المحاضرة الثالثة

الخضار النرجسية

تنتمي الخضار البصلية إلى الجنس *Allium* وهي أكثر محاصيل الخضار إنتشاراً في العالم وقد أدرجت التصانيف القديمة هذا الجنس إلى الفصيلة الزنبقية *LiLiaceae* كما أدرجته تصانيف أخرى تحت الفصيلة النرجسية *Amaryllidaceae* التابعة إلى رتبة الزنبقيات *LiLiales*(بعض العلماء يتبعونها في رتبة النرجسيات *Amaryllidales*).

حيث يصعب على علماء التصنيف وضع حد فاصل بين النرجسيات والزنبقيات

ويضم الجنس Allium أنواع عديدة أهمها :

أولاً : الأنواع ذات الأوراق الإسطوانية المجوفة :

أ- حامل النورة منتفخ:

١ – الأوراق كبيرة الحجم قليلة العدد:

- **البصل أقل سمكاً من الرقبة** (البصلة غير مميزة ، وتكون عبارة عن انتفاخ في قاعدة النبات) كما في بصل الويلش أو المستطيل Allium fistulosum من الأبصال المعمرة المنتشرة في العالم بشكل واسع ، و تعتبر المناطق الجبلية لغرب الصين و منغوليا موطنه الأصلي ، تقسم نباتات هذه النوع تبعاً لمنشئها الجغرافي ، و طبيعة تفرعها و درجة حرافتها إلى عدة أنواع هي :

أ – تحت النوع الصيني *Subsp Fistulosum,***Trof in Kaz** .

ب – تحت النوع الياباني *Subsp Joponicum,***Tror in Kaz** .

حـ – تحت النوع الروسي *Subsp Rossicum,***Trof in Kaz** .

ء – تحت النوع القمي المعمر *Subsp Vivi Parum,* **Makino**

– **البصلة مستديرة كبيرة الحجم** كما في البصل *Allium cepa,***L.**

٢– الأوراق ضيقة رفيعة مدببة القمة و كثيرة العدد:

كما في الشالوت (البصل الصغير) *Allium ascalonicum,***L.** هو نبات معمر يشبه البصل العادي في خواصه المورفولوجية والبيولوجية و لكنه يختلف عنه في بصلته المركبة (تتألف من عدد البصيلات صغيرة الحجم بيضاوية) يتكاثر خضرياً بالبصلات ، و نادراً عن طريق البذور (لا يشكل بذور إلا إذا تعرضت النباتات لدرجات حرارة منخفضة ٠ – ٥ ^{o}م وهي الدرجة اللازمة لدفع النباتات نحو الإزهار) .

ب – حامل النورة غير منتفخ :

– بصل الشيف *Allium Schoenoprasum,***L.** .

نبات معمر ، شديد التفرع ، كثير الأوراق ، يحمل عدد كبير من البصيلات الكاذبة بيضاوية الشكل ذات اللون الأحمر البنفسجي ، تعطي كل بصيلة أثناء نحوها من ٢-٤ أوراق قصبية الشكل ، خضراء ، تتخشب بسرعة .

مع بداية الربيع (بعد الارتياع) تبدأ البراعم التكاثرية بالتوضع داخل البصيلات الموجودة بشكل كثيف على الساق الأرضية . هذه البراعم تعطي خلال ١,٥ – ٢ شهر من نمو الأوراق شماريخ زهرية تحمل نورات خيمية تكون القنابات المحيطة بها عريضة و أقصر طولاً من النورة . و خيوط الأسدية أقصر من أوراق الغلاف الزهري .

ينمو بصل الشيف برياً في الوديان الرطبة من فرنسا و شمال و وسط آسيا .

و يتكاثر بشكل رئيسي خضرياً بالتفصيص . لأن تفرعه الشديد و كثافة أوراقه و قلة أزهاره تؤدي لإنتاج أزهار غالباً ما تكون عقيمة و إذا ما تشكلت البذور فإنها تكون ضعيفة الحيوية .

ثانياً – الأوراق مبططة شريطية غير مجوفة :

أ – تتكون البصلة من ٦ – ٦٠ بصيلة صغيرة (فصوص) و تغلف جميعها بغلاف واحد و تحمل البلابل Bulblets محل الأزهار، كما في الثوم *Allium Sativum,*L .

ب – البصلة غير مجزأة ، و لا تحل البلابل محل الأزهار . كما في الكرات *Allium Porrum,***L** .

