتبدأ إستطالة حامل المتاع بطيئا حتى تصل **5–8** سم طولا بعد أسبوع من تفتح الزهرة تم يزداد معدل الاستطالة بتقدم النمو ولا سيما بعد الرى حتى يصل المشجب سطح الارض وينفذ لعمق **5–7**سم . وتنفذ المشاجب النامية على العقد السفلى للافرع الجانبية والثالثية إلى باطن الارض وتكون قرونا ولكن المشاجب على الاجزا ء العليا من النبات تستطيل لعدد من السنتيمترات تم تذبل قبل أن تصل الى سطح التربة ولا ينموالقرن الا فى التربة . والمشاجب التى تتكون فى الاطوارالمتقدمة من حياة النبات تستطيل لنحو **2–5**سم ثم تذبل غالبا وتموت قبل أن تصل الى سطح التربة

وبمجرد وصول المشجب لاكبرعمق يتجه طرفه أفقيا ويبدأ القرن في الاستطالة عندما تأخذ الثمرة هذا الوضع ممتدة من القاعدة للقمة . وتحدث تغيرات متعددة بالثماروألبذورأثناءاالنضج . ولما كانت القرون لاتعقد فى وقت واحد. لهذا لا تنضج الثمارفى وقت واحد.

سعة وعاء محصول الفول السودانى :-

سعة محصول الفول السودانى = عدد النباتات بالمترالمربع من الأرض × عدد ثمارالنبات الواحد ×عدد البذوربالثمرة × وزن البذرة .

وينبغى للحصول على غلة مرتفعة من الفول السودانى زيادة سعة وعاء المحصول ، وزيادة كمية المواد الممثلة بالنباتات بوحدة المساحة ، وزيادة دليل الحصاد وهونسبة وزن البذورأو الثمار إلى وزن النبات.يتوقف مقدارالمادة الجافة التى يمثلها النبات على دليل مساحة الاوراق وصافى عملية التمثيل الضوئى. يؤثردليل مساحة الأوراق على نسبة اعتراض المجموع الخضرى للأشعة الضوئية الساقطة . ويمكن للمزارع أن يتحكم فى دليل مساحة الأوراق عن طريق التحكم فى كثافة النباتات والتسميد والعمليات الزراعية . ويختلف معدل التمثيل الضوئى بين الأصناف . وهكذا يمكن ببرامج التربية رفع معدل التمثيل الضوئى للصنف . تؤثركثيرمن العوامل على عدد ثمارنبات الفول السودانى بوحدة المساحة . **وأهم هذه العوامل:**

الصنف والظروف البيئية وأهمها الحرارة وشدة الاضاءة،والظروف الزراعية وأهمها قوام الارض ومحتوى رطوبة الأرض من الماء وكثافة النباتات بوحدة المساحة كما تؤثركثيرمن العوامل على إمتلاء البذور، وأهم هذه العوامل هى محتوى الكالسيوم بالتربة .

يتضح من هذا أن إنتاجية محصول الفول السودانى تتأثربعدد بذورالنبات ، ولكنها

لا تتأثر بمتوسط وزن البذرة فى الظروف العادية . ولهذا ينبغى لزيادة إنتاجية الفول السودانى الاهتمام بزيادة عدد بذورالنبات بزيادة عدد أزهارالنبات أوزيادة نسبة عقد الأزهار.

لقد حدثت زيادة فى إنتاجية بعض الأصناف للفول السودانى خلال الفترة الماضية ويرجع ذلك إلى :-

1- توزيع ناتجات التمثيل الغذائى بين المجموع الخضرى والثمرى والذى ساهم بقدركبيرفى زيادة الانتاج .**2**- طول فترة امتلاء البذور. **2**- معدل تكوين الثمار.

الاحتياجات الجوية : تنمونباتات الفول السودانى نموا جيدا فى مدى واسع من درجات الحرارة المرتفعة . وينشط نموالنباتات فى درجات الحرارة المرتفعة والشمس الساطعة . ولقد دلت الدراسات على تبكير أزهار النباتات بمدة حوالى خمسة أيام بارتباع بذورها بتعريضها لدرجة حرارة **22-25**°م لمدة **20**يوما ، كما ازدادت كمية المحصول وعدد ثمارالنبات فى هذه الظروف. ويرى بعض الباحثين أن نباتات الفول السودانى تسلك سلوك نباتات النهارالقصيرمن حيث استجابة أزهار النباتات لطول الفترة الضوئية . ولقد دلت بعض الدراسات على عدم إعتماد تكوين مبادىء الأزهارعلى طول الفترة الضوتية أو درجة ألحرارة وارتباط تكوين الأزهار بتكوين الأوراق على النباتات . ومن جهة أخرى دلت الدراسات على إعتماد تفتح الأزهارإعتمادا كبيرا على الظروف الخارجية ، ولهذا يمكن القول أن تكوين الأزهارفى الفول السودانى أقل حساسية للظروف الخارجية بالمقارنة مع تفتحها .

ميعاد ألزراعة : يعتبر شهرمايو أوفق ميعاد لزراعة الفول السودانى. ويؤدى تبكيراوتأخيرالزراعة عن ذلك الى نقص كمية ألمحصول. ولقد تفوقت كمية محصول الفول السودانى. فى الزراعة المبكرة (أول مايو) عن المحصول المنزرع في الميعاد المتوسط (**22**مايو) أوفى الميعاد المتأخر(**15** يونيو) ويمكن زراعة الصنف جيزة **4** خلال الفترة من منتصف أبريل إلى منتصف مايو ، أما الصنف جيزة **6**يمكن زراعته حتى الأسبوع ا لأول من يونية .

الأرض الملائمة: تعتبرالأرض الرملية الخفيفة أكثرأنواع الأراضى ملائمة لإنتاج الفول السودانى . ويتميز المحصول الناتج بالأراضى الرملية بارتفاع صفات جودة الثمار وأهمها كبر حجم الثمار، وسهولة جمعها. وتلونها بلون فاتر . وتفوق كمية محصول الأراضى الصفراء الخفيفة عن محصول الأراضى الرملية الا أنه يجب أن تكون الأراضى الصفراء الخفيفة جيدة الصرف . ولا ينمو الفول السودانى بالأراضى الثقيلة بسبب شدة تماسكها إذ لا يخترقها المبيض بسهولة مما يؤدى إلى نقص كمية ألمحصول . كما لا ينموالفول السودانى بالأراضى المالحة أوالغدقة . ولا تنجح

زراعة الفول السودانى فى الأرأضى رديئة الصرف حيث يسبب ذلك تغييرلون الثماروتعرضها للإصابة بالأعفان وانخفاض كمية المحصول الناتج.
الدورة: يزرع الفول السودانى عادة بالأراض الرملية متى توافرت الأسمدة والمياه . وبتكرار زراعة الفول السودانى عاما بعد اخرتصل الأرض الى حالة طبيعية وكيمائية وحيوية ملائمة لزراعة المحاصيل الأخرى فى دورة متنظمة ، وحينئذ يزرع الفول السودانى بعد المحاصيل الشتوية المبكرة النضج كالترمس والفول والشعيرأوبعد البرسيم التحريش .وقد يحل الفول السودانى محل القطن فى الدورة إذ لم تسمح ظروف الأرض بزراعته وقد يزرع بعد القمح إلا أن زراعته تعتبرمتاخرة فى هذه الظروف مما يؤدى إلى نقص كمية ا لمحصول .
وتؤثرالمحاصيل السابقة على كمية محصول الفول السودانى ويجود الفول السودانى بعد البقول عنه بعد النجيليات اوالكتان إذ تزداد كمية محصول الفول السودا نى عقب الفول عنه عقب الشعيرفالقمح فالكتان .
ينبغى عدم تكرارزراعة الفول السودانى إلا بعد مرورثلاثة سنوات(دورة ثلاثية) أواتباع دورة ثنائية على الأقل لأن ذلك يساعد على تقليل الإصابة بالأمراض وكذا تحسن نوعية الثمار.
توزيع النباتات بالخط : تتأثركمية المحصول بعدد وكيفية توزيع النباتات بالحقل . و تؤدى زياده أعداد النباتات بوحدة المساحة بتقصيرمسافات الزراعة من **60**إلى **20**سم ، أوبزيادة عدد النباتات بالجورة من نبات الى نباتين ، أوبزيادة عدد الصفوف ألمنزرعة بالخط من صف واحد إلى صفين إلى زيادة كمية محصول الفول السودانى ،وينصح بالزراعة فى صفين بالخط ونباتين بالجورة و **20** سم بين الجورة والأخرى ، على أن يكون عرض الخط **60**سم وعند تساوى عدد النباتات بوحدة المساحة تتفوق كمية ألمحصول بالزراعة على صف واحد بالخط وعلى مسافات ضيقة بين الجور عن الزراعة على صفين بالخط وعلى مسافات واسعة بين الجور، وتتفوق كذلك كمية المحصول بالزراعة على نبات واحد بالجورة على ان تكون المسافات بين الجور ضيقة عن الزراعة نباتين بالجورة مع تباعد ألمسافات بين ألجور .
ويرجع ذلك لزيادة انتظام توزيع الضوء على أوراق النباتات وزياده قدرتها الاعتراضية للضوء وزيادة الكفاءة الامتصاصية للجذورللماء والعناصر الغذائية بالأرض لانتظام توزيعها فى الجزئ العلوى من ألأرض .
تجهيزالأرض للزراعة: ينبغى الاعتناء بتجهيز الأرض للزراعة باعداد مهد جيد ملائم للإنبات حتى يسهل اختراق الثمرة للتربة،ويساعد التجهيز الجيد للأرض

للزراعة سهولة دخول الثمارالأرض . وينصح بحرث الأرض لعمق **15–20**سم . وينبغى مراعاة دفن بقايا المحصول السابق فى الأرض أثناء إعداد الأرض للزراعة لعمق لا يقل عن **10**سم للاطمئنان الى تحليلها بالتربة اذا كان هناك متسع من الوقت قبل زراعة الفول السودانى . كما ينبغى مراعاة تسوية سطح الأرض وتمشيطها مع قتل الحشائش قبل الزراعة ويفيد الحرث بالمحراث المطرحى فى زيادة كمية المحصول ونقص المقدارالمفقود من الثماربالمقارنة بالمحراث القرصى .

طـرق الزراعـة: يزرع الفول السودانى بطريقتين رئيسيتين وهما الزراعة العفيروالزراعة الحراتى . وتقسم كل من الطريقتين الى جملة طرق حسبا لنظام وضع التقاوى بالأرض .

اولا – الزراعة العفير:

تفضل الزراعة العفيرفى الأراضى الرملية التى تتميزبضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء و تتعدد طرق الزراعة العفيروأهمها ما يلى :

1– الزراعة العفيربالنقرة : تحرث الأرض مرة الى مرتين وتزحف عقب كل حرثة ثم تقسم باقامة القنى والبتون الى أحواض مساحة كل منها **3**×**6**م . وتتوقف مساحة الحوض حسبا لاستواء سطح الأرض ثم توضع البذورفى نقروتغطى بالثرى الجاف تم تروى الأرض .

2– الزراعة عفيرفى سطور: تحرث الأرض مرة الى مرتين وتزحف عقب كل حرثة ثم تقسم الأرض باقامة القنى أوالبتون إلى أحواض ثم توضع البذورفى سطورثم تغطى وتروى الأرض .

3– الزرا عة عفير تلقيط خلف المحراث: تحرث الارض ثم تزحف ثم توضع البذورتلقيطا خلف المحراث عند الحرثة الثانية على أبعاد **20**سم ثم تزحف الأرض وتقسم بإقامة القنى والبتون ثم تروى الأرض

. 4–الزراعة عفيرعلى خطوط :تحرث الارض مرتين ثم تزحف عقب كل حرثة ثم تخطط بمعدل **12**خطا فى القصبتين ثم تقسم إلى حواويل بإقامة القنى والبتون ثم توضع البذورفى جورفى الثلث الأسفل من الخط على الريشة القبلية أوالشرقية على أبعاد **20**سم بين الجوروبعضها مع وضع بذرتين بالجورة ، أو توضع البذورفى جورعلى الريشتين فى شكل رجل غراب على أن تكون المسافة بين الجوروبعضها على الريشة الواحدة **40**سم . تغطى البذوربالثرى تم تروى الأرض ويعاد الرى بعد **5–6**أيام للمساعدة على إكتمال الإنبات . وهذه الطريقة من أفضل طرق زراعة الفول السودانى حيت أنها تساعد على إمكانية الترديم حول النباتات .

ثانيـا: الزراعـة الحراتـى: تفضل زراعة الفول السودانى بالطريقة الحراتى فى

الأراضى ألكثيرة الحشائش والتى تحتفظ بمائها . وفى هذه الطريقة تروى الأرض ثم تحرث عند استحراثها مع تلقيط البذورخلف المحراث على ابعاد **20** سم . وقد يقوم المزارع بتلقيط البذورخلف المحراث مع ترك الخط الثانى للخط الذى تم تلقيط البذور فيه ثم تزحف الأرض وتقسم بإقامة القنى وألبتون . ومن المفضل تلقيط البذور خلف خط مع ترك الخط التالى بدون زراعة مع مراعاة ضبط المسافات بين النباتات فى جميع الجهات على ابعاد **40–50**سم .

ثالثا:وقد يزرع الفول السودانى بالآت الزراعة المناسبة فى صفوف المسافة بينها **10–90**سم على أن تكون المسافة بين الجورتحقق كثافة نباتية حوالى **38–40** الف نبات / فدان وتستخدم هذه الطريقة فى المشروعات الزراعية الكبرى .

الزراعة المحملة : لما كان محصول الفول السودانى تمتد حياته فى الحقل لفترة طويلة لنحو **6–7** أشهر، لهذا يلجأ الزراع إلى زراعة محاصيل قصيرة العمرمثل السمسم والذرة الشامية تحميلا على الفول السودانى وقد تحمل بعض محاصيل الخضرمثل البطيخ واللوبيا على الفول السودانى . ويلجا زراع الفاكهة إلى تحميل الفول السودانى على أشجارمحاصيل الفاكهة فى السنين الأولى من نشأة البستان فى الأراضى الرملية والخفيفة وقبل أن تظلل الأشجارالأرض وينبغى أن تكون المحاصيل المحملة على الفول السودانى خفيفة من حيت كثافتها حتى لا يكون هناك تنافس كبير.

كمية التقاوى: يجب أن تكون التقا وى من صنف مرغوب ، وتتميزالثمارالمنتخبة لاستعمالها كتقاوى بكبرحجمها ولونها الفاتح . وتستبعد الثمارالضامرة أوالفارغة أوالمحتوية على بذرة واحدة، وقد تستعمل الثمارمباشرة كتقاوى أوتقشر وتزرع البذور. ويجب مراعاة نقع الثمارقبل زراعتها مدة **24** ساعة تم تنشرفى مكان مهوى لمدة ساعتين سواء كانت الزراعة بالطريقة العفيرأوالطريقة الحراتى لتشجيع الانبات ، ولا ينصح بنقع البذوراطلاقا، ويجب مراعاة تلقيح بذورالفول السودانى ولقد أثبتت التجارب زيادة كمية محصول الفول السودانى بتلقيح بذورالفول السودانى بالبكتيريا الخاصة خصوصا عند زراعته لأول مرة بالأرض ويزرع حاليا بمصرصنفين هما جيزة **4**، وجيزة **5**وينبغى أن تكون التقاوى منتقاه .

يحتاج الفدان إلى حوالى **50**كجم ثمارأو **30–40**كجم بذرة من الصنف (جيزة **4**)،(**75** كجم) ثمارأى حوالى (**45–50**كجم) بذرة من الصنف جيزة**5**، ويفضل الزراعة بالبذرة لسرعة الإنبات وحمايتها من الإصابة بالأمراض فى حالة الزراعة بالثمار، ويجب معاملة التقاوى بمطهرات البذرة قبل الزراعة بحوالى **24**ساعة كما يجب معاملة البذور بالتلقيح البكتيرى وذلك قبل الزراعة مباشرة ثم الرى الفورى . ويلاحظ

انخفاض كمية التقاوى فى الزراعة العفيرعن الحراتى كما تنخفض كمية التقاوى بمقدار **15** كجم / فدان عند التحميل .

الترقيع : يقوم المزارع فى ظروف غياب بعض الجوربالترقيع بزراعة الجورالغائبة بالبذورويجرى ذلك بعد الاطمئنان على الحكم على غياب الجورقبل رية المحاياه مباشرة .

الخف : يقوم المزارع بخف النباتات بالجورة إلى العدد المطلوب وقد يكون ذلك على نبات واحد أو نباتين على الأبعاد المطلوبة . ويجرى الخف بعد **30–40**يوما من الزراعة وتقدم نباتات الخف للحيوانات كعلف أخضر.

مقاومة الحشائش :- يتأثرالفول السودانى بشدة بوجود الحشائش فى أي فترة من فترات نموه ويزيد النقص فى المحصول بزيادة كثافة الحشائش أوبوجود الحشائش النجيلية المعمرة لذا يلزم التعرف على الحشائش وطرق مكافحتها في الفول السودانى .وتنتشرأنواع الحشائش عريضة الأوراق كالرجلة وعرف الديك والشبيط أوالحشائش النجيلية الحولية مثل حشيشة أبوركبة والدميرة ورجل الحرباية أوالحشاش المعمرة مثل النجيل المعمر، يتم مكافحة هذه الأنواع عن طريق اتباع بعض الأساليب الزراعية مثل إعطاء رية كدابه لكى تنبت الحشائش ثم حرقها وهى فعالة فى إنقاص الحشائش بدرجة كبيرة كما يفيد استخدام العزيق فى التخلص من هذه الأنواع أولا بأول وجمعها وحرقها لذا يعزق الفول السودانى من مرتين إلى ثلاث مرات أثناء حياته وتجرى العزقة الأولى قبل رية المحاياه والثانية بعد **2–3**ريات من الأولى وتستأصل الحشائش عند العزق ويكوم التراب حول النباتات لتشجيع العقد ووضع الثمارفى التربة وينبغى مراعاة نقل الثرى من الريشة البطالة إلى الريشة العمالة أثناء العزق وحتى تصبح النباتات فى منتصف الخط عند آخرحرثة .

المكافحة الكيماوية لحشائش الفول السودانى:

تتنوع مبيدات الحشائش فى تأثيرها على الحشائش حسب أقسامها إلي :

1- الحشائش الحوليه

تكافح الحشائش الحولية باستخدم إستومب **500**بمعدل **1.7** لترللفدان بعد الزراعة والرى رشا مع **200**لترماء بالرشاشة الظهرية .

2- لمكافحه الحشائش النجيلية الحولية

بعد الأنبات يمكن رش الحشائش والمحصول بميد فيوزيليد سوبر **12.5**%بمعدل **1**لتر/فدان

مع **200** لتر ماء بالرشاشة الظهرية والحشائس فى طور **2–4** أوراق .

3- لمكافحه بقع النجيل البلدى المعمر

يمكن رشها بمبيد فيوزيلبد سوبر **12.5** بمعدل **2**لترللفدان على الحشائش فقط فى البقع التى ينتشربها النجيل البلدى المعمروذلك عندما تكون الحشائش فى طور **3-4**أوراق .

أهم ما يجب مراعاته عنداستخدم مبيدات الحشاشش.

1- معايرة آلة الرش قبل البدء فى الرش حتى نضمن تجانس توزيع المبيد على سطح التربة .

2- عدم الرش أثناء الظهيرة حتى لا يحدث تطايرللمبيدات بارتفاع درجة الحرارة .

3- عدم تكرارالرش حتى لا يزيد تركيز المبيد فى بعض المساحات مما يضربالنباتات .

4- تجهيزالمبيد بإذبته فى كمية قليلة من الماء ثم إضافتها إلى **200**لترماء بعد ذلك .

5- عدم الرى عقب رش المبيد بعد الانبات حتى لا يحدث لها غسيل مما يقلل من فعاليتها .

6- يراعى غسيل آلات الرش عقب مبيدات الحشاشش بالماء أكثرمن مرة حتى لا يترك آثارباقية من المبيدات تؤثرعلى المحاصيل اللاحقة والمحافظة على أجزاء الرشاشة من التآكل والتلف .

التسميد:

أ- التسميد العضوى: يفضل استخدام السمادالبلدي القديم والخالى من بذورالحشائش والأمراض بمعدل **20**مترمكعب للفدان أثناء تجهيزالأرض للزراعة .