البصل Onion

*Allium cepa,***L**

البصل العادي نبات عشبي ثنائي و ثلاثي الحول ، ثنائي الحول حيث تزرع البذور في العام الأول و تعطي أوراق و أبصال و في العام الثاني تزرع الأبصال لتعطي شماريخ زهرية تحمل الأزهار و الثمار و البذور . و ثلاثي الحول حيث تعطي البذور بصيلات القزح في العام الأول ، تزرع بصيلات القزح في العام الثاني لتعطي الأبصال وفي العام الثالث تزرع الأبصال لتعطي شماريخ زهرية تحمل الأزهار و الثمار و البذور .

الموطن الأصلي :

يعتبر البصل من المحاصيل الخضر القديمة ، فقد استعملوه قدماء المصريين في التغذية ولأعراض طبية وفي التحنيط . ويعتقد أن موطن البصل الأصلي يمتد من فلسطين إلى الهند ، كما يعتقد البعض أن موطنه في شمال إيران فقط .

القيمة الغذائية :

يستعمل البصل الطازج الأخضر أو الجاف (الأبصال) في التغذية بشكل طازج أو تطهى مع العديد من الأغذية لإكسابها نكهة جيدة .

تحتوي الأبصال كمية متوسطة من المواد الكربوهيدراتية ،وعنصر الكالسيوم إلا أنها فقيرة في باقي العناصر الغذائية أما البصل الأخضر فإنه غني بالكالسيوم ومتوسط في محتواه من المواد الكربوهيدراتية ،والحديد و الثيامين و فيتامين A ، و الريبوفلامين ، و فيتامين C و لكنه فقير في باقي العناصر الغذائية كما في الجدول التالي :

جدول(): كمبات العناصر الغذائية التي توجد في ١٠٠غ من رؤوس البصل والبصل الأخضر.

العنصر الغذائي	البصل الجاف	البصل الأخضر
الرطوبة (غ)	٨٩,١	٨٩,٤
السعرات الحرارية	٣٨	٣٦
البروتين (غ)	١,٥	١,٥
الدهون(غ)	٠,١	٠,٢
الكربوهيدرات(غ)	٨,٧	٨,٢
الألياف(غ)	٠,٦	١
الرماد(غ)	٠,٦	٠,٧
الكالسيوم(مغ)	٢٧	٥١
الفوسفور (مغ)	٣٦	٣٩
الحديد(مغ)	٠,٥	١
الصوديوم (مغ)	١٠	٥
البوتاسيوم(مغ)	١٥٧	٢٣١
فيتامين أ (وحدة دولية)	آثار	٢٠٠٠
الثيامين (مغ)	٠,٠٣	٠,٠٥
الريبوفلافين (مغ)	٠,٠٤	٠,٠٥
النياسين (مغ)	٠,٢	٠,٤
فيتامينc (مغ)	١٠	٣٢
المغنيزيوم (مغ)	١٢	–

و برغم الأهمية الطبية للبصل إلا أن الاعتماد عليه فقط في التغذية لعدة أيام يؤدي إلى تحطيم خلايا الدم الحمراء و التسمم ، و قد حدثت حالات تسمم من هذا النوع في الماشية التي احتوى علفها على عينات كبيرة من البصل (kingsbury 1963).

و يرجع الطعم و الرائحة الخاصة بالبصل إلى الزيوت الطيارة ، و أهمها أليل بروبيل دايسلفيد Allyl propyl disulfide (C3H7)S.S.(C3H5) ، و تصل نسبتها في الأصناف الحريفة إلى ٣٥ مغ / ١٠٠ غ و يمكن تقسيم أصناف البصل حسب حرافتها إلى :

- أصناف معتدلة الحرافة .
- أصناف متوسطة الحرافة .
- أصناف حريفة .

الخواص البيولوجية لنبات البصل العادي

تمر نباتات البصل ثنائي الحول خلال دورة حياتها بمراحل فينولوجية مختلفة و تتضمن كل مرحلة عدة أطوار و نبين قيا يلي أهمها :

أولاً: في السنة الأولى :

١- مرحلة الإنبات :

تبدأ حياة نبات البصل بمرحلة الإنبات ، و يتأثر طول هذه المرحلة التي تتراوح بين ١٠-١٥ يوماً بعدة عوامل أهمها :

- الحرارة : يؤدي ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٥ ° م إلى الإسراع في ظهور البادرات فوق سطح التربة و تبلغ هذه الفترة حوالي ٤ ، ٥ ، ٧ ، ١٢ يوماً في درجاة الحرارة ٢٥ ، ٢٠ ، ١٥ ، ١٠ ° م على الترتيب .
- الرطوبة : يؤثر مقدار رطوبة التربة على سرعة الإنبات و نسبته .
- العمليات الزراعية : يتأثر الإنبات بعمق الزراعة و خاصة في الأراضي الطينية إذ لا يسمح في هذه الحالة للسويقة بالاستطالة مما يؤدي إلى خروج الجذير فوق سطح التربة (عملية عكسية) .