ب- الجبس الزراعى : يلعب الجبس الزراعى دورا هاما في إنتاج محصول الفول السودانى ذوالخواص الجيدة من حيث امتلاء القرون وكبرحجم البذرة حيث إن الجبس الزراعى هومصدرعنصرالكالسيوم الغذائى والمسئول عن جودة وصلابة القرون بالإضافة إلى أنه يعمل على تحسين خواص التربة الطبيعية والكيماوية أتهيئة مهد ملائم للنموالأمثل ويستخدم الجبس الزراعى بمعدل لا يقل عن نصف طن للفدان أثناء تجهيزالأرض للزراعة .

ج -التسميدالفوسفاتى: يحتاج فدان الفول السودانى إلى (**200**كجم) من سماد سوبرفوسفات الكالسيوم **15**% فو$_2$او على أن تخلط جيدا بالتربة .قبل الحرثة الأخيرة .

د- التسميد الأزوتى : يحتاج فدان الفول السودانى إلى **20**كجم آزوت أىحوالى **100**كجم سماد نترات نشادر **33.5**% أو **150**كجم سماد سلفات النشادر **6. 20**% أو**200**كجم نترات الجير **5. 15**% وذلك على دفعتين متساويتين تضاف الأولى عند

الزراعة والثانية بعد شهرمن الأولى وفي حالة نجاح التلقيح البكتيري يكتفى بالدفعة الأولي من الآزوت .

هـ–التسميد البوتاسى: يحتاج الفدان إلى **50**كجم سماد سلفات البوتاسيوم **48**% بو$_2$أ تكبيشا مع الدفعة الأولى من السماد الآزوتى (أى عند الزراعة) .

و– التسـميدالورقى: نظـرا لافتقـارمعظم الأراضـى المصـرية فـى العناصـرالغذائية الصغرى وخاصة الأراضى الجديدة لذا تضاف العناصرالصغرى رشا على المجموع الخضرى للنبات لتلافى أى نقص من هذه العناصر (والتى تخفض الإنتاجية إلى حد كبير) وذلك لضمان الحصول على محصول وفيرذوخواص جيدة .وتضاف العناصرالغذائية الصغري رشا على المجموع الخضرى بالمعدلات الآتية : (حديد+ منجنيز+ زنك) = (**1**: **1**: **1.5**) بمعدل نصف جرام من المخلوط /لترماء .ويفضل استخدام عنصرالنحاس بتركيزملليجرام /لترعلى أن يكون مصدره مادة مخلبية . ويفضل استخدام عنصر الولبيدنيوم تركيزواحد ملليجرام / لترنظرا لأهميته فى تنشيط العقد الجذرية بالإضافة لأهميته كعنصرغذائى . يمكن استخدام أسمدة العناصرالصغرى فى صورة أملاح معدنية (كبريتات) وهنا تجدر الإشارة إلى زيادة تركيز هذه العناصر إل**3**جرام / لترلكل عنصر أو**3**جرام/لترلمخلوط هذه العناصر. ويجب ملاحظة الآتى عند استخدام أسمدة العناصرالصغرى لمحصول الفول السودانى :

1– يتم الرش مرتين أثناء فترة النموالأولى بعد الزراعة بحوالى شهرويستخدم لذلك **200**لترماء والثانية بعد **50**يوما من الزراعة ، ويستخدم لها**400** لترماء (مذاب بها الكميات السابقة من العناصرالصغرى)

2– تضاف مادة ناشرة مثل الترايتون ب بمعدل واحد في الألف لزيادة ضمان امتصاص العناصر الغذائية .

3– يتم الرش صباحا أوقبل الغروب لتجنب فترة الظيهرة .

الـرى: يبلغ الاحتياج المائى للفول السودانى **2500**، **3150**، **3150**م^3 للفدان بالوجه البحرى ومصر الوسطى ومصرالعليا على الترتيب . وتضاف هذه الكمية الى المحصول في عدد من الريات يتوقف على نوع الأرض وطبيعة الظروف الجوية السائدة .

تروى النباتات رية المحاياة في الزراعة الحراتى بعد **2**–**3**أسابيع من الزراعة تم تروى بعد ذلك كل **12**–**14** يوما على ان تقصرفترة الرى الى عشرة أيام أثناء تكوين الازهاروالثمار .وتروى النباتات رية المحاياة فى الزراعة العفيربعد **5**–**8**أيام من الزراعة تم تروى للمرة الثانية بعد **8**–**12**يوما من الاولى ثم توالى النباتات بالرى

أثناء حيا ة النبات كما في الزراعة الحراتى .
وتتحمل نباتات الفول السودانى الجفاف بقدرأكبرمن قدرة تحمل نباتات الذرة الشامية وبعض المحاصيل الأخرى للجفاف .

وينبغى مراعاة ما يلى فى رى الفول السودانى:

1- عدم الاسراف في الرى حماية للنباتات من أمراض العفن التى تصيب الثمارالتى تتكون مبكرا.

2- تجنب الرى الغزيرعلى فترات متقاربة عند النضج تجنبا لاصابة الثمارالناضجة بالعفن .

3- عدم تعريض النباتات للعطش أثناء فترة الازهاروتكوين الثمار.

يتحدد موعد الرى على نوع التربة والظروف الجوية وتطول الفترة بتقدم النبات فى العمر حيث تغطى النباتات سطح التربة ويوقف الرى عند النضج وقبل الحصاد بحوالى أسبوع وتجدرالاشارة إلى أنه عند زراعة الفول السودانى تحت نظام الرى بالرش فى أرض رملية فإنه يحتاج حوالى **2-3** ريات رشا أسبوعيا ويفضل الرى صباحا أومساءا لتلافى فقد الماء بالبخر أوالأثرالضارعند الرى بالرش وقت اشتداد الحرارة مع ملاحظة فرض إنتشارالأمراض الفطرية تحت هذا النظام.

الحصاد:ينبغى تقليع محصول الفول السودانى بعد نضجه مباشرة ويمكن التعرف على ذلك باصفرار ألأوراق وابتداء العروش فى الجفاف وسقوط الاوراق السفلى . ينصح قبل الحصاد اختبارصلاحية القرون باقتلاع عينه من النباتات . ويؤدى التبكيربالحصاد قبل النضج إلى نقص كمية المحصول وانخفاض جودة البذورلضمورها وانكماشها بعد جفافها . كمايؤدى التأخير بالحصاد بعد النضج الى فقد جزء كبيرمن المحصول بالارض وعدم جمعه . ويفضل الحصاد عند إكتمال النضج وقبل جفاف العرش حيث يستخدم فى تغذية الماشية .

يصبح الفول السودانى صالحا للحصاد حين تمام اكتمال نموالبذوروحينئذ يصبح للجلد قوام واضح وتكتسب البذوراللون المميزللصنف ويبدا داخل الغلاف الثمرى فى التلون ويظهربه عروق غامقة اللون.

وتقلع نباتات الفول السودانى باليد اذا كانت الارض رطبة والنباتات لم يتم جفافها بعد . ويقوم العامل بمسك النباتات من أسفل مع لى العرش بمقدارثلثى دائرة وجذب النباتات لاعلا بعد ضربها بالفأس ثم يترك النبات مكانه بالارض الرملية حتى يتم جفافه ويقلب فى الارض الثقيلة نوعا ليسهل جفافه . ويؤخذ على هذه الطريقة بقاء قدرمن المحصول بالارض بدون تقليع وتكون هذه الثمار فى الحقيقة أجود الثمارعلى النبات اذ أنها تكون أول الثمارالتى تكونت على النبات.

ويمكن تقليع الفول السودانى بالمحراث البلدى في حالة الزراعة فى خطوط أوصفوف منتظمة . وينبغى تعميق سلاح المحراث الى ماتحت منطقة انتشارألثماربالتربة ثم تقلع النباتات بعد ذلك بسهولة تفصل الثماربعد تقليع النباتات وجفافها باليد أوبقطعة من ألحديد أوبالات خاصة لهذا الغرض . وتجمع الثمارالمتبقية بالأرض بعد تقليع النباتات بحرث ألأرض حرثة خفيفة . وينبغى الاعتناء بهذه العملية اذ يتبقى نحو **15**% من ألثماربالارض بعد التقليع . وتتميز هذه الثماربجودتها ويلجأ الزراع إلى حجزتقاويهم من هذه الثمار.

وقد يتم الحصاد آليا وفى هذه الحالة قد يتم حش العرش أولا اويتم ذلك فى عملية واحدة مع الحصاد .

التجفيف : يختارالمزارع مكانا مرتفعا خاليا من مياه النشع بالجرن . وتنشرالثمارفى طبقة رقيقة يبلغ سمكهانحو **20** سم أوتوضع فى مراود تتباعد عن بعضها بنحو **20**سم لفترة تمتد **10-15**يوما مع التقليب أثناء هذه الفترة ومع مراعاة حماية الثمارمن الأمطار. ويؤدى تجفيف الثمارإلى ابيضاضها واحتفاظها بجودتها أثناء التخزين . كما يؤدى التقليب ألى سقوط الرمال العالقة بالثمار. ويمكن التعرف على تمام جفاف ألثماربسماع صوت البذورداخلها عند رجها . ويؤدى تعريض الثمارلأشعة الشمس المباشرة اثناء فترة التجفيف الى انخفاض حيوية البذوروزيادة نسبة الكسرفى البذوروانفصال غلاف البذرة اثناء عملية التقشير.

التذرية : يذرى محصول الفول السودانى بعد الجفاف وتستبعد الشوائب مثل القشرة وبواقى الابر والثمارالمخالفة فى لونها للون الصنف حتى لا تنخفض القيمة التجارية.

التخزين: تتعدد طرق التخزين لثمارألفول ألسودانى فقد تخزن بعد الجفاف على هيئة أكوام بالمخازن ، أوتعبأ فى أكياس اوزكائب . وترص على كتل خشبية لتصبح بعيدة عن سطح الأرض مع تباعد الرصات عن بعضها بقدريسمح بجودة التهوية وتترك كذلك بالمخازن .

كمية المحصول: تختلف كمية محصول ألفول السودانى حسب خصوبة الأرض ، وميعاد ألزراعة ، وهل زرع مفردا أم محملا على محصول آخر. وتتراوح كمية المحصول فى الأراضى الرملية الحديثة الاصلاح من **450-600**كجم من الثمار، وفى الاراضى الملائمة لزراعة الفول السودانى حوالى **800- 1100**كجم ، وقد يرتفع فى بعض الظروف الى نحو **1500** كجم . وتنخفض كمية المحصول بمقدارالثلث عند تحميل السمسم عليه . ويبلغ وزن الأردب من ثمارالفول السوانى **75** كيلوجراما .

الصفات ألمرغوبة فى ثماروبذور الفول السودانى :

لقد ازداد الإهتمام بتصدير محصول الفول السودانى فى السنين ألاخيرة. ولقد صدرالقرار الوزارى بشأن الرقابة على تصديرالفول السودانى، ونذكرفيما يلى بعض النقاط الهامة التى وردت فى هذا القرار.يجب أن تكون تقاوى الفول السودانى والبذورنظيفة وسليمة بحجم النضج الكامل متجانسة الاحجام غيرضامرة خالية من التزنخ وذات رائحة وطعم طبيعيين وغيرمعاملة بمادة كيميائية تغير من مذاقها الطبيعى وألا تزيد نسبة الرطوبة فى الثمارعلى **12**% وفى البذورعِلى **8**% . ويجب أن تكون ثمار الفول السودانى غيرالمقشورالمصدرة من الأصناف التى تحتوى على بذرتين فأكثروتكون ذات لون طبيعى . يقسم الفول السودانى المقشورالى درجات ممتاز ولا يزيد عدد البذوربكل **100**جم عن مائة بذرة فى هذه الدرجة ، ورقم **1**، ورقم **2**ورقم **3**، ورقم **4** . ويتراوح عدد البذوربكل من هذه الرتب لكل **100** جم من **100–120**، **125–140**، **146–190**، **198–220**على الترتيب . ويسمح بنسبة من البذورالمكسورة والمنفصلة الفلقتين أقصاها **3**% وكذلك بنسبة من البذورالعارية بنسبة لا تزيد عن **1**% . ويقسم الفول السوانى غيرالمقشورإلى رتب ممتازة ، ورقم **1**، ورقم **2**، ورقم **3**. ويشترط فى رتبة الممتازأن تكون الثمارمن ذات البذرتين أوالثلاث بذوركل على حدة . ويجوزالتجاوزبنسبة **5**% من الثمارالمخلوطة بهذه الرتبة . والفول السودانى غيرالمقشرلاستخراج الزيت هوالمتخلف عن فرزالثمارغيرالمقشورة الصالحة للتصدير. وتقل مواصفاته عن مواصفات الرتب المختلفة على الا يحتوى على اكثر من **20**% من ثمار الرتب المختلفة . وألا تزيد نسبة الزيت على **28**% ، والمواد الغريبة **3**% وتعتبرقشورالفول السودانى ضمن المواد الغريبة .

الأمراض:

يصاب الفول السودانى بالعديد من الأمراض تحت الظروف ألمصرية وأهم هذه ا لأمراض وأخطرها: أ– موت البادرات قبل وبعد الانبات. ب – أعفان الجذوروالذبول.ج– تبقع الأوراق.د–اعفان الثمار

2– الآفات الحشرية والاكاروس أ– العنكبوت الأحمر. ب– المن .ج – دودة ورق القطن. د– النيماتودا.

2– فول الصويا Soybean

Glycin max,Merr.

فول الصويا نبات حولى قائم يتراوح ارتفاع النباتات من **45–180**سم . ويرجح أن يكون الموطن الأصلى لفول الصويا منطقة جنوب شرق آسيا . ولقد زرع فول الصويا من قديم الزمن بالصين واليابان . وأدخل فول الصويا الى الولايات المتحدة

الأمريكية عام **1804**. ولقد بذلت محاولات لزراعة هذا النبات بأوربا وأمريكا فى نهاية القرن الماضى . ولقد بذلت محاولات منذ **50**عاما في زراعة هذا النبات بمصرثم أقلع عن زراعته . ولقد ازداد الاهتمام بزراعته فى مصرفى السنين الأخيرة وهناك احتمال فى التوسع فى زراعته فى مصر.

إستعمالات فول الصويا: يستعمل نبات فول الصويا فى أغراض عديدة ، فيستخدم كعلف ، وفى تحسين صفات الأرض وتطبخ البذوربطرق متعددة وقد تطحن البذورالجافة ويستخرج منها دقيق يخلط بدقيق القمح ويستخدم فى صناعة الخبز، وقد يعامل بالماء فيصبح لبنا نباتيا وتعصرالبذور ويستخرج منها زيت يستعمل فى الصناعة وفى الطعام ويتخلف عن عملية العصركسب يستخدم كغذاء للحيوانات وفى تسميد الأرض . ولقد دلت الدراسات أن الطن من بذورفول الصويا تنتج حوالى **250** رطلا من الزيت وحوالى **160**رطلا من الكسب . ويفقد حوالى **150**رطلا من الزيت في العمليات المختلفة أثناء الاستخلاص .ويحتوى الزيت الخام على كميات كبيرة من المواد غيرالجليسريدات (**1.5–2.5**%) . وتحتوى هذه المواد على الفوسفاتيدات . وتبلغ الأحماض الدهنية الحرة بالزيت الخام **0.5**% أو أكثر. ويتراوح الرقم اليودى لزيت فول الصويا (**130–140**) ويبلغ فى المتوسط **130** ، بينما يبلغ رقم التصبن **192**ومعامل الانكسار **1.4600**فى درجة حرارة **60**°م والكثافة **0.868** فى درجة حرارة **60**°م والمواد غير القابلة للتصبن. **0.6**% ويتميززيت فول الصويا برائحة ونكهة خاصة ، وتزال الفوسفاتيدات بدرجة كبيرة بالماء قبل تسويق الزيت عادة

الوصف المورفولوجى:الجذر وتدى قصير تنمو عليه العقد البكتيرية بكثرة .والساق قائمة كثيرة التفرع مغطاه بشعر تميل للالتفاف فى بعض الأصناف ويتراوح الطول من**45–180** سم .والورقة ثلاثية الوريقات طويلة العنق ترتب على الساق بالتبادل ، الوريقة بيضية الى رمحية ومدببة القمة .والزهرة صغيرة بيضاء أو بنفسجية ، توجد فى مجاميع فى أباط الأوراق ، ويبدأ خروج الأزهار من أسفل النبات ويستمر بعد ذلك فى الأجزاء العلوية.و الثمرة قرن يتراوح طوله من **5–7.5**سم يحتوى على **2–7** بذور، توجد انتفاخات بالقرن تبين مواضع البذور.والبذور مختلفة الشكل واللون حسبا للصنف .

التوزيع الجغرافى : تتركز المساحات المنزرعة من فول الصويا بالعالم فى الولايات المتحدة الأمريكية والصين ، إذ بلغت نسبة المساحة المنزرعة فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية والصين بالنسبة للمساحة المنزرعة بالعالم حاليا نحو **58.1**% ، **21.1**% على الترتيب . وبلغ مقدارنسبة الإنتاج الكلى فى كل من الولايات المتحدة

الأمريكية والصين بالنسبة للإنتاج العالمى نحو **75.1**% . **16.4**% على الترتيب . وبلغت المساحة المنزرعة بمحصول فول الصويا بمصرعام **2004** نحو **34181** فدان بإجمالى إنتاج يقدربحوالى **43468** طن أى بمتوسط إنتاجية للفدان تقدر **1.3**طن / فدان ،وتنتشرزراعة فول الصويا بكل من الولايات المتحدة الامريكية والصين بحزام الذرة الشامية بين خط عرض **50**° شمالا وخط عرض **40**° جنوبا ، كما يزرع نبات فول الصويا بعديد من البلاد مثل اليابان والفلبين وسيام والهند والاتحاد السوفيتى وألمانيا وانجلترا وفرنسا وايطاليا ورومانيا والمكسيك والارجنتين وكوبا وكندا ونيوزيلندا والمغرب ومصروجنوب أفريقيا. يعتبرفول الصويا نبات ذومدى واسع للآقلمة وقد يرجع ذلك جزئيا إلى الإختلافات فى ألخصائص والاحتياجات اللازمة للنمولعديد من الأصناف ، فبينما يمكن أن تنمو الأصناف ا لمتأخرة النضج بنجاح فى المناطق الجنوبية لحزام القطن ، تنجح زراعة الأصناف المبكرة النضج من أجل الحصول على العلف فى الجزء الشمالى من حزام الذرة الشامية . وعموما الاحتياجات الجوية لفول الصريا تماثل تقريبا الاحتياجات للذرة الشامية .هذا وتتحمل نباتات فول الصويا فترات الجفاف القصيرة التى تواجه النبات بعد نجاح نموها . ونبات فول الصويا حساس لطول الفترة الضوئية .

أطوارنموفول الصويا: تمتد حياة فول الصويا فى الحقل من **130–160**يوما . ويتوقف طول هذه الفترة أساسا على الصنف ومنطقة الزراعة وميعاد الزراعة وغيرذلك من العوامل . ويمكن تقسيم هذه الفترة الى مرحلتين هامتين وكل منهما ينقسم الى أطواركما يلى :

اولا: مرحلة النموالخضرى أ– طورالإنبات ب – طورالتفريع

ثانيا: مرحلة النمو الزهرى والثمرى أ– طور الأزهار ب– طور الأثمار ج– طور البلوغ

أولا : مرحلة النموالخضرى .تمتد مرحلة النموالخضرى من الزراعة حتى ظهور أول زهرة على النبات . ويبلغ طول هذه الفترة نحو **7–9** أسابيع، وتتميزمرحلة النموالخضرى بتكوين الأعضاء الخضرية من النبات وهى الاوراق والسوق والجذور. ويمكن تمييزهذه المرحلة الى أطوارأهمها طورالانبات وطورالتفريع .

أ– **طور الإنبات :** تمتص بذورفول الصويا قدرا من الرطوبة يصل الى **50**% من وزنها قبل ابتداء عملية الانبات بينما يلزم حبوب الذرة الشامية امتصاص **30**% . وتحدث تغييرات متعددة فى المركبات الكيميائية بالبذورحتى تتحول إلى صوريسهل حركتها الى محورالجنين ويظهرالجذيرمن غلاف البذرة من منطقة النقيرفى يوم إلى يومين تحت الظروف الملائمة للإنبات من حرارة ورطوبة . ويكون نمو الجذير

لاسفل . وتظهرالفلقتان فوق سطح التربة نتيجة النمو السريع للسويقة السفلى حيث تظهرالمنطقة الملتوية من السويقة السفلى أولا تم تشد الفلقتان لأعلا سطح التربة تاركة غلاف البذرة وبا ستمرار نموالسويقة السفلى واستقامتها تظهرالفلقتان فوق سطح التربة . ويبدأ ظهورالفلقات فى الظروف الملائمة للإنبات (**25–30**°م والزراعة على عمق(**2.5 –3.5**سم) خلال **3–4** ايام . وتقوم الفلقات بامداد البادرات فى الأطوارالأولى من نموها باحتياجاتها الغذائية لفترة تمتد نحو أسبوع من ظهور البادرات ويزداد استخدام البروتين أثناء الاسبوع الاول من ظهورالبادرات حتى وقت شيخوخة الأوراق الفلقية ويتكون الكلوروفيل بتعرض الأوراق الفلقية للضوء وتقوم بعملية التمثيل الضوئى مساهمة فى إمداد البادرات باحتياجاتها الغذائية . وتبلغ الفترة التى تمد بها الفلقات البادرات بالغذاء من **10–14** يوما .

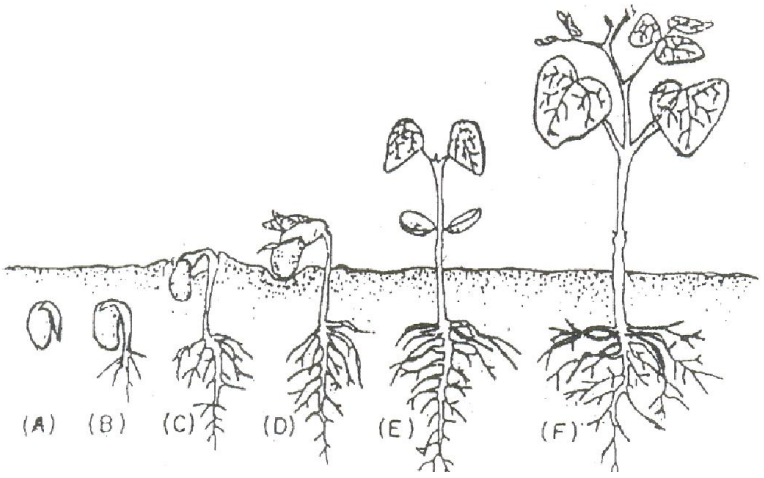
وتظهرالورقتان الأوليتان من البرعم الطرفى ثم يتكون بعد ذلك الأوراق الثلاثية . ويتكون المجموع الجذرى بعد ظهورالفلقات فوق سطح الأرض . ثم لا تلبث الأوراق أن تنبسط بسرعة بعد ذلك ، ولما كان قوس السويقة السفلى سهل الكسرعند شده من الأرض نتيجة القشورالصلبة بالتربة لهذا تعتبرالقشورالصلبة بالتربة عاملا مهددا لانبات فول الصويا .تتكون الجذورالعرضية بعد إبتداء استطالة الجذير وتظهرالشعيرات الجذرية على الجذور بعد **4–5**أيام من الزراعة عادة. ويبين شكل(**16**) إنبات وتكوين بادرات فول الصويا.

ب –طورالتفريع: يختلف عدد الأفرع على النبات باختلاف الصنف تبدأ النباتات أثناء مرحلة النمو بتكوين العقد الجذرية وتتكون أصول العقد الجذرية فى قشرة الجدرالخارجية بعد إصابة الشعيرات ببكتريا ريزوبيم جابونكم .وتؤثركثيرمن العوامل مثل الحرارة ومحتوى الأكسيجين وشدة الإضاءة وطول النهارعلى تكوين العقد الجذرية يبدأ تكوين العقد الجذرية على الجذوربعد **10–14** يوما من ظهورالبادرات ويستمرتكوين العقد الجذرية على الجذورأثناء حياة النبات حتى أثناء مرحلة النمو الثمرى وتقل قدرة العقد الجذرية على تثبيت النتروجين الجوى أثناء امتلاء البذوروتتميزالعقد الجذرية النشطة بلونها القرنفلى ويتوقف حجم المجموع الخضرى لنباتات فول الصويا الذى تصل اليه قبل ا لأزهارعلى الظروف البيئية والصنف.

ثانيا :مرحلة النموالزهرى والثمرى : تمتد مرحلة النمو الزهرى والثمرى من تفتح أول زهرة الى نضج النباتات وتعطى النباتات قدرا من المجموع الخضرى بعد التهيئة للإزهارويتوقف ذلك على طبيعة النموالظروف البيئية . إذ يوجد نمطان من فول الصويا أحدهما النموالمحدود وثانيهما النموغيرالمحدود يزداد ارتفاع الأصناف غيرالمحدودة النموبعد بداية الازهاربمقدار **2–4**أمثال ما كانت عليه قبله بينما

لايزداد ارتفاع الأصناف المحدودة النموبعد الازهارالا قليلا.

أ–طورالازهار:يمتد طورالازهارمن ازهارأول زهرة على النبات الى ازهارآخرزهرة عليه وهى مرحلة طويلة نسبيا اذ تمتد نحو**3 –5** أسابيع وتتأثربميعاد الازهار وتعطى الاصناف غير محدودة النمو أول زهرة عادة على العقدة الرابعة الى العقدة الخامسة ويمتد الازهارالى أعلا مع تكوين عدد جديد من



شكل **(16)** إنبات وتكوين بادرات فول الصويا (نلسن **1984)**

الأوراق بعد ظهورأول زهرة وتتكون القرون قريبا من قاعدة النبات قبل ازهارآخرزهرة عند القمة وتزهرأول زهرة على النبات فى الأصناف المحدودة النموعلى العقدة الثامنة الى العاشرة ويتقدم الازهار الى أعلا والى أسفل هذه المنطقة وينتهى الساق فى هذا النمط من النموبنورة وتكون الأفرع طويلة وتمتد فترة الازهارلمدة طويلة والازهارغزيرعادة على الساق الرئيسى عن الافرع.

ب –طورالاثمار:لايوجد حد فاصل بين الانتقال من طورالازهارالى طورالاثمارفقد توجد القرون والازهارالذابلة والازهارالمتفتحة حديثا فى وقت واحد على النبات وغالبا على العقدة الواحدة ولاسيما فى الاصناف غيرالمحدودة النمو. يظهر أول قرن على النبات بعد ظهورأول زهرة بنحو **10–14**يوما ويتميزنموالقرن والبذرة فى المراحل الأولى من نموها بالبطء تم يزداد المعدل بسرعة .ويزداد تجمع المادة الجافة بالبذوربسرعة نسبيا ومعدل ثابت لفترة **30–40** يوما التالية. تعطى نباتات فول الصويا قدرا من الازهار يزيد عما يمكن أن تحمله من قرون ويجهض نحو **20–80%**من الازهارلعديد من الاصناف وتتميز الأصناف العديدة الازهارعلى العقدة بارتفاع نسبة الازهارالتى تجهض عن الأصناف ذات العدد الأقل من الازهار على العقدة . ويحدث الاجهاض فى أى مرحلة من النموابتداء من نشاة البراعم.

وتعتبرفترة امتلاء البذورفترة حرجة فى حياة فول الصويا ويؤدى أى عامل يثبط النموفى هذه المرحلة الى نقص كمية المحصول . ويؤدى الجفاف أثناء فترة امتلاء البذورالى نقص عدد وأحجام البذور. وتحدث تغيرات بالقرون والبذورأثناء نموها تصل القرون الحد الأعظم لطولها بعد **20–25** يوما من الازهاروتصل الى أقصى عرض وسمك بعد نحو **20**يوما من الازهار وتصل البذورلأكبروزن غض بعد ذلك بفترة **5–15**يوما وبينما تفقد البذور رطوبتها بتقدم النمويتغيرشكلها من كلوى الى بيضى أوكروى حسبا لشكل البذورالناضجة للصنف. يتراوح عدد الازهاروالقرون التى تسقط من **40–80**% كما يتراوح عدد البذوروالبويضات التى لايكتمل نموها **9–22**% ويسقط أكبرقدرمن الازهارأوالقرون فى الفترة بعد **1–7** ايام من الازهار وعموما يسقط أبكروآخر الازهارالمتكونة على النبات أكثرمن غيرها وقد تجهض البويضات ولاسيما القاعدية من القرن والتى تخصب آخر البويضات بالقرن غالبا .كما تجهض البويضة الطرفية نتيجة التنافس على الرطوبة بسرعة بعد **10–15**يوما من الاخصاب لاخصابها مبكرا وتنموالبذورالقاعدية بسرعة بعد اكتمال استطالة القرن تماما ثم يسود نموالبذرة الوسطى فى الاطوارالمتقدمة من نموالقرن.

الاحتياجات الحرارية: تتماثل الاحتياجات الجوية لفول الصويا مع الاحتياجات الجوية للذرة الشامية وهكذا تنتشر زراعة فول الصويا فى حزام الذرة الشامية وتتراوح درجات الحرارة المثلى لفول الصويا من **75– 77**°ف للاصناف المختلفة . ويتأخرالازهاربتعريض النباتات لدرجات حرارة منخفضة عن ذلك وتبلغ وحدات درجات الحرارة المتجمعة لنضج فول الصويا نحو **4300** درجة خلال خمسة أشهر،تنبت بذورفول الصويا بسرعة فى درجة حرارة **30**° م بينما تنبت بعض الاصناف جيدا فى درجات حرارة تتراوح من **15–30**°م ويعجزالبعض عن ذلك ويرجع هذا الاختلاف بين الاصناف الى الاختلاف فى استطالة السويقة السفلى تنبت البذوربعد **5–7**أيام ويتم الانبات بعد **12**يوما فى الظروف غيرالملائمة .يتآخر النمو الخضرى لفول الصويا بانخفاض درجات الحرارة . وتؤثردرجات الحرارة على معدل ظهورالاوراق والتفريع وارتفاع النبات وطول فترة النموالخضرى. تؤثردرجات الحرارة على الفترة اللازمة لتخصص البراعم الزهرية والاطوارالتالية من الطور الثمرى ويرجع التأثيرالاعظم للتهيئة للازهارالى درجات حرارة الليل للاورا ق ويقل أزهارالنباتات فى درجات حرارة **20**° . ويزداد الازهاربارتفاع درجات الحرارة حتى درجة حرارة **32** °م وتؤدى الحرارة المرتفعة الى سقوط الازهارولايوجد تأثيرلمتوسط درجة الحرارة بين **16–32** °م على عدد القرون العاقدة على العقدة . وتقل نسبة عقد القرون بمقداريتراوح بين **57–71**% فى درجات حرارة مرتفعة عن **40**°م كما

يؤدى انخفاض درجات الحرارة عن **15**°م قبل الازهارباسبوعين الى نقص عقد القرون ويزداد تأثيردرجات الحرارة المنخفضة فى المستويات المرتفعة من النتروجين.وتؤثردرجات الحرارة فى الفترة من **20**الى **30**يوما ومن **30** الى **40**يوما قبل النضج على محتوى الزيت بالبذورعن تأثيردرجات الحرارة فى الأوقات المختلفة من النمو ويرتبط محتوى حامض لينولينك وحامض لينوليك ارتباطا سالبا مع درجات الحرارة . كما يرتبط الحامضان ارتباطا سالبا مع درجات الحرارة العظمى للنهار أثناء تكوين البذور

الاحتياجات الضوئية : يؤثر طول الفترة الضوئية وشدة الاضاءة على نمو وازهارفول الصويا فيزداد ارتفاع النبات وعدد العقد بازدياد طول النهار ويعتبرفول الصويا نبات نهارقصير.وتختلف الأصناف فيما بينها فى طول النهارالحرج وتزداد سرعة ازهارالنباتات بازدياد قصرالنهار وتقسم الأصناف الى مجاميع حسبا لطول فترة النمو.وتعتبر أصناف بعض هذه المجاميع نباتات محايدة ولكن يزداد ارتفاع النباتات بازدياد طول النهار وتحتاج الاصناف التى تستجيب للضوء لازهارها الى أيام ذات نهارقصيرومتعاقبة وتحتاج نباتات فول الصويا لشدة اضاءة مرتفعة وأوراق النباتات بالحقل لاتصل لدرجة التشبع الضوئى حتى فى الضوء الكامل للشمس . ويشجع النهارالطويل سقوط الأزهار . وبالمثل يؤدى تظليل النباتات الى زيادة سقوط الأزهار

الأصناف: تتعدد أصناف فول الصويا المنتشرة بالعالم ويتأترميعاد أزهارونضج هذه الأصناف كثيرا بطول الفترة الضوئية ودرجات الحرارة السائدة أثناء النمو ونظرا لاختلاف الفترة الضوئية ودرجات الحرارة باختلاف خطوط العرض التى يزرع عندها النبات . لهذا يختلف ميعاد ازهارونضج فول الصويا باختلاف منطقة الزراعة حسبا لخطوط العرض . تقل درجة حرارة الجو فى شهريوليوبالاتجاه للشمال فى نصف الكرة الشمالية بمقدار **1.3**°ف لكل **100** ميل وتؤدى الاختلافات فى درجات الحرارة وطول النهارالى اختلافات فى ميعاد النضج بمقدار **5-6**أيام لاختلاف مقداره **100** ميل بين خطوط العرض.ولقد قسمت الأصناف المنزرعة بالولايات المتحدة الأمريكية الى عشرمجاميع من مجموعة صفر حتى مجموعة **9**تختلف فيما بينها فى مواعيد نضجها تبدأبمجموعة ألأصناف ألأكثرتبكيرا (مجموعة صفر) والمؤقلمة بمنطقة خطوط العرض الشمالية للولايات المتحدة ألأمريكية وجنوب كندا وتتضمن كل مجموعة عدد من الأصناف التى تختلف فيما بينها فى ميعاد النضج من **10-21**يوما وينجح بكل منطقة من مناطق زراعة فول الصويا عدد من الأصناف وتبلغ الفترة اللازمة للنضج عند زراعة الصنف بالمنطقة

الملائمة لزراعته بين **120**يوما من الزراعة فى مجموعة الأصناف الأكثرتبكيرا الى **158**يوما من الزراعة فى مجموعة الأصناف الاكثر تأخيرا فى ألنضج (مجموعة **9**).تنجح فى الظروف المصرية كثيرمن أصناف فول الصويا المبكرة والتى تنضج تحت ظروفنا المصرية بعد حوالى **120**يوما ومن أهم الأصناف المبكرة هاروسوى وكتلروكالاند ووليامزوكلارك اذ أن التبكير يؤدى الى تقليل خطرشدة الاصابة بدودة ورق القطن وغيرها من الحشرات التى تنتشر فى الزراعات المتأخرة ،والى اخلاء الأرض مبكرا لزراعة محصول صيفى متأخرعقب فول الصويا ويفضل زراعة الصنف كلارك وكتلر **71** بالوجه القبلى والصنف كراوفورد للوجه القبلى والأراضى الجديدة وتم استنباط صنفين جديدين هما :

جيزة82: صنف مستنبط بالتهجين ينضج بعد **90-95**يوما وتنجح زراعته بالوجه البحرى ومصرالوسطى والأراضى الجديدة ويصلح فى برامج التكثيف المحصولى سواء تعاقب أوتحميل.

جيزة 21:صنف مستنبط بالتهجين ينضج بعد **115**يوما ويقاوم دودة ورق القطن ويتفوق محصوله بمقدار **20**%عن محصول الأصناف المنزرعة وتنجح زراعته بالوجهين البحريوالقبلى.

ميعاد الزراعة : يزرع فول الصويا فى مصر وتفضل الزراعة فى الفترة من أوائل أبريل حتى نهاية مايو ويفضل تحميله على الذرة الشامية عند التأخيرفى الزراعة حيث تقوم الذرة الشامية بحماية نباتات فول الصويا من الظروف الجوية القاسية فى بعض الفترات الحساسة من حياة النبات مثل الحرارة المرتفعة أثناء عقد القرون . وتحدث أضرارلمحصول فول الصويا بتبكيرميعاد الزراعة عن أوائل شهر أبريل وبالتأخيرفى الزراعة عن نهاية شهرمايو.

وترجع الأضرارالتى تصيب فول الصويا بالتبكير فى الزراعة عن أوائل شهر أبريل الى ما يلى:

1- نقص عدد النباتات بوحدة المساحة لانخفاض نسبة الانبات نتيجة انخفاض درجات حرارة التربة.

2- زيادة طول الفترة اللازمة لظهورالبادرات فوق سطح التربة لانخفاض درجات حرارة التربة . وينشأ عن هذا زيادة احتمال إصابة النباتات بالأمراض قبل ظهورها فوق سطح التربة مما يؤدى إلى نقص عدد النباتات . ويؤدى الترقيع إلى تواجد نباتات غير متجانسة بالحقل .

3- ضعف نموالبادرات لإنخفاض درجات الحرارة التى تتعرض لها .

4- تأخيرازهارالنباتات ونضجها إذ يتأخرميعاد نضج الأصناف المبكرة فى الظروف

المصرية من **120** يوما من الزراعة فى الزراعة فى الميعاد المناسب إلى **160** يوما عند الزراعة فى شهرفبراير، لهذا يزداد احتمال اصابة النباتات بالأفات السائدة لازدياد فترة نموالنباتات بالحقل ويؤدى تأخيرميعاد الزراعة من جهة أخرى الى نقص كمية المحصول وحدوث أضرارللنباتات

وترجع الأضرارالناتجه عن تأخير ميعاد الزراعة عن نهاية شهرمايوالى مايلى

ا–نقص الفترة الخضرية من حياة النبات

2–زيادة احتمال تعرض النباتات للاصابة بدودة ورق القطن وذبابة الفاصوليا

3–عدم امكان اخلاء الأرض فى وقت يسمح بزراعة محصول صيفى مناسب مثل الذرة الشامية عقب فول الصويا.

الـدوره : لمـا كـان فـول الصـويا محصـول صـيفى ،لهـذا يقـع فـى الـدورة عقـب المحاصيل الشتوية المبكرة ،كما يعقبه فى الدورة محاصيل شتوية أومحصول صيفى متأخرمثل الذرة الشامية فى ظروف التبكيربزراعة فول الصويا ولما كان فول الصويا يزرع فى الفترة من أول ابريل حتى نهاية مايو،لهذا يأتى فول الصويا فى الدورة عقب المحا.صيل الشتوية المبكرة مثل العدس والفول البلدى والشعيرأوبعد برسيم غير مخصص لإنتاج التقا وى والبطاطس والبسلة والطماطم والفاصوليا وقد يزرع عقب المحاصيل الشتوية المتأخرة تحميلا على الذرة الشامية.

الأرض الملائمة : ينمو فول الصويا فى جميع أنواع الأراضى تقريبا الا أنه يجود فـى الأراضـى الصـفراء الخصـبة جيـدة الصـرف وينموفـول الصـويا فـى الأراضـى المنخفضة أحسن مما فيها الذرة الشامية بشرط توافرالسلالة المناسبة لتثبيت الأزوت ويتحمل نبات فول الصويا حموضة الأرض اكثرمما يتحمله نبات البرسيم الحجازى.

كمية التقاوى : تتوقف كمية التقاوى على العدد المطلوب من النباتات بالمترالمربع ،وعلـى وزن بـذور الصـنف ونسـبة الانبـات ويتـراوح عـدد البـذوربالكيلوجرام مـن **5500**الى **5700**بذرة حسبا للصنف وموسم الزراعة ويبلـغ عددالنباتات بالفدان عند الزراعة نحو **133**الف نبات عند الزراعة على خطوط بعرض **12**خطا فى القصبتين والزراعـة علـى ريشـة واحـدة والمسـافات **5** سم بـين النباتـات ونحـو **255**ألـف نبـات بالفدان عند الزراعة على خطوط بعرض **10**خطوط فى القصبتين والزراعة على ريشتين والمسافات بين الجور **10**سم مع الخف على نباتين بالجورة وعموما يحتاج الفدان الى **25–40**كجم تقاوى لأصناف هاروسوى ،كتلر **71**،كالاند .وليامز، كلارك وكذلك الصنف الجديد جيزة **21**، ويحتاج **40–45**كجم من الصنف المبكر جيزة **82**.