٢- مرحلة النمو الخضري :

بعد تمام الإنبات يبدأ النبات بتكوين الأوراق الحقيقية و الساق و الجذور و يجب توفير الظروف اللازمة لزيادة حجم المجموع الخضري (الحرارة ، رطوبة ، تسميد آزوتي) .

٣- مرحلة تكوين الأبصال:

تبدأ مرحلة تكوين الأبصال بعد نحو ٩٠ يوماً من زراعة البذور ، و يمكن تميز بدء هذه المرحلة ظاهرياً عندما يبلغ قطر البصلة ضعف قطر الساق الكاذبة و خلال مرحلة تكوين الأبصال يتم توقف ظهور الأوراق و تنتقل المدخرات الغذائية من الأوراق إلى قواعد الأوراق و تتشكل أوراق

مختزلة النصل بوسط البصلة تختزن المواد الغذائية و لا تبرز خارج رقبة البصلة كما تنمو البراعم الجانبية للبصلة و يتوقف عددها على الصنف و الظروف البيئية .

٤- مرحلة نضج الأبصال :

تبدأ بموت أنصال الأوراق و استلقائها بالإضافة إلى جفاف أوراق الرقبة و تشكل الأوراق الحراشف الجافة ذات الألوان المميزة للصنف التي تغطي البصلة من الخارج .

٥- **مرحلة السكون :** عندما تنضج الأبصال تدخل مرحلة السكون حيث لا تنمو براعمها رغم توفر الظروف الملائمة لذلك (عجز الأبصال عن الإنبات) و تتراوح بين ١ – ٥ أشهر تبعاً للصنف و العمليات الزراعية و ظروف التخزين .

<u>ثانياً : في السنة الثانية</u> :

٦- **مرحلة التنبيت :**

بعد إنتهاء مرحلة السكون ، تبدأ أوراق البرعم بالاستطالة لتعطي نبتاً جديداً و تسمى هذه الظاهرة بالتنبيت ، تصل هذه الفترة حتى بضعة أسابيع و تتم هذه المرحلة على حساب المدخرات الغذائية المتوضعة في حراشف البصلة (مرحلة تغذية غير ذاتية).

٧- **مرحلة النمو الخضري :** تكون النباتات الأوراق و الجذور .

٨- **مرحلة النمو الثمري :** تمتد مرحلة النمو الثمري من تهيئة النباتات للإزهار إلى نضج البذور ، و يمكن تقسيم هذه المرحلة إلى أطوار متعددة أهمها :

أ – طور التهيئة للإزهار : يلزم نباتات البصل لكي تتهيأ للإزهار التعرض لدرجات حرارة منخفضة ، و تتهيأ النباتات للإزهار إذا تعرضت للمدة اللازمة من درجات الحرارة المنخفضة في أي فترة من حياة النبات باستثناء فترة سكون البذور .

ب – طور طرد الشماريخ الزهرية : تقف قمة ساق نبات البصل عن تكوين بادءات الأوراق ، و تنشط في تكوين الشماريخ الزهرية حينما تتهيأ النباتات للإزهار .

حـ – طور الإزهار : ينتهي كل شمراخ زهري بنورة خيمية يغلفها غلاف شفاف رقيق .

ء – طور تكوين و نضج البذور : تنتقل المواد الغذائية بسرعة من أجزاء النبات المختلفة إلى البذور و بمجرد الإخصاب ، و تحدث عدة تغيرات بالبذور أثناء تكوينها إذ تفقد رطوبتها أثناء تكوينها ، و يتجعد سطحها لتصبح غير منتظمة الشكل أثناء جفاف الثمرة .

أما نباتات البصل ثلاثي الحول تحتاج إلى ثلاث سنوات لإتمام دورة حياتها كالتالي :

- **في السنة الأولى:** تزرع البذور و تمر بالمراحل التي مرت بها نباتات ثنائي الحول إلا أنها تعطي بصيلات (القزح) بدلاً من الأبصال .
- **في السنة الثانية :** تزرع بصيلات القزح لإنتاج الأبصال الأمهات و تمر بالمراحل الفينولوجية التالية :

١- **مرحلة تنبيت بصيلات القزح .**

٢- **مرحلة النمو الخضري :** و قد تعتبر مرحلة النضج الاستهلاكي للأوراق (مرحلة أنتاج البصل الأخضر) .