تجهيز الأرض : يجب العناية بتسوية الأرض حيث يؤدى عدم التسوية الى عدم

تجانس إرتفاعات الخطوط والى ركود مياه الرى فى البقع المنخفضة مما يؤدى الى إنخفاض نسبة الإنبات وضعف واصفرارالنباتات وبالمثل فإنه فى الخطوط المرتفعة يكون نموالنباتات ضعيفا نتيجة عدم توافر الرطوبة المناسبة وفى كلتا الحالتين يتأترالمحصول وتتدهورصفات البذرة المخصصة للتقاوى لذلك تحرث الأرض جيدا وتزحف ثم تخطط بمعدل **10–12**خطا فى القصبتين

طرق الزراعة: يزرع فول الصويا بالطريقة العفيرأوعفيريسبقها رية كدابة أو الحراتى ويلاحظ ان الزراعة بطريقة العفيرالعادية (بدون الرية الكدابة) ينتج عنها تكون قشرة صلبة على سطح التربة تؤدى الى إنكسارالبادرة وانخفاض كبيرفى نسبة الإنبات.

الطريقة العفيربعد رية كدابة:

ا–بالنسبة للاصناف المنزرعة والصنف الجديد جيزة **21**تعطى الأرض رية كدابة ،وبعد الجفاف المناسب تتم الزراعة على الريشتين على أبعاد **15**سم فى حالة التخطيط **10**خطوط فى القصبتين وعلى أبعاد **20** سم فى حالة التخطيط **12**خطا فى القصبتين مع وضع **2–4**بذورفى الجورة ثم الخف على نباتين ،ويراعى أن تتم الزراعة فى الثلث العلوى من الخط تم تغطى وتروى الأرض بعد الزراعة مباشرة

2–بالنسبة للصنف المبكرجيزة **82**فيتم تخطيط الأرض بمعدل **12**خط فى القصبتين والزراعة إما سرسبة على ريشة واحدة بمعدل **20–25**بذرة بالمترالطولى من الخط أوفى جورعلى أبعاد **15**سم على الريشتين مع وضع **4**بذورفى الجورة والخف على نباتين.

الطريقة الحراتى:تروى الأرض ريا غزيرا وينتظرحتى تجف الجفاف المناسب بحيث يصبح بالتربة نسبة من الرطوبة أعلى مما فى حالة زراعة القمح الحراتى ،ولايوصى بترك الأرض لتجف أكثرمن ذلك منعا لإنخفاض نسبة الإنبات والتكشف.وتتم الزراعة إما فى جور،أوبفج الثلث العلوى للريشة العمالة من الخط ،تم سرسبة البذور وتغطيتها بالتربة الرطبة مع الضغط الخفيف عليها لمنع تشقق وجفاف التربة فوق البذور،وفى حالة جفاف التربة أكثرمن اللازم يمكن إعطاء رية خفيفة (تجرية) بعد الزراعة مباشرة وفى كلتا طريقتى الزراعة يجب ملاحظة أن تتم الزراعة فى الثلث العلوى من الخط على ألا يزيد عمق البذورعن **3**سم فى حالة الزراعة العفير،**5** سم فى الزراعة الحراتى حيث يؤدى زيادة العمق عن ذلك إلى تعذراختراق البادرات للتربة وتكشفها فوق سطح التربة ،ويؤدى نقص العمق عن ذلك (زراعة سطحية) إلى إنخفاض نسبة الإنبات نتيجة تعرض البذورللجفاف ويؤدى إعداد الأرض الاعداد المناسب ومراعاة عمق الزراعة ونسبة الرطوبة عند الزراعة

الحراتى إلى تحقيق العدد الأمثل للنباتات وهو **(23)** نبات بالمترالطولى من الخط فى حالة التخطيط بمعدل **(10)** خطوط فى القصبتين ،**(0 2)**نبات بالمترالطولى من الخط فى حالة التخطيط بمعدل **(12)** خطا فى القصبتين وذلك للأصناف المنزرعة والصنف الجديد جيزة **21(25–30)**نبات بالمترالطولى بالنسبة للصنف المبكر جيزة **82**. وبهذه الطريقة تتحقق الكثافة المثلى وهى **(140)**ألف نبات فى الفدان بالنسبة للأصناف المنزرعة والصنف جيزة **21**،و **(175– 210)** ألف نبات للصنف جيزة **82**المبكر. وهناك طريقة شائعة للزراعة بالطريقة الحراتى بمحافظات البحيرة والغربية والمنوفية وهى استخدام المحرات الصغير(الحمارى)وفى هذه الطريقة تفج الخطوط بالمحراث ثم تسرسب التقاوى وتزحف الأرض بزحافة خفيفة وبعد تكامل الإنبات تفتح الخطوط فى حالة الضرورة لتيسيرالرى وتمتاز هذه الطريقة بارتفاع نسبة الإنبات وخفض تكاليف الزراعة وتحقيق الكثافة النباتية ومقاومة الحشائش والوصول إلى أعلى معدلات إنتاج.

الترقيع : عند الزراعة فى المواعيد المناسبة يتم تكشف البادرات عادة بعد **8–10** أيام ،أما اذا صادفت الزراعة جوا باردا فقد يتأخرالتكشف قليلا.ويجب الترقيع ببذورمن نفس الصنف للمحافظة على النقاوة فى موعد غايته أسبوعين من الزراعة. ويراعى أنه قد تتواجد بذوربالجورلم تنبت وهى مازالت قادرة على الانبات وحينئذ ينبغى القيام بريه خفيفة لتشجيع الانبات وعلى المزارع القيام بترقيع الجورالغائبة عند التحقق من غيابها.

الخف :يتم الخف بعد تكامل التكشف ففى الزراعة فى جور يترك **2–3**نباتات بالجورة حسب المسافة بين الجور أما فى حالة سرسبة فتخف النباتات على مسافة **4 –5**سم ويؤدى التأخيرفى الخف عن ثلاثة أسابيع بعد الزراعة الى ظهورالأثرالسيء للتنافس بين النباتات واستطالة السيقان وميلها للرقاد وانعكاس ذلك على النمو.

مقاومة الحشائش: تتعدد أنواع الحشائش التى تنتشربحقول فول الصويا ويمكن تقسيمها الى حشائش ضيقة الأوراق وأهمها ابوركبة والسعد والنجيل وحشائش عريضة الأوراق وأهمها الباميا الشيطانى والملوخيا الشيطانى الرجلة وعرف الديك.تعطى حقول فول الصويا الخالية من الحشائش فى الشهرالأول من حياة النباتات محصولا يماثل محصول الحقول التى تظل خالية من الحشائش طول موسم النمووتأثرنموالحشائش بفترات الاجهاد الرطوبى ومسافات زراعة فول الصويا. ويفيد تقصيرمسافات الزراعة بين نباتات فول الصويا فى مقاومة الحشائش إذ تظلل النباتات الحشائش وتختلف أصناف فول الصويا فيما بينها فى كفاءتها

التنافسية مع الحشائش وتؤثر الحشائش على نباتات فول الصويا عن طريق التنافس معها على الماء والضوء والعناصرالغذائية كما أن ألحشائش تعيق عملية الحصاد وينصح بالعناية بعملية العزيق لمقاومة الحشائش حيث يعزق فول الصويا **2-7**مرات أثناء نموه . وتتم العزقة الأولى خربشة قبل الرية الأولى لاستئصال الحشائش وتعزق ألأرض للمرة الثانية قبل الرية الثانية .ويتم فيها تعميق الخطوط والترديم على الريشة العمالة .وتعزق الأرض للمرة الثالثة قبل الرية الثالثة وتصبح النباتات بعدها فى منتصف الخط .وينبغى مراعاة الحذرمن احداث أضرارللنباتات أثناء عملية العزق .وفى ظروف الزراعة على ريشتين يتم الترديم حول النباتات من بطن الخط .وينبغى عدم التأخير فى عزق النباتات الى بداية نموالقرون اذ يؤدى العزق فى هذا الوقت الى قطع الجذوربين الصفوف مما يؤثرتأثيرا سيئا على انتاجية المحصول،وقد تستخدم مبيدات الحشائش التالية فى محصول فول الصويا :

أ)-لمقاومة الحشائش الحولية التى تتكاثر بالبذرة تستعمل المبيدات :

1- ستومب (**500**)بمعدل **1.7** لترللفدان أو **2**-أمبكس(**48**)بمعدل **5.2** لترللفدان أو

3-جول(**24**%) بمعدل **750**سم^3 للفدان او **4**-أفالونٍ (**50**%) بمعدل**1** كجم للفدان

(تذاب فى **200**لترماء فى حالة استعمال رشاشات ظهرية ذات **6** بشابيراو **300**لتر ماء هى حالة إستعمال الموتور)

ويتم الرش بعد الزراعة وقبل الرى مباشرة فى الطر يقة العفيروقبل الرية الكدابة فى الطريقة الحراتى

ب)-فى حالة ظهورحشائش معمرة: مثل النجيل والسعد يستخدم مبيد فيوزيليدسوبر (**5** . **12** %) بمعدل **2**لترللفدا ن لأى منها رشا فى البقع التى يظهرفيها مع **200** لترماء للفدا ن برشاشة ظهرية وذلك عندما يكون النجبل بارتفاع **10** -**15** سم . ويفضل إجرا ء هذه المعاملات بعد الرى بخمسة أيام.

التسميد :

أ-يضاف السماد ألفوسفاتى قبل الزراعة على أن يكون فى باطن الخط قبل مسح الخطوط بمعدل **150** كجم سوبرفوسفات الكالسيوم **15**% فو$_2$ا$_5$ أو **60**كيلوجرام سماد سوبرفوسفات مركز (**37**% فو$_2$ا$_5$)بأراضى الوادى .وتزداد الكمية بنسبة **30**/فى الأراضى الرملية والجيرية.

ب -يضاف جرعة تنشيطية من السماد الآزوتى مقدارها **15**كيلوجرام آزوت للفدا ن عند الزراعة بأراضى الوادى . تزداد الى **20**كجم بالأراضى الرملية والجيرية الى أن

يتم الكشف على العقد البكتيرية فى عمر **25–30**يوما من الزراعة فإذا وجد على جذرالنبات الواحد **8**عقد أواكثرفى المتوسط ذات لون أحمر من الداخل على الجذريكون التلقيح ناجحا ولايضاف أى سماد آزوتى بعد ذلك.أما فى حالة عدم تكون العقد البكتيرية الفعالة بأراضى الوادى فتضاف كمية **20**وحدة آزوت اخرى على دفعتين متساويتين قبل الريتين التاليتين . وفى الأراضى الجديدة تزداد الكمية الى **60**وحدة تضاف على ثلاث جرعات متساوية قبل الريات الثلاث التالية. ينصح بعدم الإسراف فى إضافة الأسمدة الآزوتية فى حالة زراعة فول الصويا عقب محصول البطاطس أو الطماطم أوالمحاصيل البقولية الشتوية (الفول –العدس– البرسيم) حيث يؤدى ذلك الى زيادة النموالخضرى على حساب المحصول وتقليل نشاط العقد البكتيرية ينصح بإضافة **50**كجم سلفات بوتاسيوم للفدان عند رية المحاياة خاصة فى الأراضى الجيرية والخفيفة ،كما لاينصح باستخدام سماد اليوريا فى هذه الأراضى

التسميد بالعناصرالصغرى:فى حالة زراعة فول الصويا فى الأراضى حديثة الاستصلاح (الأراضى الرملية والجيرية)،أو فى حالة ظهورأعراض نقص للعناصرالصغرى على أوراق النبات فى مناطق زراعته فى أراضى الوادى والدلتا ينصح برش نباتات فول الصويا بمخلوط من الزنك والحديد والمنجنيزبنسبة **40: 60: 40** جم /فدان من المواد المخلبية أوبمعدل **3**جم لكل لترماء فى حالة أستخدام كبريتات هذه العناصر.

–ويحتاج الفدان فى الرشة الأولى الى **200**لترماء وذلك بعد أسبوعين من الزراعة ،والرشة الثانية تحتاج الى**300** لترماء بعد **15**يوما من الأولى (قبل طورالإزهار)وذلك لنقص هذه العناصرفى مثل هذه الأراضى على أن يكون الرش فى الصباح الباكرأوقبل الغروب.

الرى: يعتبرمحصول فول الصويا من المحاصيل الحساسة لمياه الرى لذلك يجب أن يتم بإحكام وعلى الحامى وتعطى الريات بالنظام التالى تبعا لمراحل نموه.

يراعى التبكير برية المحاياه على أن تكون رية خفيفة (تجرية) بعد **10–12**يوما من الزراعة فى أراضى الوادى وبعد**5–7** أيام بالأراضى الجديدة لتحسين التكشف وتنشيط تكوين العقد الجذرية على النبات وذلك فى طريقتى الزراعة العفيروالحراتى. ويوالى الرى بعد ذلك كل **15**يوما فى أراضى الوادى هذا ويوقف الرى عند بداية نضج المحصول وعلاماته بدء إصفرار الأوراق فى الجزء السفلى من النبات وتساقط بعضها وتمام إمتلاء القرون وتحول بعضها الى اللون البنى ويكون ذلك قبل الحصاد باسبوعين ويراعى عدم تعطيش النباتات ولاسيما فى فترتى

التزهيروالعقد حيت أن تعطيش النباتات يؤدى الى ضعف نموها وصغرحجم البذوروضمورها وبالتالى قلة المحصول وتدهورصفات البذرة المخصصة للتقاوى كما يجب تجنب الرى الغزيرحيت يؤدى الى إصفرارالنباتات نتيجة لتعرضها لأمراض عفن الجذوروالذبول وغسيل العناصر الغذائية.فى الأراضى خفيفة القوام والجيرية يحتاج فول الصويا الى عدد أكبر من الريات حيث يوالى الرى كل **7–10** أيام حتى التزهيرثم كل **10 –12** يوما حتى بداية النضج .

تحميل فول الصويا على الذرة الشامية :

يمكن تحميل فول الصويا على الذرة الشامية بزراعة صف أوصفين بالتبادل مع صف أوصفين من الذرة الشامية. ووجد البعض عند زراعة صفين من الذرة الشامية بالتبادل مع صف من فول الصويا زيادة كمية محصول الذرة الشامية عن المحصول المنزرع وحده بدون تحميل. مع نقص محصول فول الصويا فى التحميل عن المحصول المنزرع وحده فى اندياناا . ولقد وجد بعض الباحثين فى مصرتفوق كمية محصول الذرة الشامية بتحميل فول الصويا عليه. وقد يرجع انخفاض كمية محصول فول الصويا فى التحميل وزيادة كمية محصول الذرة الشامية الى انخفاض نقطة تعويض الذرة الشامية عن فول الصويا ولهذا لاتعانى نباتات الذرة الشامية من نقص فى تركيزثانى أكسيد الكربون بينما يكون العكس هوالصحيح فى فول الصويا فى الفترات التى تزداد فيها شدة الاضاءة والتى تزداد فيها احتياجات النباتات لـ ك $_2$ ا .

النضج والحصاد وكمية المحصول : تبدأ عملية الحصاد بعد نضج **95%** من القرون وتحولها الى اللون البنى الفاتح وفى هذه الحالة يكون أكثرمن **75%** من الأوراق قد إصفرت وتساقط جزءا كبيرا منها ويؤدى الحصاد المبكرالى تدهورصفات المحصول المزروع بغرض التقاوى كأرتفاع نسبة البذور الضامرة والبذورالخضراء وقد يؤدى ذلك إلى عدم قبول المحصول كتقاوى أما تأخيرالحصاد فيؤدى الى فرط القرون وبالتالى قلة المحصول.ويجب نقل المحصول الى الجرن فى نفس اليوم على شكل حزم ثم يرص فى مراود لضمان التهوية مع التقليب كل يومين تم يدرس بعد تمام الجفاف بماكينة الدراس ذات الدرافيل المناسبة.

–بعد عملية الدراس يلزم غربلة المحصول يدويا بعناية لفصل الشوائب والطين لرفع درجة النظافة والحصول على العلاوات المقررة لدرجة النظافة العادية . وتبلغ كمية محصول الفدان من **500–1200** كجم من البذورالجافة

آفات فول الصويا :

1–الحشرات :يصاب فول الصويا ببعض الحشرات وأهمها الحفاروالدودة القارضة

،ذبابة الفاصوليا والعنكبوت الأحمرودودة ورق القطن وا لمن.
2 –الأمراض النباتية مثل أمراض الذبول وعفن الجذورو تبقع الأوراق.

3– السمسم Sesame
Sesamum indicum,L.

تتضمن الفصيلة السمسمية نحو **16** جنسا ونحو **60**نوعا وتنتشرنباتاتها فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ويعتبرالسمسم أهم المحاصيل الاقتصادية التابعة للفصيلة السمسمية .ويعتبرفى مصرمن المحاصيل الزيتية الهامة . ومن المعتقد أن السمسم قد نما فى المناطق الحارة بأفريقيا وشرق آسيا حيث يزرع بكثرة فى هذه المناطق ولم يعثرعلى بذورالسمسم فى مقابر القدماء المصريين إلا أنه لا يزرع بمصرمنذ فترة طويلة ويبدوأنه أدخل إلى مصرفى العصرالمسيحى.يزرع السمسم أساسا من أجل بذوره إذ أنها مصدرغنى فى الزيت والبروتين والكالسيوم والفوسفور .تتعدد استخدامات السمسم كبذوركاملة أوالزيت أوالكسب .

التوزيع الجغرافى : يعتبرالسمسم محصولا من محاصيل المنطقة الإستوائية وشبه الاستوائية.ولقد أمكن بالتربية انتاج أصناف ملائمة للمناطق المعتدلة ينتشرالسمسم أساسا بين خطى عرض **25** °جنوبا **25** ° شمالا، إلا أنه يوجد كذلك ناميا في خط عرض **40** ° شمالا بالصين وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية وفى خط عرض **30**° جنوبا فى استراليا و**35**° جنوبا في أمريكا اللاتينية . وعموما ينتشرفى المناطق الحارة وشبه الحارة من افريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية .

ينموالسمسم عادة على ارتفاع **1250**مترا ، وان كانت هناك أصناف تزرع على ارتفاع **1500**متر، وهذه الأنماط التى تزرع على ارتفاعات كبيرة عادة صغيرة سريعة النموغيرمتفرعة مع وجود زهرة واحدة غالبا فى إبط الورقة ومحصول البذورمنخفض . وينموالسمسم بنيبال على إرتفاع **2000** م وبكينيا على إرتفاع **1800** م.تبلغ إجمالى المساحة المنزرعة بالسمسم عالميا عام **1994** حوالى **6691**ألف هكتاروتنتج هذه المساحة حوالى **2462** ألف طن زيت ويتركززراعة السمسم فى الدول النامية حيث يزرع فى آسيا حوالى **74.3**% من جملة المساحة العالمية البالغة **6.7**مليون هكتارويزرع فى أفريقيا حوالى **20.8** % من هذه المساحة ويمكن القول أن جملة المساحة تقريبا التى تزرع فى الدول النامية التى تنتج أكثرمن **99**% من جملة الإنتاج العالمى وتعتبرالهند أكبردولة من حيث المساحة وجملة ألإنتاج رغم إنخفاض متوسط ألإنتاجية بها حيث تنتج حوالى **25**% من جملة الإنتاج العالمى وتعتبرالصين صاحبة أكبرإنتاجية تليها جواتيمالا والمكسيك . بلغت

المساحة المنزرعة من السمسم عام **2004**فى جمهورية مصرالعربية حوالى **70426** فدان يزرع **17.8**% فى الوجه البحرى **29.7**% فى مصرالوسطى **22.8**% فى مصرالعليا و**0.5**% فى محافظات الصحارى. و **24.9**% بالأراضى الجديدة . وتعتبرمحافظة قنا أكبرالمحافظات فى زراعة السمسم فى مصريليها محافظة الاسماعيلية ثم المنيا تم أسوان.وحققت محافظات سوهاج وقنا والمنيا أكبرمتوسط إنتاجية حيث بلغ للمحافظات الثلاثة على الترتيب.**5.53** ، **5.43**، **5.19** أردب / فدان.

الوصف المورفولوجى: الجذر وتدى يضرب فى الأرض لمسافات بعيدة ، لا سيما فى الأراضى الرملية والخفيفة.الساق قائمة مخضرة يغطيها شعيرات بيضاء سيما فى المناطق المرستيمية يتراوح طولها من **1**–**2**م والساق مربعة تقريبا ومصمطة فى أول حياة النبات وتصبح جوفاء فى المراحل المتقدمة .الورقة كبيرة الحجم غائرة التفصيص فى الأجزاء السفلى من النبات .الزهرة إبطية يتتابع ظهورها من أسفل إلى أعلى النبات خنثى غير منتظمة للمبيض مسكنين وقد يقسم إلى أربعة مساكن بحاجز كاذب .الثمرة علبة مستطيلة خضراء رباعية المصاريع من أعلى إلى أسفل عند النضج.البذور صغيرة بيضاء مفلطحة من الجانبين يختلف لونها حسب الصنف.

أصناف السمسم : تتعدد الأصناف المنزرعة فى مصر، ومنها الجيزة الأبيض والجيزة الأحمرالفاتح وجيزة **23** وشرقية **19**وجيزة **25**ويزرع حاليا صنف جيزة **32**.

1- الجيزة الأبيض : يتراوح إرتفاع الساق من **120**–**170**سم والتفريع قليل والأوراق ضيقة والبذور بيضاء شمعية والنضج بعد **3.5** –**4** أشهرمن الزراعة . ونسبة الزيت **56**% . النبات مقاوم لمرض الشلل . وتتراوح كمية المحصول بين **2**–**4** أردب للفدان .

2- الجيزة الأحمر الفاتح : يبلغ إرتفاع الساق **240**سم ، والتفريع غزيروالأوراق عريضة والبذور حمراء، والنضج بعد **4**–**5** أشهرمن الزراعة . ونسبة الزيت بالبذور**58**% ، وتتراوح كمية المحصول بين **2**–**4.5**أردب.

3- جيزة 23: يبلغ ارتفاع الساق **150**–**160**سم ، وعددالأفرع **8**–**12**، والأزهاربعد **80**يوما . والنضج بعد **110**–**160** يوما من الزراعة . وتمتد الفترة الزهرية نحو **15** يوما إبتداء من تفتح أول زهرة ،الثمارعديدة إذ يتراح عددها من **200**–**250**ثمرة للنبات . تزن الالف بذرة **38**جم ، ونسبة الزيت بالبذور**56**% . تتراح كمية المحصول من **2.5**–**4**أردب للفدان . النباتات قابلة للإصابة بمرض الذبول ، والثمارعديمة الانفراط.

4- شرقية 19: يتراوح عدد أفرع النبات من **5-8**فرع ، والنضج **100-110**ايام من الزراعة .الثمارعديدة إذ يحمل النبات **150-200**ثمرة ، ونسبة الزيت بالبذور **60%** . وتتراوح كمية المحصول من **3-3.5** أرادب للفدان . النباتات مقاومة لمرض الذبول ، وينصح بزراعته فى الأراضى الرملية حديثة الاستزراع .

5-جيزة 24: بدأ بتوزيع هذا الصنف عام **1965**. يبلغ أرتفاع الساق **130-140** سم ، البذورحمراء ، والأزهاربعد **45** يوما والنضج بعد **100-110**ايام من الزراعة . الثمارعديدة على النبات ، ونسبة الزيت بالبذور **56%** ، وتزن الألف بذرة **40**جم . النباتات مقاومة لمرض الذبول .

6- جيزه 25: بدأ بتوزيع هذا الصنف عام **1972**. البذورابيضاء . والنضج بعد **100-105**أ يام من الزراعة . النباتات شديدة المقاومة لمرض الذبول .

7-جيزة 32: وهوصنف عديم التفريع وقد تحمل بعض النباتات فرع أوفرعين ويمتازبشدة تحملة للإصابة بمرض الشلل وارتفاع متوسط إنتاج الفدان عن الأصناف الأخرى بحوالى ½ - **1** أردب كما أنه يحمل ثمرة واحدة فى إبط الورقة ويقاوم للرقاد والثمارلاتتفتح إلا بعد تمام سقوط الأوراق ونقل المحصول إلى المنشر.

أطوار النمو: تمتد حياة نباتات السمسم فى الحقل فى المتوسط من **80-100**يوم فى الولايات المتحدة الأمريكية ، ومن **75-95**يوما فى البحرالأبيض المتوسط ، ومن **80-140** يوما فى الهند ، ومن **80-120** يوما فى السودان ، ومن **75-100**يوم فى شرق أفريقيا ، ومن **90-115**يوما فى روسيا ، ومن **100-120** يوما فى مصر. وتتميزالأصناف المبكرة بقصرالفترة اللازمة للنمو.

ويتوقف طول فترة حياة نبات السمسم فى مصرعلى الصنف وميعاد الزراعة وطول النهار ودرجة الحرارة وغيرذلك . ويمكن تقسيم فترة حياة نبات السمسم إلى مرحلة النموالخضرى ومرحلة النموالزهرى ومرحلة النموالثمرى .

أولا - مرحلة النموالخضرى : تمتد الفترة الخضرية من حياة النبات نحو **45-80**يوما ، ويتوقف على الصنف والظروف البيئية . ويكون النبات اثناء هذه المرحلة الأعضاء الخضرية وهى الجذوروالساق والأوراق.وتتعدد أطوارالنموأثناء المرحلة الخضرية ، وأهم هذه الأطوارطورالانبات وطورالتفريع

ثانيا - مرحلة النموالزهرى : تمتد الفترة الزهرية من حياة نبات السمسم من **20-30**يوما ، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف البيئية . وتمتد هذه الفترة من تفتح أول زهرة إلى تفتح آخرزهرة على النبات . ويتجه ازهار النبات من أسفل إلى اعلى.ويلزم نحو **7-8**أيام للبرعم الزهرى ابتداء من هذا الطورإلى أن يصبح زهرة.وتبدأ الفترة الزهرية بعد نحو **45-80**يوما من الزراعة . ويتوقف ذلك اساسا

على الصنف وميعاد الزراعة .
ثالثا – مرحلة النموالثمرى : تمتد فترة الإثمارمن بداية عقد القرون إلى تمام النضج حيت تقلع النباتات قبل تمام إكتمال نضح القرون العليا . ويزداد طول وقطرالثمرة أثناء العمرحتى نحو **6–7**أسابيع من الازهار. ويمتد نضج القرون من أسفل النبات إلى أعلاه وتقطع النباتات عند تمام نضج القرون حيث يكون قد تم نضج الثمارالسفلى والثمارالعليا لم يكن قد تم نضجها بعد .
الاحتياجات الحرارية : يحتاج السمسم لنموه درجات حرارة مرتفعة وتبلغ درجات الحرارة المتجمعة خلال فترة النمو والتى تمتد **3–4** أشهرنحو **2700**° م
تشجع درجات الحرارة **25– 27**°م الانبات وتكوين الازهار، ويؤدى انخفاض درجات الحرارة عن **20**° أثناء الانبات إلى تثبيط الانبات وتأخيره ويؤدى تعريض البادرات لدرجات حرارة منخفضة عن **18**°م (**65**°ف) بعد ظهورها فوق سطح التربة إلى تأخيرالنمو. تؤثردرجة حرارة مهد التقاوى أثناء فترة الزراعة التى ينبغى بزرالبذورخلالها على كمية التقاوىللحصول على كثافة جيدة
يؤدى إنخفاض درجات الحرارة أثناء الازهارإلى إنتاج حبوب لقاح عقيمة ، وسقوط الازهار قبل إكتمال نموها . وعلى العكس من هذا تؤثر درجات الحرارة المرتفعة **40**° أو أكثرأثناء الازهارعلى الاخصاب وانخفاض نسبة عقد الثمار.ويؤدى ارتفاع درجات الحرارة إلى ارتفاع محتوى الزيت .
الإحتياجات الضوئية : نبا ت السمسم نبات نهارقصيرويزهرالنبات بنموه في منطقة يبلغ فيها طول النهار **10** ساعات خلال **42 –45** يوما . ويؤدى قصرالنهارالى سرعة ازهارالنباتات .تؤثرشدة الاضاءة على الاستجابة المورفولوجية لنباتات السمسم . ويؤدى تظليل النباتات الى نقص كفاءتها في تمثيل المادة الجافة بوحدة المساحة ، يزرع السمسم تحميلا على بعض المحاصيل
واذا كان النبات المصاحب للسمسم طويلا فإنه يظلل السمسم ويصبح تأثيرهذا النبات على السمسم واضحا.
الإحتياجات الأرضية : تجود زراعة السمسم فى الأراضى الصفراء الخفيفة والطينية جيدة الصرف ولا تصلح زراعته فى الأراضى الملحية أوالقلوية كما يمكن زراعته فى الأراضى الرملية بعد إضافة **15–20** م^3 من السماد البلدى الجيد وتوفرمياه الرى بالمنطقة .
ميعادالزراعة : السمسم محصول صيفى يزرع عادة بعد المحاصيل الشتوية المبكرة فى أبريل ومايو. ويمكن زراعة السمسم فى العروة النيلية فى يوليووأغسطس ، ويجب ألا يتأخرميعاد الزراعة عن ذلك إذ تحدث درجات الحرارة المنخفضة التى

يتعرض لها النباتات فى هذه الظروف فى آخرحياته أضرارا بالغة . وأفضل ميعاد لزراعة السمسم الفترة من منتصف أبريل حتى نهاية مايووالتبكيرأوالتأخيرعن ذلك يؤدى إلى انخفاض معدل إنتاج الفدان .

كمية التقاوى : يحتاج الفدان إلى **30–40**كجم بذرة فى حالة الزراعة اليدوية وقد تخلط البذوربالرمل الناعم لضمان إنتظام توزيع التقا وى عند الزراعة ويجب زراعة التقاوى المنتقاه وينبغى معاملة التقا وى بأحد المطهرات الفطرية قبل الزراعة.

إعداد الأرض للزراعة : يجب العناية بتجهيزالأرض وتنعيمها ونقاوة الحشائش أثناء الخدمة وقبل الزراعة حيت تنمو الحشائش أسرع من نباتات السمسم فى المرحلة الأولى من حياتها . والتخلص من الحشائش خلال هذه الفترة يزيد قوة بادرات السمسم علاوة على المحافظة على عدد النباتات فى الفدان ولذلك يفضل إعطاء رية كدابة فى الأراضى الموبوءة بالحشائش والتخلص منها عند إجراء خدمة الأرض.

طرق الزراعة .

1– الزراعة العفير:

أ– الزراعة العفيرنثرا : تحرث الأرض مرتين وتزحف عقب كل حرثة وتبذرالتقاوى تم تزحف الأرض بزحافة خفيفة لتغطية التقاوى تم تقسم الأرض الى أحواض **1**×**2**قصبة ثم تروى الأرض .

ب – الزراعة العفير فى سطور. تجهزالأرض كما ذكر فى الطريقة السابقة وتوضع البذوربالأرض بآلة تسطيرعلى أن تكون ا لمسافة بين السطروالآخر **35–45** سم ثم تغطى البذوروتقسم الأرض الى أحوا ض ثم تروى

ج –الزرعة العفير فى خطوط : تحرث الأرض مرتين وتزحف عقب كل حرثة وتخطط بمعدل **14**خطا في القصبتين وتوضع البذورفى جورفى الثلث العلوى من الخط على أن تكون المسافة بين الجورة والاخرى **15**سم . وتروى الأرض ريا هادءا . وتفضل هذه الطريقة فى الأراضى الصفراء الثقيلة والتى قد يتعذرعلى النباتات فيها اختراق الأرض .

2- الزراعة الحراتى :

تروى الأرض وتنثرالتقاوى وتحرث الأرض حرثا سطحيا متداخلا حين استحراثها ويكون ذلك بعد **3–5**ايام فى الأراض الخفيفة و**8–15** يوما فى الأراضى الصفراء ثم تزحف وتقسم وقد تحرت الأرض ثم تنثرالتقاوى وتزحف الأرض ثم تقسم إلى أحواض .

معاملة البذور : يواجه مزارع السمسم مشكلة انخفاض نسبة الانبات ، الامرالذى

يقتضى معاملة التقاوى بالمبيدات الفطرية .
تميل بذورالسمسم للاصابة عن بذورالمحاصيل الأخرى ولهذا ينبغى مراعاة نظافة وتدريج بذور السمسم وتماثل حبيبات الطين المختلطة بالبذوربذورالسمسم فى أشكالها وأحجامها فيصعب فصلها .لما كانت بذورالسمسم تقضى وقتا طويلا نوعا تحت سطح الأرض قبل ظهورالنباتات فوق سطح الأرض لهذا يزداد احتمال اصابة النباتات أثناء انباتها بالفطريات والحشرات . تعامل البذور بالمبيدات لحمايتها من الأضرارأثناء انباتها وتكوين البادرات . وأهم المركبات المستخدمة فى معاملة التقاوى هى المركبات المحتوية على الكابتان أو الارثوسيد **75** أو مايكافأه بمعدل**30**جم لكل **50**كجم من البذور.
المسافة بين النباتات : يتوقف العدد الأمثل من نباتات السمسم بوحدة المساحة على الصنف والظروف البيئية . ويبلغ العدد الأمثل من النباتات نحو **25000**للفدان عند الزراعة على ابعاد **58**× **30** سم ، ونحو **42000**نبات بالفدان عند الزراعة على أبعاد **50**×**20**سم . ولما كانت كمية المحصول المنزرع على ابعاد **58**× **30**سم لا تقل معنويا عن كمية المحصول المنزرع على أبعاد **50**×**20**سم ، لهذا نفضل الزراعة على أبعاد **58**×**30**سم لنقص كمية البذوراللازمة للزراعة .ولسهولة مقاومة الحشائش عند الزراعة على خطوط واسعة .
زراعة السمسم تحميلا : يزرع السمسم محملا على بعض المحاصيل ، وأهمها الفول السودانى، كما يحمل السمسم على محاصيل الفاكهة فى السنين الأولى من إنشاء البستان .
الخف : يلجأ ا لمزارع إلى خف النباتات بعد **30**–**40** يوما من الزراعة حيث تكون النباتات قد بلغت من الارتفاع نحو **15**سم وعلى أبعاد **20**سم تقريبا بين النباتات . تخف النباتات على مرتين : ا لأولى ليصبح عدد النباتات بالجورة نباتين ، والثانية ليصبح عدد النباتات بالجورة نبات واحد .
مقاومة الحشائش: نباتات السمسم ضعيفة النموفى الأطوارالأولى من حياتها ولا تستطيع منافسة الحشائش لذلك يجب مقاومتها بالعزيق فى الشهرالأول من حياة النباتات ويستمرالعزيق مرة أو مرتين حسب حالة الحشائش ودرجة إنتشارها . وأهم الحشائش المنتشرة بحقول السمسم هى النجيل والرجلة وأبوركبة والزربيح والملوخيا الشيطانى والشبيط وغيرها من الحشائش الصيفية هذه الحشائش تؤثرتأثيرا ضارا على نباتات السمسم خاصة فى مراحل النموالأولى لذلك يجب التخلص منها باتباع الوسائل الآتية أو إحداها:–
1– فى الأراضى الموبوءة بالحشائش يفضل رى الأرض رية كدابة ثم تحرث بعد

ذلك للتخلص من الجزء الأكبرمن الحشائش ثم يتم عزيق الأرض مرة اخرى قبل الخف .

2- أما فى حالة النموالعادى للحشائش فيحتاج السمسم إلى العزيق مرة واحدة أومرتين على الأكثر خلال المراحل الأولى من حياته حيث يتم عزيق السمسم قبل الخف مباشرة . أما العزقة الثانية فتتم بعد **30**- **35**يوما من الزراعة .

3- المقاومة الكيماوية باستخدام مبيدات الحشائش مثل الدبورون بمعدل ¾ كجم / فدا ن واللبنورون بمعدل **1**كجم / فدان ، أفالون –س بمعدل **1**كجم / فدان تضاف قبل رية الزراعة مباشرة وهذه المعدلات لأراضى الوادى والدلتا وتقل إلى ½ – ⅔ الكمية السابقة فى الأراضى الرملية .

التسميد : يزرع السمسم عادة بعد المحاصيل الشتوية(النجيلية أوالبقولية) ويختلف المعدل حسب نوع المحصول السابق ودرجة خصوبة التربة ، ويعتبرالتسميد من اهم العوامل التى تعمل على زيادة المحصول

1- التسميد الفوسفاتى : يحتاج الفدان إلى حوالى **200**كجم سوبرفوسفات أحادى **15**% فو$_2$أ$_5$ تضاف دفعة واحدة عند تجهيزالأرض للزراعة وقبل التخطيط أوالتزحيف مباشرة .

2. التسميد العضوى : عند توافرالسماد العضوى القديم الجيد والمتحلل والخالى من بذورالحشائش يضاف (**10** مترمكعب للفدان) عند الخدمه . فى حاله الأراضى الرملية تزداد الكمية المضافة إلى (**20** مترا مكعبا) .

3- التسميد البوتاسى : يسمد السمسم بمعدل **50**كجم سماد سلفات بوتاسيوم **48**% بو$_2$ا تضاف بعد خف النباتات ومع الدفعة الأولى من الآزوت .

4-التسميد الآزوتى: يراعى عدم الإسراف فيه حتى لا يتسبب فى زيادة النموالخضرى ونقص المحصول ، وعموما يسمد السمسم بحوالى **30**كجم آزوت للفدن فى الأراضى الجيدة أوبعد محصول بقولى ، وهذه الكمية تعادل حوالى (**100**كجم نترات نشادرأو **150**كجم سلفات نشادر و **200**كجم نترات جير)- تزداد إلى **45**كجم أزوت فى الأراضى الضعيفة أوبعد محاصيل نجيلية ،ويضاف السماد الأزوتى تكبيشا على دفعتين الأولى عقب الخف ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى ونلك فى الأراضى الضعيفة – أما الأراضى الجيدة فيتم إضافتها دفعة واحدة بعد العريق والخف مباشرة – أما في حالة الأراضي الرملية فيمكن إضافته علي ثلاث دفعات متساوية الأولي عند الزراعة ، .الثانية عقب الخف مباشرة ، والثالثة بعد أسبوعين من الثانية .

5- التسميد بالعناصرالصغري.

يتم رش النباتات بالعناصرالصغري عندما يصل طولها إلي حوالي **20–40**سم وترش النباتات بمخلوط مكون من :**60**جم زنك مخلبي تزاد إلي **90**جم في الأراضي الرملية وحديثة الاستزراع+**40**جم حديد مخلبي تزاد إلي **60**جم في الأراضي الرملية وحديثة الاستزراع+**50**جم منجنيزمخلبي تزا د إلي **60**جم في الأراضي الرملية حديثة الاستزراع +**20** جم نحاس مخلبي تزاد إلي **40**جم في الأراضي الرملية وحديثة الاستزراع.

* يضاف المخلوط السابق إل **300** لترماء للفدان ، وترش النباتات علي دفعتين الأولي بعدما يصل طول النباتات إلي (**20–40**) سم والثانية بعدها بأسبوعين مع مرا عاة الآتي :

– ألا تكون الأرض شديدة الجفاف أومروية حديثا.
– يجرى الرش في الصباح الباكر أوبعد الظهر.
– يكون إتجاه الرش مع إتجاه الريح .
– يوقف الرش عند اشتداد الرياح .

الرى : يعتبرالسمسم من المحاصيل الحساسة للرى وللرطوبة الأرضية المرتفعة حيث يؤدي ركود المياه فى الحقل أوتعرض النباتات للعطش إلي الإصابة بمرض الذبول (الشلل) وبالتالي يقل المحصول الناتح أو يفقد بأكمله ، ولذلك يراعي الانتظام في الرى مع عدم التغريق أوالتعطيش علي أن يكون الري علي الحامي وبعد الظهر، ويراعى ما يلى عند الرى:

1– عدم ترك المياه راكدة بالأرض بعد الإنتهاء من الرى بل يتم صرفها حتي لا تتعرض النباتات للإصابة بالذبول وفقد المحصول .

2– إجراء الري بإحكام وعلي فترات منتظمة خاصة في فترة التزهيروتكويين القرون .

3– عدم رى السمسم في فتره الظهيرة لارتفاع درجة الحراره التي تساعد علي انتشارمرض الذبول .

4– ري السمسم علي فترات كل (**12– 15**) يوما خلال الشهرين الأولين من حياة النباتات ثم إطالة فترات الرى بعد ذلك ، وهذا يعتمد علي طبيعة الأرض والظروف الجوية المحيطة بالنباتات .