٣- **مرحلة تشكل الأبصال الجديدة :** في هذه المرحلة يتوقف نمو الأوراق نهائياً و يبدأ إنتقال المدخرات الغذائية إلى الحراشف اللحمية للبصلة حيث تنتفخ قواعدها .

٤- **تتمايز أجزاء البصلة الجديدة** حيث تموت حراشف البصلة السابقة و التي استعملت في نمو الأوراق لتحل بدلاً عنها حراشف لحمية جديدة نتيجة إنتقال المواد الغذائية .

٥- **يزداد حجم البصلة الجديدة** نتيجة لانتقال المواد الغذائية و تأخذ شكلها النهائي المميز للصنف . كما تتوضع بداءات براعم النمو على الساق القصيرة ،

٦- **مرحلة نضج الأبصال .**

٧- **مرحلة السكون .**

- **في السنة الثالثة :** تزرع الأبصال الأمهات و تمر بالمراحل ذاتها التي مرت بها نباتات البصل ثنائي الحول في السنة الثانية .

ظاهرة الازدواجية :

تحتوي الأبصال الأم على برعم أو أكثر تنمو هذه البراعم و يزداد حجمها لتشكل بصلة داخلية أو أكثر بالنسبة للبصلة الأم لا تلبث أن تنفصل عنها و هذا ما يعرف بظاهرة الازدواجية (انفصال الأبصال الأبناء عن البصلة الأم)

تتأثر ظاهرة الازدواجية بمجموعة عوامل أهمها :

١- **الصنف :** يعتبر عدد بداءات البرعم المتوضعة داخل البصلة صفة وراثية تتوقف على الصنف (قد تكون أحادية أو ثنائية أو ثلاثية) .

٢- **المسافة الزراعية :** يؤدي زيادة المساحة الزراعية المخصصة للنبات الواحد إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة .

٣- **عمق الزراعة :** تسهل الزراعة السطحية (أقل من ٤ سم) انفصال الأبصال الأبناء .

٤- **التسميد الآزوتي:** زيادة كمية الآزوت المضافة تؤدي إلى زيادة ظهور الأبصال المزدوجة .

٥- **عدم انتظام الري** يساعد على سرعة الانفصال مما يؤدي إلى زيادة نسبة لأبصال المزدوجة .

٦- **قطر بصيلة القزح :** يزداد عدد بداءات البراعم المتوضعة داخل البصلة بزيادة فطر بصيلة القزح المستخدمة في الزراعة .

العوامل المؤثرة على تكوين الأبصال :

يتأثر تكوين الأبصال في البصل بعوامل عديدة أهمها :

١- **تأثير الفترة الضوئية:** يعتبر نبات البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال حيث لا تبدأ في تكوين الأبصال إلا بعد أن تتعرض لفترة ضوئية تتراوح بين ١١- ١٦ ساعة يومياً حسب الأصناف ، و إذا لم تتعرض النباتات للحد الأدنى من الفترة الضوئية تستمر في النمو الخضري دون أن تكون أبصالاً (يستفاد من هذه الظاهرة في إنتاج البصل الأخضر بزراعة الأصناف التي تحتاج إلى نهار طويل لتكوين الأبصال في مناطق لا تتوفر فيها احتياجاتها من الفترة الضوئية). كما أن تعريض نباتات البصل في وقت مبكر من نموها لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال يدفعها إلى تكوين الأبصال مبكراً قبل أن تكون النباتات مجموعاً خضرياً قوياً مما يؤدي إلى إنتاج أبصال صغيرة الحجم.

٢- **تأثير الشدة الضوئية** : يؤدي نقص شدة الإضاءة إلى تأخير تكوين الأبصال و يمكن للشدة الضوئية أن تعوض النقص الحاصل في الفترة الضوئية في هذا المجال ضمن نطاق محدود . و لقد وجد أن تكوين الأوراق الحرشفية الجافة يحتاج إلى فترة ضوئية طويلة ، بينما ازداد عددها إذا اقترنت الفترة الضوئية الطويلة بإضاءة قوية .