5– عدم الرى بعد ظهورعلامات النضج على النباتات وهى اصفرارالأوراق وتساقطها حتى لا يتعرض المحصول إلى الإصابة بالذبول .ويبلغ الاحتياج المائى لمحصول السمسم **2500**م^{3}فى الوجه البحرى ، **3150**م^{3}فى مصر الوسطى ،. **3760**م^{3}فى مصرالعليا فى الزراعة الصيفى ونحو **2300**م^3 ، **2920**م^3، **4114**

م^{3}فى الوجه البحرى ومصرالوسطى ومصرالعليا فى الزراعة الصيفية ا لمتأخرة على الترتيب تضاف هذه الكميات فى **3–5**ريات فى ا لأراضى الصفرا ء ، وتزا د إلى **10** ريات فى ا لأراضى الرملية . وتروى النباتات رية ا لمحاياه بعد **10–15** يوما فى الأراضى الثقيلة فى الزراعة الحراثى ثم كل **10–15** يوما إلى نحو أسبوعين قبل الحصاد ويتوقف طول فترة الرى على طبيعة الأرض وطبيعة الجووعمرالنبات وينبغى مراعاة دقة الرى اذ ان محصول السمسم حساس للرى والرطوبة الأرضية المرتفعة ويجب أن تكون رية الزراعة هادئة فى الزراعة العفيرحتى لا تجرف البذورمع تيارالماء فى أحد أركان الحوض أوعند نهاية الخط وألا تتعرض النباتات للعطش فى المراحل المختلفة من حياتها خاصة فترة الازهاروتكوين الثمار.

الحصاد: تنضج نباتات السمسم بعد **105–130**يوما فى الزراعة الصيفى ، وبعد **90–105** أيام فى الزراعة الصيفى المتأخرة . ويتوقف ذلك على الصنف وميعاد الزراعة وخصوبة الارض وغيرذلك من العوامل . ويؤدى تأخيرحصاد السمسم من **110** الى **130**يوما من الزراعة إلى زيادة وزن الألف بذرة ، الا أن أكبرمحصول أمكن ألحصول عليه بعد **120**يوما من الزراعة فى الزراعة المبكرة فى **15**أبريل ،**15** مايو، وأمكن الحصول على أكبرمحصول بعد **110**ايام من الزراعة فى الزراعة فى **15**يونيولأنتثار البذور.تحصد النباتات قبل تمام اكتمال النضج مباشرة وقبل انتشارالبذوربتقليعها باليد فى الأراضى الرملية ، أوبالشراشرقريبا من سطح الأرض ، ثم تربط النباتات فى حزم بأقطار **25– 30**سم للواحدة .ترتب النباتات بعد حصادها فوق منشرنظيف خال من الشقوق، يحسن أن يكون فوق قماش الخيام بحيث تكون قمم النباتات لأعلاوتترك النباتات لتمام الجفاف لفترة ثلاثة أسابيع . تنضج الثمارالعليا التى لم يكن قد تم نضجها عند التقليع أثناء فترة التنشير.

تحصد النباتات بآلات حصاد فى بعض البلاد ، الا أن هذه الطريقة غيرمتبعة فى مصر لعدم توافرالالات الزراعية .

كمية المحصول : تتراح كمية المحصول بين **3–5.5** أردب فى العروة الصيفى وبين **2–2.5** أردب فى العروة النيلى . ويبلغ وزن الأردب **120**كجم . وينتج **4–6**أحمال من الحطب بالفدان .

التخزين : بعد غربلة السمسم يعبأ فى أجولة نظيفة ثم يخزن فى مخازن جيدة التهوية بحيث ترفع الأجولة على عروق خشبية منعا لملامستها للأرض مع ضرورة رش المخازن بالمبيدات الخاصة بحشرات المخزن .

الآفات والامراض

1– الأمراض :يصاب السمسم فى جميع أطوارحياته بالعديد من الأمراض منها:

أعفان الجذور و الذبول و تبقع الأوراق

2- الآفـات الحشـرية قلـيلا مـا يصـاب السمسـم بالحشـرات خاصـة بعـد بدايـة التزهيروبداية تكوين القرون لتكون مادة طاردة لكثيرمن الحشرات ، وعلى ذلك فان معظم الإصابة بالحشرات تكون فى المراحل الأولى من النمو.وأهم هذه الحشرات هى الحفاروالدودة القارضة والدودة الخضراء . وقد يصاب بالمن خاصة عند زراعته بجوارحقول الذرة.

4- دوار الشمس Sunflower

Helianthus annuus, L.

تتضمن الفصيلة المركبة عددا كبيرا من النباتات يبلغ نحو **800**جنس وحوالى **3000**نوع . ونباتات هذه الفصيلة واسعة الانتشاربالعالم . وينتمى إلى الفصيلة عدد من المحاصيل الاقتصادية الهامة مثل دوار الشمس وخس الزيت والقرطم من محاصيل الحقل وهى محاصيل زيتية ومثل الخس والخرشوف والهندباء والطرطوفة وغيرها من محاصيل الخضر. ويعتبرالموطن الأصلى لدوار الشمس أمريكا الشمالية وانتقل إلى العالم القديم عن طريق الأسبان فى القرن السادس عشرحيث زرع كنبات زينة ثم انتشربعد ذلك فى باقى دول أوروبا ويرجع الفضل للروس فى إستخدامه كمحصول زيت فى أوائل القرن التاسع عشروادخلت الأصناف الجديدة من روسيا إلى أمريكا فى القرن الثامن عشر وكانت معظمها أصناف مفتوحة التلقيح. وحاليا انتشرت زراعة الهجن فى معظم مناطق إنتاجه خاصة بعد إكتشاف ظاهرة العقم الذكرى السيتوبلازمى وعوامل إعادة الخصوبة ويعتبر دوار الشمس أحد محاصيل الزيت التابعة للفصيلة المركبة. ولقد ازدادت أهمية محصول دوار الشمس فى الإنتاج العالمى للزيت فى السنين الأخيرة ، وأصبح يمثل المرتبة الثانية بعد فول الصويا من حيث كمية الزيت النباتى المنتجة ، متخطيا بذلك الانتاج الكلى العالمى من بذرة القطن والفول السودانى وجوزالهند .تبلغ المساحة المنزرعة من دوار الشمس فى العالم حوالى **17**مليون هكتاريزرع منها **62**% فى الدول المتقدمة والنسبة الباقية فى الدول النامية ويزرع الاتحاد السوفيتى سابقا ودول الكمنولث حاليا وحده حوالى **28**% من جملة المساحة وتتساوى أوروبا وآسيا تقريبا فى المساحة (**22-23**%) بينما تساهم أوروبا بحوالى **29**% من إجمالى الإنتاج وآسيا **14** % لإنخفاض مستوى الإنتاجية بها عن أوروبا وتنتج دول الكمنولث حوالى **25.5**% من جملة الإنتاج العالمى . ويعتبردول جنوب أفريقيا والمغرب وموزامبيق وتنزانيا أهم الدول بأفريقيا والمنتجة لدوار الشمس ، والولايات المتحدة فى أمريكا الشمالية

والأرجنتين فى امريكا الجنوبية ، وفرنسا وأسبانيا فى أوروبا والهند والصين فى آسيا . بينما حققت كلا من المجر وفرنسا أعلى متوسط إنتاجية فى العالم فى أوروبا . وبلغت مساحة دوار الشمس المنزرعة بجمهورية مصرالعربية عام **2004**حوالى **45478** فدان زراعة صيفية ومساحة **2406**فدان زراعة نيلية وبلغت المساحة المنزرعة بالوجه البحرى **21** % ، وفى مصر الوسطى **50.9**% ، وفى مصرالعليا **24.6**% ، وفى الأراضى الجديدة **4.8**% فى الزراعة الصيفية من إجمالى المساحة المنزرعة فى حين كانت النسب كالتالى فى الزراعة النيلية صفر ، **90.9**% ، صفر % ، **19.4** % للوجه البحرى ومصرالوسطى ومصرالعليا والأراضى الجديدة على الترتيب . وتتركزالمساحة المنزرعة لدوار الشمس فى الوجه البحرى بمحافظة البحيرة وبمصرالوسطى فى محافظة الفيوم وبمصر العليا بمحافظة أسيوط وبلغ متوسط إنتاجية دوار الشمس بمصرعام **2004**نحو **1252**كجم / فدان فى الزراعة الصيفى و **974** كجم / فدان فى الزراعة النيلى وحققت محافظة مطروح أعلى إنتاجية (**1502**كجم / فدان) من مساحة **325**فدان .

الوصف المورفولوجى:الجذر وتدى . الساق سميكة يتراوح طولها بين **5–10** أقدام مغطاه بزغب كثيف. الورقة قلبية كبيرة بيضية أو قلبية طويلة العنق خشنة الملمس مرتبة على الساق بالتبادل والورقة بسيطة عريضة عند القاعدة وحافتها مسننة. الزهرة صفراء مرتبة فى نورات رأسية طرفية يتجه القرص الى الشمس فى معظم الأصناف. ويوجد على القرص الأزهار الخصبة القرصية وتوجد الأزهار الشعاعية الصفراء العقيمة حول حافة القرص بعدد يتراوح بين **40–80** زهرة . الثمرة سبسلاء والبذور بيضاء ملساء تحتوى على نسبة زيت مرتفعة.

الأصناف: تتباين أصناف دوار الشمس فيما بينها فى انتاجيتها وخصائصها وتتضح الأصناف بعد فترة تمتد من **90**الى **120**يوما من الزراعة ، وتتباين فى ارتفاعاتها من **1.5** إلى **2**متر ، وتختلف فى أقطارأقراصها من **10**الى **60**سم وتتعدد ألوان البذورمن أسود إلى رمادى إلى مخطط إلى أبيض ،ويتراوح متوسط وزن **100**بذرة (ثمرة) من **25**إلى **50**جم .تتعدد الأصناف المنزرعة فى مصروأهمها جيزة**1** ومياك وظهرالحية وبيونير **6480**، **151**جى مستورد . فيدوك . هاى صن **354** ، ايروفلور.

جيزة 1: انتخب هذا الصنف من جرارال الأبيض المستورد من تركيا عام **1951**. ويتميزالصنف بنباتاته الطويلة التى تبلغ نحو**235**سم فى الزراعة الصيفى ونحو**189** سم فى الزراعة النيلى ، كما يبلغ قطرالساق نحو ا**2**مليمتر. تزهرالنباتات بعد **74**يوما من الزراعة الصيفى وبعد نحو **60**يوما فى الزاعة النيلى. وتنضج النباتات

بعد نحو **110** أيام في الزراعة الصيفي .**90**يوما في الزراعة النيلي . تتراوح كمية المحصول من **750**إلى **1000**كجم للفدان . وتزن المائة بذرة **8.1** جم في الزراعة الصيفي ونحو **7.5**جم في الزراعة النيلي . وتبلغ نسبة الزيت نحو **30**% . والبذوربيضاء يمتازالصنف بمقاومته لكثيرمن الأمراض الفطرية الا أنه يصاب بذبول الفرتسيليم . ولا تتعرض بذورالأقراص للانفراط عند النضج .

ظهرالحية : ينتشرهذا الصنف في الزراعة المصرية ، إذ سبق لمصراستيراد بعض الأصناف وأهملت هذه الأصناف واندثرت وجاء الصنف ظهرالحية نتيجة أقلمته في الظروف المصرية لطول فترة زراعته .

مياك: أستورد هذا الصنف من الاتحاد السوفييتي سابقا ودول الكمنولث حاليا عا م **1970**ولقد نشأ هذا الصنف من انتخاب فردي هن رذانوف ويتميزالصنف مياك بنباتاته المتوسطة الطول ومساحة أوراق متوسطة ، ويبكرنضج هذا الصنف في الظروف المصرية عن الصنف جيزة**1** بنحو **7–10** أيام . البذور سوداء ونسبة الزيت مرتفعة. وعموما بعد إكتشاف ظاهرة العقم الذكري السيتوبلازمي وعوامل إعادة الخصوبة أمكن إنتاج هجن دوار الشمس بسهولة وكما إنتشرت زراعتها على نطاق واسع حاليا . ولما كان محصول دوار الشمس خلطي التلقيح أساسا لإختلاف ميعاد تفتح المتوك والمياسم وكبرحجم حبوب اللقاح ووجود عدم التوافق الذاتي أحيانا لذا يلزم وجود حشرات ملقحة لنقل حبوب اللقاح التي لا تنتقل بواسطة الرياح ، ويعتبرنحل العسل أفضل هذه الحشرات في هنا الخصوص ويكفي طائفة وأحدة لمساحة فدان أثناء فترة التزهيرفي المناطق البعيدة عن المناحل وتجدرالإشارة إلى أن شركات انتاج الهجن ألعالمية تحاول التغلب على هذه المشاكل بإنتاج هجن ذات قدرة عالية على الإخصاب مما يجعل إمكانية زراعته في المناطق الخالية من الحشرات الملقحة أمر ممكن ولقد تم تحقيق نجاح كبيرفي هذا الصدد.

الاحتياجات ألبيئية :

يمتازنبات دوار الشمس بارتفاع قدرته على التكييف في الظروف البيئية المختلفة وأهمها درجات الحرارة والرطوبة الأرضية ونوع التربة . ولهذا يمتد إنتشار هذا النبات من المناطق الباردة في كندا وروسيا إى المناطق شبه الأستوائية في أمريكا الجنوبية . يتأقلم دوار الشمس لإنتاج ألبذورحيث تنجح زراعة الذرة الشامية في الولايات المتحدة الأمريكية . وينموفي المناطق الباردة من المنطقة الشمالية وبالمناطق المرتفعة حيت لا ينمو الذرة جيدا . تتحمل النباتات الصغيرة لدوار الشمس التجمد حتى يصبح للنبات **4–6**أوراق . وبالمثل تعاني البذورضررا بسيطا من ألتجمد . وتكون، ألنباتات أكثرحساسية للتجمد في هاتين المرحلتين . وعموما

يمتازعباد الشمس بمقاومته لكل من الجفاف ودرجات الحرارة المنخفضة . وتنجع زراعة دوار الشمس فى الأنواع المختلفة من الأراضى باستثناء الأراضى الغدقة . والأراضى الرملية الفقيرة فى العناصرالغذائية إلا أنه يمكن زراعة دوار الشمس فى الأراضى الرملية الفقيرة بشرط الاعتناء بالتسميد العضوى والمعدنى الكامل . ويجود محصول دوار الشمس فى الأراضى الجيرية الرملية نظرا لأرتفاع احتياجات دوار الشمس لنقص الكالسيوم .

الاحتياجات الجوية: يحتاج نبات دوار الشمس لدرجات حرارة معتدلة لنموه مع تعرضه لدرجات حرارة مرتفعة أثناء النضج . وتتراوح درجات الحرارة الملائمة فى الفترة الأولى من حياة النبات من الانبات حتى التزهيرمن **15**° م إلى**30**° م ، وتتراوح درجات الحرارة الملائمة فى الفترة المتقدمة من حياة النبات من التزهيرحتى الحصاد من **25** الى **30** °م. ويؤدى تعريض النباتات لدرجة الحرارة المرتفعة أحيانا أثناء النهارإلى **40** °م اوأكثرولا سيما أثناء فترة ألتزهيرإلى إنخفاض كمية المحصول . وتعتبرفترة التزهير اكثرفترات حياة النبات تأثرا بدرجات الحرارة المرتفعة .ويعتبرعباد الشمس أحد نباتات النهارالقصيرإذ يؤدى قصرالنهارإلى سرعة ازهارالنباتات وقصرالفترة الخضرية من حياتها .

الارض الملائمة :تجود زراعة دوار الشمس فى الأراضى الطينية والطميية العميقة جيدة الصرف الخالية من الأملاح ذات التأثيرالمتعادل . إلا أنه يمكن زراعته فى أنواع مختلفة من الأراضى فيما عدا الغدقة والشديدة الملوحة أوالشديدة الحموضة ، حيث يمكن زراعته فى ا لأراضى الجيرية والأراضى الرملية المستصلحة عند توفراحتياجاته المائية والغذائية مع اتباع أساليب الخدمة ا لمناسبة لهذه الأرضى . كما يمكن زراعته فى الأراض ا لملحية نوعا ما حيث أنه له القدرة على إمتصاص أيونات الصوديوم والكلور من الأراض الملحية بكفاءة عالية نسبيا **ميعاد الزراعة**:يزرع دوار الشمس فى مصرفى الفترة من مارس حتى. أغسطس ويغل ألمحصول أوفرغلة بألزراعة فى ألفترة من منتصف مارس حتى منتصف أبريل وتنخفض كمية المحصول بألتاخيرفى الزراعة عن ذلك ويمكن تقسيم موسم زرعة دوار الشمس فى مصر إلى :

الزراعة الصيفى المبكرة :وتزرع النباتات فى هذه العروة فى الفترة من مارس حتى يونيو ويعطى النبات محصولا أكبر بالزراعة فى مارس حتى منتصف أبريل ولما كانت الأرض تكون حينئذ مشغولة بالمزروعات الشتوية لهذا فأدخال دوار ألشمس فى ألدورة الزراعية المصرية يشكل عقبة من حيث زراعته فى الميعاد المناسب إذ يستلزم لزراعته فى الميعاد المناسب زراعته بعد بورأو محصول شتوى مبكر جدا.

وهذا امر صعب لهذا ينصح بالتوسع فى زراعة النبات بألأراضى الجديدة حتى يتسنى تصميم الدورة الزراعية وزراعة هذا النبات فى الوقت المناسب . ويزرع فى هذا الموعد ألهجن **I.B.H.166,G101**.

2- لزراعة ألصيفية خلال شهرى مايو ويونيو ويزرع بها الهجن

(Hysum 354) و(Multibesyt).و (Pioner 6840)

3- الزراعة الصيفى المتأخرة(النيلى).

وتمتد الزراعة فى هذه العروة فى يوليو وأوائل أغسطس ويزرع بها الهجن **I.B.H G101 (166)** وذلك فى مصرالوسطى والعليا فقط كما يمكن زراعة عباد الشمس كمحصول شتوى فى الوجه القبلى محملا على القصب الغرس الخريفى أوالطماطم أومنفردا .

الموقع فى الدورة : يزرع محصول عباد الشمس بعد المحاصيل الشتوية ا لمبكرة مثل الحلبة والشعير والفول البلدى والحمص والأعلاف كالبرسيم ا لمصرى ويمكن زراعة الذرة الشامية النيلية بعد دوار الشمس لنضجه فى أوائل يوليو. ودوار الشمس يمكن زراعته فى أى وقت تكون الأرض خالية وخاصة عند توفرالأصناف المبكرة قصيرة العمر.

كميــة التقــاوى : ينبغى مراعاة أن تكون التقاوى ممتلئة وخالية من الاصابة بالحشرات مع مراعاة أن تكون حديثة إذ تنخفض نسبة الإنبات بازدياد فترة التخزين .ويلزم للفدان **6-8**كجم إذا كانت الزراعة يدوية ، **2-5**كجم عند إستخدام الآلة وتعامل ألتقاوى بالمبيدات الفطرية لحماية النباتات أثناء الانبات وفى المراحل الأولى من حياتها من الاصابة بالأمراض الفطرية وتخلط التقاوى بالمطهرات الفطرية قبل الزراعة لحماية البادرات من الأمراض الفطرية العالقة بالبذرة.

طرق الزراعة : تجهزالأرض للزراعة بحرثها مرتين ليصل عمق الحرث إلى **20**سم مع التزحيف عقب كل حرثة ، تم تخطط الأرض بمعدل **12**خطا فى القصبتين ثم تقسم الأرض بإقامة القنى والبتون ثم تمسح الخطوط وتربط الأربطة ثم توضع التقا وى على الريشة القبلية إذا كان التخطيط من الشرق الى الغرب أوعلى الريشة الشرقية إذا كان التخطيط من الشمال للجنوب ، فى جوربمعدل **3- 4**بذوربالجورة وعلى أن تكون المسافات بين الجور **20-30**سم ثم تغطى البذوربغطاء خفيف ثم تروى الأرض رية الزراعة .اما فى الأرض الكلسية فتتم الزراعة على رأس الخط على أن يتم الرى بحيث تصل المياه إلى البذورعن طريق النشع أى عدم تغريق الخطوط . كما يمكن زراعة دوار الشمس بدون خدمة على خطوط الفول البلدى أوعلى مصاطب الطماطم وفى هذه الحالة تكون الزراعة على جانبى المصطبة

.وفى الأراض الملحية تتم الزراعة فى الثلث السفلى من الخط على أن تكون رية الزراعة غزيرة لتخفيف تركيزالأملاح ويمكن زراعة دوار الشمس بآلة التسطيرعلى أن تكون المسافة بين السطروالأخر **45 –60**سم.

الخف: تخف النباتات على مرتين الأولى بعد **20**يوما من الزراعة مع ترك نباتين بالجورة ، والثانية بعد **20**يوم من الأولى مع ترك نبات واحد بالجورة مع تجنب تأخيرالخف وفى حالة غياب بعض الجوريمكن ترك نباتين بالجورة المجاورة لها .

الترقيع: ترقع الجورالغائبة قبل رية المحاياة مباشرة بزراعة البذورالمنقوعة فى الماء لمدة أربع ساعات أوبنباتات الخف من الجورالمزدحمة حيث يتم شتلها بالجورالغائبة.

مقاومة الحشائش: تنتشرفى حقول دوار الشمس معظم الحشائش الصيفية سواء النجيلية أوعريضة الأوراق وتسبب الحشائش التى تنموعند إنبات دوار الشمس خسارة كبيرة للمحصول خاصة خلال الستة أسابيع الأولى لأنها تشارك النباتات فى الغذاء مما يضعفها ويسبب استطالة النباتات وصغر حجم القرص ، بالاضافة إلى أنها تأوى الحشرات والأمراض التى تنتقل منها إلى نباتات المحصول ، لذلك يجب العمل على مقاومة الحشائش إما بالعزيق أوباستخدام مبيدات الحشائش نظرا لأن نباتات دوار الشمس من النباتات ذات الكفاءة التنافسية العالية لذلك يجرى العزيق مرتين أوثلاث مرات حسب كثافة الحشائش ونوع التربة بغرض إزالة الحشائش وتسليك الخطوط مما يساعد على تقليل تنافسها لنباتات دوار الشمس على الغذاء والماء ، وكذلك يعمل العزيق على تهوية التربة مما يساعد على تنفس الجذورلذلك ينصح بأجراء عملية الخربشة قبل رية المحاياة ثم إجراء العزيق لإزالة الحشائش اولا بأول خلال الشهرالأول من حياة النبات . ويجب أن توقف عملية العزيق عندما تصل النباتات الى ارتفاع (**60–70**سم) طولا حيث إن الضررالناتج من العزيق يفوق الفائدة المرجوة منه مع تجنب تقليع النباتات أوتكسيرها أثناء عملية العزيق .فى حالة الأراضى الموبوءة بالحشائش الحولية مثل أبوركبة ، ونجيل النمر، والرجلة والباميا الشيطانى ، والملوخيا ، يمكن استخدام مبيد التريفليكس بمعدل واحد لترللفدان رشا على التربة الناعمة قبل الزراعة مع التقليب ثم الزراعة والرى مباشرة.

التسميد: فى أراضى الوادى (القديمة)

–**التسميد الفوسفاتى** : يتم إضافة **100**كجم سوبرفوسفات أحادى **15**%فو$_2$ا$_5$ للفدان اثناء خدمة الأرض قبل الزراعة على أن يضاف **2**كيس فوسفورين إلى التقاوى قبل الزراعة مباشرة.

–**التسميد الأزوتى:** يضاف **10**كجم آزوت للفدان على دفعتين متساويتين ، الأولى عقب الخف ، والثانية بعد حوالى أسبوعين وهذه الكمية تعادل **200**كجم نترات

جير **15.5**% أو **150** كجم سلفات نشادر **20.6**% أوحوالى **100**كجم نترات نشادر **33.5**% أو **75** كجم يوريا **46** % ، مع خفض المقرر بنسبة **25**% فى حالة الزراعة عقب محصول بقولى أوخضر.

* **فى الأراضى الجديدة:- التسميد البلدى:** يفضل إضافة **20**مترمكعب سماد بلدى قديم متحلل للفدان على أن يخلط بالتربة مع السوبرفوسفات

- **التسميد الفوسفاتى:** يتم إضافة **150**كجم سوبرفوسفات أحادى **15**% فو$_2$ا$_5$ للفدان أثناء خدمة الأرض قبل الزراعة - كما يجب إضافة **2**كيس فوسفورين إلى التقاوى على أن تخلط جيدا قبل الزراعة مباشرة .

.- **التسميد الآزوتى** : يضاف**45** كجم أزوت للفدان على ثلاث دفعات متساوية الأولى عند الزراعة كجرعة تنشيطية ، والثانية بعد العزيق وخف النباتات ، والثالثة قبل تكوين البراعم الزهرية وكمية

السماد الأزوتى تعادل **300** كجم نترات جير **15.5** % أوحوالى **200**كجم سلفات نشادر **20.6**% أو **150** كجم نترات نشادر **33.5** % ولا ينصح باستخدام سماد اليوريا فى هذه الأراضى .

- **التسميد البوتاسى** : يتم إضافة **50**كجم سلفات بوتاسيوم للفدان بعد خف النباتات ومع الدفعة الثانية من التسميد الآزوتى .

-**التسميد بالعناصرالصغرى** يتم رش النباتات بالعناصرالصغرى على دفعتين الأولى عند تكوين **8**ورقات حقيقية والثانية بعد أسبوعين من الرشة الأولى .

ترش النباتات بمخلوط مكون من :

(**40** جم زنك مخلبى+ **60** جم حديد مخلبى+ **40**جم منجنيز+**20**جم نحاس مخلبى) يضاف المخلوط السابق إلى **700**لترماء للفدان فى كل رشة .

الرى : دوار الشمس من المحاصيل الحساسة للرى لذا ينصح بإجراء الرى على الحامى وعلى فترات منتظمة مع عدم التغريق أوالتعطيش ، أما فى الأراضى الجيرية فيلزم إعطاء رية خفيفة بعد رية الزراعة بحوالى أسبوع لمساعدة البادرات على النموووكسرطبقة التربة المتماسكة تم يوالى الرى بعد ذلك كل ثلاث أسابيع تبعا لحالة الأرض والظروف الجوية مع العناية بانتظام الرى خلال فترة التزهير مع تجنب الرى وقت الظهيرة على أن يمنع الرى قبل الحصاد بحوالى **15**يوما .ويمكن للمزارع معرفة حاجة النبات للرى إذا لاحظ تهدل اوراق النباتات فى الصباح الباكر أوعند الغروب وفى هذه الحالة ينصح بالرى على الحامى مع العلم بأن تهدل أوراق النبات وقت الظهيرة لا يدل على عطش النباتات .وفى حالة الزراعة تحت نظام الرى بالرش ينصح بالرى فى الصباح الباكرأوبعد الغروب خاصة فى فترة

التزهير.
الحصـاد : تنضـج النباتـات بعـد نحـو **110–120**يومـا مـن الزراعـة ويتميزالنضـج بعلامات تتلخص فى اصفرار النباتات ، جفاف الأوراق السفلى وسقوطها وتحول اللون الأخضرللقرص إلى لون بنى .تنزع الأوراق السفلى من النباتات قبل تقليعها بنحـو **15– 20**يومـا ، ويتـراوح وزن هـذه الأوراق مـن **15–20**حمـلا للفدان .تقطـع النورات القرصية بجزء من الساق قبل تمام النضج لتجنب كسرالنورات وضياع جزء مـن المحصـول ،ثـم توضـع النـورات فـى أكيـاس أوقطـع مـن الخـيش لكـى لا تفقد البذور. ثم تنقل إلى الجرن وتنشرالنورات بالجرن مع مراعاة وضع النورات لأعلى حتى تجف بسرعة وتمتد فترة التجفيف نحو **5–7** ايام .وينبغى الاسراع فى حصاد المحصـول بمجرد ظهورعلامـات النضـج لتعرض البـذوربالحقل لمهاجمـة الطيـوروا نتثارها عند تأخيرالحصاد .ويمكن حصاد دوارعباد الشمس آليا وهذا يستلزم أن تكون النباتات جافة ولذا يجب ترك النباتات حتى تجف ويستخدم حينئذ الكومباين فى الحصاد ويجب تجفيف البذورقبل تخزينها .
الـدراس والتذريـة:تدرس النورات لتفكيك الثمارعن بقية النورة ثم تفصل الثماربعيدا عن الأجزاء الأخرى بالتذرية تم تغربل البذوروتعبأ إذا لم يستخدم الكومباين فى الحصاد .
كميـة المحصـول:يعطى الفدا ن من **700–1400**كجم بذورتبعا للصنف وموعد الزراعة ونوع التربة وأسلوب الخدمة وتوفرالاحتياجات المائية وخلايا النحل وغيرها .
التخـزين: يخزن المحصول فى مخازن جافة جيدة التهوية مع مراعاة عدم زيادة الرطوبـة بالبذورعنـد تخزينهـا عـن **9**% إذ تتعـرض البـذورللتعفن وتـنخفض نسـبة الانبات بتخزين البذورالمحتوية على نسبة مرتفعة من الرطوبة .
الأمرلض والأفات :
1– الأمــراض يصـاب دوارالشـمس بمـرض عفـن السـاق الفحمـى وكـذلك العفـن الاسكلارنشيمى على الساق والقرص.
2– الافات الحشرية : يصاب دوار الشمس ببعض الأفات الحشرية اهما الحفار والدودة القارضة :

5– القرطم Safflower
Carthamus tinctoriu,L

الاهميـة الإقتصـادية : يعتبرالقرطم أحد محاصيل الزيت القليلة الاهمية من حيث الأنتاج الكلى والتجارة العالمية رغما عن زراعة النبات منذ فترة بعيدة فى كثيرمن

البلاد . ولقد بدا ظهورأهمية هذا النبات فى التجارة بالولايات المتحدة الامريكية وروسيا واستراليا منذ الحرب العالمية الثانية ولكن فى نطاق ضيق بالمقارنة مع محاصيل الزيت الاخرى .

الاستعمالات :يتميزالقرطم بارتفاع محتوى البروتين والزيت بما يجعله ذوقيمة غذائية مرتفعة . وتتعدد استخدامات القرطم ونذكرفيما يلى أهم هذه الاستخدامات:

اولا- الاستخدامات الغذائية :

1- الزيت:

أ- التغذية المباشرة:

ب-صناعةالسمن الصناعى والمايونيزوالمأكولات الغذائية:

ازداد الاقبال على زيت القرطم فى الغذاء على ضوء أن ارتفاع الاحماض الدهنية غير ألمشبعة لزيت القرطم وجنين الذرة تقلل محتوى كلوسترول السيرم إلا ان النتائج الاكلينيكية لهذه الزيوت لم تثبت ذلك اثباتا كاملا.

2-الكسب:يعتبرالكسب الناتج من عصرالبذورغيرالمقشورة غذاء جيد للماشية والاغنام ولكنه أقل فائدة للدواجن لإنخفاض محتواه من الطاقة . وكسب البذورالمقشور جزئيا أقل ملائمة للحيوانات المجترة ويمكن استخدام البذورالمكسورة في تغذية الحيوانات .ويمكن استخدام كسب البذورالمقشورة فى تغذية الانسان ، كما يمكن اسخدام الدقيق الناتج كمساعد فى الغذاء لارتفاع محتوى البروتين . وتتماثل نتائج الاستخدامات في الخبزوالفطائرمع النتائج المتحصل عليها من فول الصويا كما تشيرالدراسات بالولايات المتحدة الامريكية

3- النباتات الصغيرة تستخدم نباتات الخف كسلاطة وتباع البادرا ت الصغيرة كخضار أخضرفي الأسوا ق بالهند وبورما.

ثانيا - الاستخدامات الزراعية :

يستخدم الكسب كسماد . وكسب القرطم يحتاج لفترة أطول لتحلله بالارض بالمقارنة مع كسب الخروع والفول السودانى وللكسب تأثيرحسن على بناء الارض ويعمل على زيادة احتفاظ الارض برطوبتها .

ثالثا : الإستخدامات الصناعية :

تتعدد الاستخدامات الصناعية لزيت القرطم وأهمها مايلى :

1- التغليف :يستخدم زيت القرطم كغلاف واق ويرجع نلك لقدرته على الجفاف وقلة تجعدة ومقاومته الجيدة للعوامل الجوية وبلمرته بانتظام مع تكوين طبقة جيدة مرنة الى جانب جودة اللمعان . ويفضل حين يرغب الشخص في الحصول على لون فاتح . ويظل الطلاء بزيت القرطم أيضا أساسا بالمقارنة مع الطلاء بزيت

الكتان لما يعانيه اللون في حالة استخدام زيت الكتان من تغيرات اذ يزداد اصفرارااللون حينما يكون الطلاء فى الظل ، وتحيل الحرارة لون زيت القرطم الى لون فاتح .ويستخدم هذا الزيت فى طلاء المنازل لما يتميزبه من جفاف سريع ونقص التجعد ومقاومته للاضرارالناشئة عن الندى .

2- الكيدالراتنجات Alkydresins:

يستخدم الزيت فى هذه الصناعة لما يتميزبه هذا الزيت من خصائص مهمة وهى سرعة الجفاف وانتظامه وعدم اصفرارالزيت واحتفاظ اللون بخصائصه .

3- صبغة القرطامين:

تستخرج صبغة القرطامين من بتلات الازهاروتستخدم منذ قديم في صبغ الملابس والأغذية . ويوجد إتجاه في الوقت المعاصرنحوعدم استخدام المواد الكيماوية الملونة فى الأغذية فى كثيرمن بلاد العالم ويمكن استخدام صبغة القرطم والقرطامين كمواد ملونة للغذاء إذ أنها غيرسامة .

الأصناف :يعتبرالصنف جيزة **1** المنتخب من الأصناف المحلية (قنا **2**) أهم الاصناف المنزرعة فى مصر. وتزيد كمية محصول الصنف عن الاصناف المحلية بنحو **15**% وتتراوح نسب الزيت بالبذورمن **30-33**% وحاليا لاتوجد أصناف مصرية توزع على الزراع ولكن توجد بعض السلالات والطرزالمحلية التى يتم تداولها بين المزارعين فى نطاق ضيق نظرا لصغرالمساحات المنزرعة من هذا المحصول .

الموطن الأصلى :ينتشرالقرطم من جنوب روسيا وشمال شرق الصين للجنوب . ويرى فافلوف **1949**أن القرطم قد نشأفى أحد المناطق الآتية :

1-الهند ، **2**- أفغانستان وايران ،**3**- الحبشة . ويذهب دى كاندول **1890**أن الجزيرة العربية هى الموطن الاصلى للقرطم . وربما يكون النبات قد نشأ في المنطقة المحصورة بين شرق البحرالأبيض المتوسط والخليج العربى .لقد زرع القرطم لأجيال عديدة فى قطع صغيرة منتشرة من الصين إلى البحرالأبيض المتوسط وعلى طول وادى النيل حتى الحبشة . زرع النبات فى مصرمنذ نحو **4000** عام.ولقد وجدت موميات المصريين القدماء مخضبة بصبغة القرطامين البرتقالية . وأدخلت زراعة القرطم فى القرن الماضى إلى القارتين الأمريكيتين الشمالية والجنوبية وجنوب أفريقيا واستراليا

الوصف المورفولوجى: الجذر وتدى أصلى يتعمق مسافات كثيرة .الساق قائمة ملساء خضراء ويخفت اللون بتقدم العمر يتراوح طول الساق من **1.5-2** م. الورقة بسيطة عديمة الاذنات مسننة الحافة والعرق الوسطى بارز أملس أبيض

الزهرة صفراء فى المبدأ تحمر عند النضج وترتب الأزهار فى نورات طرفية تحتوى كل نورة من **50–100** بذرة ، والبذور بيضاء ملساء بيضاوية الشكل تقريبا ولها أربعة أركان وتظهر على الأوراق والقنابات تحت النورة أشواك قصيرة وهذه الأشواك لا تظهر إلا عندما تكون النورات على النبات وفى الوقت المعاصر استطاع المربون فى أمريكا الحصول على أصناف خالية من الأشواك

التوزيع الجغرافى : تمتد زراعة القرطم من وسط الهند غربا حتى منطقة حوض البحرالأبيض المتوسط حتى جنوب روسيا كما يوجد بوادى النيل . وتنتشرزراعة القرطم بالهند . ولقد اخذت المساحات المنزرعة من القرطم بالعالم فى الازدياد خلال العشرين عاما الأخيرة ، وتبلغ المساحة المنزرعة من القرطم فى عام **1994**حوالى **1.3** مليون هكتارمعظمها فى الدول النامية خاصة الهند التى تزرع حوالى **18**% من جملة المساحة العالمية ويزرع القرطم فى عدد محدود من الدول فى كل قارة مثل اثيوبيا التى تزرع معظم مساحته فى أفريقيا والمكسيك والولايات المتحدة فى أمريكا الشمالية والأرجنتين فى أمريكا الجنوبية والهند فى آسيا واسبانيا فى أوروبا . وبالرغم من أن محصول القرطم من المحاصيل القديمة بمصروالتى تزرع منذ أيام الفراعنة إلا أن زراعته اندثرت تقريبا فى الوقت الحاضر.

ميعاد الزراعة :يتحدد الميعاد الأمثل لزراعة القرطم حسبا لدرجات حرارة مهد التقاوى ودرجات الحرارة أثناء الازهار، ويقتضى هذا التعرف على معدل النموالظروف الجوية السائدة أثناء العام . ويمكن أن يتحقق ذلك بزراعة القرطم فى مصرفى الفترة من منتصف أكتوبرحتى منتصف نوفمبر .وتقل كمية المحصول بتأخيرميعاد الزراعة من منتصف اكتوبرحتى أوائل ديسمبر.

الأرض الملائمة :تجود زراعة القرطم فى الأرض الطينية الخصبة جيدة الصرف المتعادلة ويمكن زراعته فى الأراضى التى بها بعض الملوحة وكذلك التى تتراح رقم حموضتها من **6–8** ولا يفضل زراعته فى الأراضى المندمجة السطحية أو الغدقة أوسيئة الصرف حيث ان هذه الظروف تعيق إنتشارجذوره وتزيد من درجة الإصابة بأمراض الذبول .

موقعه فى الدورة :يزرع القرطم فى مصرفى الموسم الشتوى لذا فأنه يعقب المحاصيل الصيفية والخضرالصيفية

كميه التقاوى :تتراوح كمية التقاوى اللازمة للزراعة من **4–15** كجم للفدان . ويتوقف ذلك على طريقة الزراعة وميعاد الزراعة ، والصنف ، والزراعة إذا كانت مفرد أوتحميل . وتؤدى زيادة كثافة النباتات إلى نقص سمك السوق والتفريع وفترة التزهير، كما تسهل عملية الحصاد وتزيد من كفاءة النباتات فى مقاومة الحشائش

.وينبغى مراعاة الحصول على التقاوى من مصدرمضمون ،ويؤثرحجم التقاوى على تركيب البذرة ونسبة الانبات. وعموما تزداد نسبة الانبات بازدياد حجم البذرة .وينبغى معاملة التقاوى قبل الزراعة بحوالى **24–48**ساعة باحد المطهرات الفطرية لرفع نسبة الانبات وحماية البادرات من المسببات المرضية التى قد تكون محمولة على البذور.

تجهيزالأرض للزراعة :يتميزالقرطم ببطء إنبات البذوروتحتاج البذورلإنباتها رطوبة كافية ودرجات حرارة مرتفعة نوعا . وينبغى عدم التأخيرفى الزراعة لإنخفاض درجات حرارة التربة ، كما ينبغى تجنب الزراعة العميقة. يعد مرقد التقاوى بحرث الأرض مرتين مع التزحيف عقب كل حرثة للحصول على مرقد يتوفر فيه التهوية الجيدة والخلو من الحشائش .

طرق الزراعة.تتعدد طرق زراعة القرطم فى مصروأهمها ما يلى :

1– الزراعة عفيرعلى خطوط : تحرث الارض مرتين وتزحف عقب كل حرثة ثم تخطط بمعدل **12**خطا فى القصبتين تم تقسم الارض بأقامة القنى والبتون ثم تمسح الخطوط وتربط الاربطة ثم توضع التقاوى بمعدل **4–5**بذوربالجورة فى قاعدة الثلث العلوى من الخط على أبعاد **25**سم بين الجورة والاخرى ثم تروى

2– الزراعة عفيرفى سطور: يزرع القرطم في سطوربألة تسطيرعلى أن تتباعد السطورعن بعضها **50**سم.تجهزالأرض للزراعة وتوضع التقاوى فى سطوربآلة التسطير ثم تقسم الأرض وتروى.

3– الزراعة حراتى بدار:تروى الأرض وتنثرالتقاوى عند استحراث التربة ثم تحرث الارض وتزحف وتقسم الى أحواض باقامة القنى والبتون .

4– الزراعة حراتى تلقيط خلف المحراث : تروى الارض وتلقط التقاوى خلف المحراث عند وصول الارض إلى مرحلة الاستحراث مع مراعاة أن تكون المسافة بين خطوط المحراث **40–50**سم تزحف الارض وتقسم باقامة القنى والبتون .

الزراعة التحميل :يزرع القرطم كمحصول مفرد أوتحميلا على بعض المحاصيل ويحمل القرطم فى مصرالعليا على القصب الخريفى .

الترقيع:يمكن إعادة زراعة الجورالغائبة ببذورمنقوعة فى الماء لمدة **24** ساعة قبل رية المحاياه.

الخف :تخف النباتات بعد اكتمال الإنبات ويكون ذلك بعد نحو **30** يوما من الزراعة .وتخف النباتات على نباتين بالجورة وعلى أن تكون المسافات بين الجور **35** سم. وتخف النباتات على. أبعاد **35–40** سم بين النباتات وبعضها فى حالة الزراعة البدار.

مقاومة ألحشائش :نظرا لبطء نمو ألقرطم فى بداية حياته يجب العمل على مقاومة الحشائش خلال هذه الفترة ويمكن تحقيق ذلك إما برى الأرض رية كدابة قبل الزراعة أوبألعزيق حسب ألحاجة وحسب درجة انتشارالحشائش ويمكن إستخدام بعض مبيدات الحشائش مثل (إستومب **2**لتر/ فدان + أفالون س بمعدل **1**لتر/ فدان أواستومب + إجران بمعدل**1.5** لتر/ فدان فى **200** لترماء .

التسميد :لايسمد القرطم غالبا فى الظروف المصرية إذ يخشى المزارع من إضافة السماد النتروجينى خوفا من تهيج النباتات ونقص محصول الازهار والثمار. وعند الزراعة فى الأراضى الرملية يكفى إضافة **30** كجم من النتروجين للفدان . ولا تستجيب النباتات للاسمدة الفوسفاتية والبوتاسية فى الظروف المصرية .

الرى: يحتاج القرطم أثناء النمولريتين – أربعة ، تروى النباتات للمرة الأولى بعد **2**– **4** اسابيع والثانية قبل الازهاروتروى للمرة الثالثة فى فترة حصاد البتلات . والقرطم من المحاصيل المتحملة للعطش والجفاف ويصلح للزراعة فى المناطق شبه الجافة . كما أنه حساس لزيادة الرطوبة الأرضية عن اللازم سواء كان ناتج عن الرى أوالمطرالزائدين حيث يؤدى ذلك إلى الإصابة بأعفان الجذور. وتجدر الإشارة إلى حاجة القرطم المنزرع فى الأراضى الرملية والخفيفة والجيرية إلى **7**–**10** ريات حسب قوام الأرض.

الحصاد :يزرع القرطم من أجل الحصول على البتلات والازهار. يقوم المزارع بقطع البراعم الطرفية للنباتات قبل الازهارلتشجيع تفريع النباتات إذ تؤدى هذه العملية إلى التغلب على السيادة القمية .تزهرالنباتات فى مصرابتداء من منتصف شهرمارس حتى منتصف شهرمايوويتكون أكبرعدد من أزهارالنبات أثناء شهرأبريل . يقوم المزارع أثناء الفترة الزهرية من حياة نبات القرطم بجمع البتلات فى الصباح الباكركل **2**–**3**أيام وتمتد فترة القطع من منتصف شهرمارس الى منتصف شهر مايوالا أن أكبركمية من البتلات تجمع فى شهرابريل .وتجفف البتلات بعد جمعها بفرشها في مكان مظلل هاو وتقلب من وقت لآخروينتج الفدان من **20**إلى **25** كيوجرام من البتلات .لا تؤثرعملية قطف البتلات على محصول البذور إذ يتم الاخصاب فى طور مبكرمن الازهار ويعتبرحصاد محصول القرطم بسيطا بالمقارنة مع حصاد كل من الخروع والسمسم وفول الصويا اذ لايعانى القرطم الرقاد أوانتثارالبذورهذا الى جانب مقاومة القرطم لكل من أضرارالحشرات والطيور عن محاصل الزيت الاخرى ولهذا فليس للقرطم فترة قصيرة محددة يلزم فيها حصاد المحصول والا يحدث الأضرار. تحصد النباتات عند ظهورعلامات النضج والتى تتميزبجفاف الاوراق وتحولها للون البنى مع احتفاظ النورات بلون أخضرخفيف .

ويمكن حصاد المحصول بعد بلوغ النباتات الحد الاعظم للتزهيربنحو **35–40** يوما وعموما تصبح النباتات معدة للحصاد حينما يسهل فصل البذور عن النورات بهرسها بين الأصابع.

الدراس :تفصل البذورعن النباتات فىعملية الدراس.ويتم التذرية بغرض فصل البذور ويمكن الدراس والتذرية أليا

كمية المحصول :يعطى الفدان من **750– 1500** كجم بذور و**6.4**أحمال حطب ويعرف زيت القرطم بالزيت الحلو.

تذكر أن

ـ تتضمن محاصيل الزيت محاصيل الفول السودانى – فول الصويا – السمسم – دوار الشمس – الخروع– القرطم – كما تتعدد الحاصلات التى تزرع لأكثر من غرض ومنها استخراج الزيت وتشمل على القطن والكتان والذره الشامية . وتزرع محاصيل محاصيل الفول السودانى – –دوار الشمس – الخروع – السمسم – فول الصويا زراعه صيفية ومحاصيل القرطم زراعة شتوية والجزء الإقتصادى لجميع هذه المحاصيل البذور التى يستخرج منها الزيت.

ـ تنتمى محاصيل القرطم ودوار الشمس الى الفصيلة المركبة ، والخروع الى الفصيلة السوسبية والسمسم الى الفصيلة السمسمية وفول الصويا والفول السودانى الى الفصيلة البقولية . ويزرع الفول السودانى بجمهورية مصر العربية فى حوالى **100** الف فدان تتركز فى محافظات الشرقية والإسماعيلية والجيزه والمنيا وسوهاج وأسيوط حيث تتميز هذه المحافظات بالأراضى الخفيفة الملائمة لإنتاج الفول السودانى.

. الإحتياجات الجوية لمحاصيل الفول السودانى –دوار الشمس – الخروع– وفول الصويا والسمسم التى تزرع صيفا عن الإحتياجات الجوية لمحصول القرطم – الذى يزرع شتاء كما تختلف الأرض الملائمة لزراعة المحاصيل السابقة.

. أهمية الموعد المناسب لزراعة محاصيل الزيت والأضرار الناتجة عن تبكير أو تأخير زراعة تلك المحاصيل.

ـ موقع محاصيل الفول السودانى – –دوار الشمس – الخروع– السمسم– فول الصويا – القرطم – فى الدورة الزراعية وتأثير تلك المحاصيل على المحاصيل اللاحقة لها فى الدورة الزراعية وتأثير المحاصيل السابقة لها فى الدورة الزراعية على نمو تلك المحاصيل.

. طرق الزراعة المختلفة والأكثر ملائمة عند زراعة محاصيل الزيت تحت الظروف الأرضية المختلفة وكمية التقاوى ومواعيد الزراعة المتباينة.
ـ تتباين الإحتياجات السمادية لمحاصيل الفول السودانى – دوار الشمس – الخروع – السمسم– فول الصويا – القرطم – ويتوقف ذلك على نوع المحصول السابق ومنطقة الزراعة وتوافر المحتوى الرطوبى والظروف البيئية السائدة.

الأسئلة

اولا:اكمل ما يلى.

1– تعطى نباتات الفول السودانى أزهارها فى دورات وتراوح طول الدورة ..... أيام.

2– دليل الحصاد فى الفول السودانى هو .....

3– يمكن للمزارع ان يتحكم فى دليل مساحة الأوراق للفول السودانى عن طريق التحكم فى.....

4– ينبغى لزيادة انتاجية الفول السودانى الأهتمام بزيادة عدد .... النبات بزيادة عدد .... النبات أو زيادة نسبة.....

ثانيا: تكلم بإختصار عن.

5– مرحلة النمو الزهرى والثمرى فى الفول السودانى.

6– اهم العوامل المؤثرة على كلا من عدد ثمار نبات الفول السودانى بوحدة المساحة وعلى امتلاء البذور.

7– انسب ميعاد للزراعة والأرض الملائمة لمحاصيل الزيت التى درستها.

8– تأثير توزيع نباتات الفول السودانى بالحقل على النمو وكمية المحصول.

9– الزراعة المحملة فى الفول السودانى.

10– كميات التقاوى اللازمة لزراعة فدان من كلا من محاصيل الزيت التى درستها.

11– اهم علامات نضج كل محصول من محاصيل الزيت التى درستها وطرق حصاد كل منها.

12– انواع الحشائش التى تنمو بحقول محاصيل الزيت التى درستها.

13– تأثير الأحتياجات الحرارية والضوئية على نمو وأزهار فول الصويا.

14– برنامج المقاومة الميكانيكية والكيمائية للحشائش فى السمسم.

15– ما يجب مراعاته عند تسميد السمسم بالعناصر الصغرى وما هى أهم هذه العناصر المستخدمة.

16– ما يجب مراعاته عند رى السمسم.

17- الطرق المختلفة لزراعة دوار الشمس.

ثالثا: صحح فى حالة الخطأ مع التعليل.

1- تنضج ثمار الفول السودانى فى وقت واحد.

2- يزرع الفول السودانى فى الأراضى الثقيلة والأراضى رديئة الصرف.

3- ينبغى عدم زراعة الفول السودانى بنفس الأرض إلا بعد مرور ثلاث سنوات (دورة ثلاثية).

4- يفضل زراعة الأصناف المبكرة من فول الصويا تحت الظروف المصرية.

5- ينقص عدد النباتات بوحدة المساحة بالتبكير فى زراعة فول الصويا عن اول شهر ابريل.

6- ازدياد احتمال اصابة نباتات فول الصويا بألأفات السائدة عند الزراعة فى شهر فبراير.

7- تفوق محصول الذرة الشامية المحمل مع فول الصويا مع انخفاض كمية محصول فول الصويا فى التحميل.

8- تمتص بذور فول الصويا قدر اكبر من الرطوبة قبل ابتداء عملية الإنبات مقارنة بالذرة الشامية.

9- ينصح بالتوسع فى زراعة دوار الشمس بالأراضى الجديدة حيث يشكل ادخال دوار الشمس فى الدورة الزراعيةالمصرية عقبة من حيث زراعتة فى الميعاد المناسب.

تقطع النورات القرصية لدوار الشمس بجزء من الساق قبل تمام النضج او بمجرد ظهور علامات النضج.

يقوم المزارع بقطع البراعم الطرفية لنبات القرطم قبل الإزهار.

لايؤثر قطف البتلات من أزهار القرطم على محصول البذور.

ماهى الأضرار التى تحدث لمحاصيل الفول السودانى - فول الصويا -دوار الشمس -عند زراعتهم مبكرا أو متأخرا عن الموعد المناسب لزراعتهم.

ماهى أهم الحشائش المنتشرة بحقول الفول السودانى - فول الصويا -دوار الشمس - الخروع-القرطم-خس الزيت والكانولا وكيف يمكن مقاومتها؟.

قارن بين الفول السودانى والسمسم من حيث برنامج الرى وبرنامج التسميد؟.

33) قل ما تعرفه عن موقع كل من محصولى الفول السودانى والقرطم فى الدورة الزراعية مشيرا الى تأثير المحاصيل السابقة على كل منهما وتأثيرهما على المحاصيل اللاحقة مع تحديد الموعد المناسب لزراعة كل من المحصولين.

34)ادعى مزارع انه زرع محصول الفول السودانى بمعدل **40** كجم/فدان فى حين ادعى أخر انه زرعه بمعدل **60**كجم/فدان بينما أدعى ثالث انه زرعه بمعدل **80**كجم/فدان.بماذا تفسر إدعاء كل منهم ؟أشرح بالتفصيل طريقة الزراعة التى اتبعها كل منهم؟ والغرض الذى زرع من اجله؟.

35) تتقدم أطوار نمو نبات الفول السودانى – القرطم –فى نظام معين الأمر الذى يقتضى مراعاة إمداد نباتات كل منهم بإحتياجاته من العناصر الغذائية فى أوقات محددة. ناقش هذه العبارة مع وضع برنامج لتسميد المحاصيل السابقة على ضوء هذه المناقشة؟.

36)علل لما يأتى:

أ–يفضل زراعة الفول السودانى فى الأراضى الرملية المفككة أو الصفراء الخفيفة .

ب– انخفاض انتاجية محاصيل الزيت بالتأخير فى موعد زراعتها.

حـ– أختلاف محافظات إنتاج الفول السودانى عن محافظات إنتاج الأرز

د–تباين إستخدام بذور الفول السودانى.

37) حدد طريقة الزراعة وكمية التقاوى وكمية ونوع السماد وموعد اضافته وأهم الأصناف التى تنصح بها فى الأحوال الأتيه:–

أ–الفول السودانى فى الأراضى الرملية.

ب– القرطم المنزرع فى محافظة الدقهلية.

ج– دوار الشمس المنزرع بعد قمح.

المراجع

اولا: المراجع العربية

–الإحصاءات الزراعية –وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى– الجزء الأول (المحاصيل الشتوية **2004**) .

– الإحصاءات الزراعية –وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى– الجزء الثانى(المحاصيل الشتوية **2005**).

– البلقينى ، حامد محمود (**1959**) زراعة المحاصيل الحقلية – الطبعة السابعة – مكتبة الانجلوالمصرية – القاهرة .

– الجهازالمركزى للتعبئة العامة والاحصاء (**1976**) – المساحة المزروعة ومتوسط إنتاجية المحاصيل.

– الجهازالمركزى للتعبئة العامة والاحصاء(**1979**) .تطورالانتاج النباتى بجمهورية مصرالعربية .

– الجهازالمركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائى السنوى ، أعداد مختلفة.
– الحطاب ، أحمد هلال(**1972**). محاضرات فى محاصيل العلف والمراعى – مطبوعات كلية الزراعة جامعة القاهرة.
– الحطاب ، هلال السيد (**1979**) . محاضرات فى انتاج المحاصيل – مطبوعات المعهد العالى للتعاون الزراعى بشبرا الخيمة .
– الخشن ، على على (**1966**) . زراعة المحاصيل – المكتبة المركزية – دارالمعارف – القاهرة
– الخشن.على على ومحمود ، محمد حبيب (**1971**) . قواعد زراعة المحاصيل – المكتبة المركزية – دار المعارف – القاهرة .
– الخشن ، على على واحمد ، أنورعبد البادى(**1980**) .انتاج المحاصيل – الجزء الثانى – المعاملات–دارالمعارف – القاهرة .
– السيد ، مصملفى مرسى (**1951**). قصب السكر– المطبعة السلفية – القاهرة
– المنظمة الدولية للسكرعام **1992. 1994.**
– اليونسى ، عبد الحميد والكركجى ، عبد الستارعبد الله (**1977**) . زراعة المحاصيل الصناعية فى العراق . مؤسسة دارالكتب للطباعة والنشر– بغداد
– دورية الزراعة الامريكية ، مايو **1990، 1991.**
– رزق ، توكل يونس (**1981**) محاضرات فى انتاج محاصيل السكر– مطبوعات كلية الزراعة – جامعة عين شمس .
– رزق ، توكل يونس وعلى ، حكمت عبد (**1981**) . ألمحاصيل الزيتية والسكرية وزارة التعيم العالى والبحث العلمى –الجمهورية العراقية .
– عبد الجواد ، عبد العظيم احمد وأبوشتيه ، عادل محمود (**1981**) . انتاج محاصيل الحقل –مكتبة الأنجلو المصرية– القاهرة
– عبد الرؤوف ، محمد صبرى – عبد الهادى . شعبان وأبوستيت ، عزالدين (**1992**) . زراعة محاصيل الحقل – الحبوب والبقول والعلف – مطبوعات كلية الزراعة – جامعة القاهرة
– قطاع الشئون الاقتصادية ، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى – الادارة العامة للاحصاءات الزراعية ،اعداد مختلفة .
– كامل ، محمد سعيد – عبد الرءوف ، محمد صبرى وعبد الهادى ، شعبان (**1985**) . زراعة المحاصيل الحقلية– الحبوب والبقول والعلف – مطبوعات كية الزراعة – جامعة القاهرة .

– مرسى ، مصطفى على وعبد الجواد ، عبد العظيم أحمد **(1962)** . محاصيل الحقل . الجزء الثانى. زراعة محاصيل الحقل –مكتبة الانجلوالمصرية –القاهرة
– مرسى ، مصطفى على (**1977**) . أسس أنتاج محاصيل الحقل – مكتبة الانجلوالمصرية – القاهرة .
– مرسى ، مصطفى على **(1977)** . انتاج محاصيل الحقل . مطبوعات كلية الزراعة – جامعة عين شمس.
– مرسى . ، مصطفى على وفايد ، طاهربهجت **(1979)** . كفاءة التمثيل الضوئى لحاصلات الحقل–مكتبة الانجلوالمصرية – القاهرة .
– مرسى ، مصطفى على (**1980**) المحاصيل الزيتية – مكتبة الانجلوالمصرية – القاهرة .
– منظمة الاغذية والزراعة . الكتاب الاحصائى السنوى للتجارة – أعداد مختلفة
– منظمة الاغذية والزراعة ، الكتاب ألاحصائى السنوى للانتاج – أعداد مختلفة
– وزارة الزراعة – جمهورية مصرالعربية – معهد بحوث الحاصيل الحقلية (نشرات – مطبوعات) .
– وزارة الزراعة – جمهورية مصر العربية – الإدارة العامة للارشاد الزراعى النشرات والمطبوعات من **1965**الى **1996**.

ثانيا : المراجع الأجنبية.

- Brain, F.B. (1971). Crop production. Cereals and Legumes. Academic press. London New York.
- Brick bauer, E. A. and W. P. Martenson. (1978). Approved practices in crop production. The interstate printers 8 publishers, Inc. Danville, Illinois .
- Briggs. D. E. (1978). Barley. chapman &. Hall. London.
- Champan. S. R. and L. P, Carter. (1975) . crop production principles and practices. Montana state Univ. W.H. Freeman and company San Francisco.
- Cobley, L. S and W.M, Steele (1976).An Introduction to the botany of tropical crops. EIBS Longman, London.
- F. A. O. 1960, 1964, 1970, 1977, 1980, 1984, 1990 and 1994

Production year book, Rome .
- Gallagher, EJ. (1987) . Cereal production. John wiley &. sons, New York
- Gill, H. (1979). Gula. Indonesia july volume 12 (2) 1985.
- Gooding, M. J. and W.P, Davies (1997) . Wheat production and utilization systems , Quality and the environment. CAB International, New York.
- Grist, A.C. (1976). Rice 5th ed., The Macmillan. co. N. Y.
- Higgins.B. B. (1961). The peanut, the unpredictable legume .A symposium The National Fertilizer Association, Washington.D.C.
- Hughes, HD. and R.E, Hensen (1957) . Crop production Revised Edition, the Macmillan company, New York.
- Hughes, HD. and D.S, Metcalfe (1972). Crop production, 3rd Ed. the Macmillan co. New York.
- Jugenheimer, R W. (1976). Corn. Improvement, .seed production and uses. John willey & sons, New York.
- Martin, J. H., W. H, Leonard and D.L, stamp. (1976). Principles of field crop production. Macmillan publishing. CO Inc. New York.
- Mautice, E. (1976). crop production. in Europe oxford Univ. press.
- Metcalfe, D. Sand D.M, Elkins (1980) Crop production principles and practice. Macmillan publ. Co. Inc. New York.
- Pomeran Z. Y. (1971) . Wheat chemistry technology. Amer, Assoc. cereal chemists.
- Quisenberr, R S and L.P, Reitz (1969). Wheat and wheat improvement. Age. 13 Amer. Soc. of Agronomy.
- Simmonds. N. W. (1979). Principles of crop improvement. Longman. London.
- Smartl. J. (1985) . The Groundnut crop, A scientific basis for

improvement, Chapman & Hall, London.
- Tisdall, S and W, Nelson (1975) . Soil fertility and fertilizers. 3rd Ed . Macmillan Pull. Co. New York.
- Walton, P. D. (1983). Production & Management of cultivated forages. Reston publishing Co. Inc, Reston, Virgina, USA.
- Weiss, E. A. (1961) . Castor, sesame and pasture crops. D. Van Nostrand company, Inc. New York.
- Wolfe. L. K and M.S; Kipps (1959) Production of field crops. McGraw - Hill Book Co., Inc. New York.