٣- **تأثير درجة الحرارة** : يحتاج البصل لدرجات حرارة مرتفعة نسبياً لتكوين الأبصال و يعتبر المجال الحراري ٢١ – ٢٦,٦ ° م هو المجال الحراري المثالي لتكوين الأبصال بينما انخفاض درجة الحرارة عن ١٥,٥ ° م أو ارتفاعها عن ٤٠ ° م يمنع تكوين الأبصال حتى لو توفرت الفترة الضوئية المناسبة .

٤- **تأثير عمر النبات** : تزداد سرعة تكوين الأبصال بزيادة عمر النبات ، حيث لا تكون النباتات أبصالاً قبل تكوينها لأربع أوراق خضرية .

٥- **تأثير التسميد الآزوتي** : نقص عنصر الآزوت يدفع النباتات نحو تكوين الأبصال ، أما وفرة التسميد الآزوتي في التربة تشجع النمو الخضري لنباتات البصل العادي و تؤخر تكوين الأبصال .

٦- **تأثير المعاملة بمنظمات النمو** : أدى رش نباتات البصل (مرة أو عدة مرات) بالإيثيفون إلى التبكير بإنتاج الأبصال في فترات ضوئية أقل من الفترات الحرجة اللازمة لتكوينها و في جميع الأصناف (مبكرة – متوسطة – متأخرة النضج) و أكثر التراكيز فعالية في هذا المجال ٥٠٠٠ – ١٠٠٠٠ جزء من المليون .

العوامل المؤثرة على الإزهار المبكر في البصل :

يتأثر الإزهار المبكر في البصل بالعوامل التالية :

١- درجة الحرارة التي خزنت عليها البصيلات المستخدمة في الزراعة :

تعطي نباتات البصل الناتجة من زراعة بصيلات مخزنة على درجة حرارة ٤,٤ -١٠ ° م أعلى نسبة من الإزهار المبكر مقارنة مع تلك الناتجة من بصيلات مخزنة على حرارة أقل أو أعلى .

٢- حجم البصيلات المستخدمة في الزراعة :

تزداد نسبة الإزهار المبكر بزيادة قطر البصيلات المستخدمة في الزراعة و يفضل إلا يزيد قطر البصيلة عن ٢ سم .

٣- **حجم النبات :** تعمل العوامل التي تشجع على النمو السريع للنباتات قبل حلول الجو البارد على زيادة نسبة الإزهار المبكر لأن نباتات البصل تمر بفترة حداثة لا تستجيب خلالها للحرارة المنخفضة .

٤- **موسم الزراعة و درجات الحرارة السائدة :** تزداد نسبة الإزهار المبكر في الزراعات الشتوية عما في الزراعات الصيفية لأنه في الزراعات الصيفية لا تتعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة بشكل كافي لتهيئتها للإزهار كما أن تعرضها للحرارة المنخفضة يكون في المرحلة المبكرة من نموها ، و هي ما زالت في مرحلة الحداثة .

٥- **تأثير العوامل الوراثية:** تختلف نباتات البصل في ميلها نحو الإزهار المبكر باختلاف الصنف

٦- **تأثير منظمات النمو :** أدت معاملة نباتات البصل المزروعة بالخريف بالإيثيفون ٥٠٠٠ جزء في المليون في أواخر الشتاء إلى خفض نسبة النباتات التي تتجه نحو الإزهار المبكر .

الاحتياجات البيئية المناسبة Ideal Environmental Condition

١- **الحرارة Temperature :**

يعتبر البصل من نباتات الجو المعتدل و لا يتطلب الحرارة كثيراً في مراحل النمو المختلفة :

الإنبات : تنبت بذور البصل على درجة حرارة ٣ -٥ ° م إلا أن درجة الحرارة المثلى للإنبات حوالي ٢٥ ° م .

البادرات : تتحمل الحرارة المنخفضة حتى -٢ إلى -٤ ° م دون أن تتضرر و لكن النباتات الكبيرة تتضرر و تصاب بالصقيع إذا انخفضت درجة الحرارة إلى هذه الدرجة .

النمو : تنمو أوراق البصل جيداً على درجة حرارة ١٥ – ٢٠ ° م غير أن ارتفاع الحرارة إلى (٣٠ -٣٥ ° م) و لا سيما في موسم النمو الأول يحد من النمو الخضري بينما يكون النباتات أقل تأثيراً بارتفاعها في موسم النمو الثاني .

يجري نمو المجموع الجذري بشكل أسرع من نمو الأوراق بوجود الحد الأدنى من درجة الحرارة اللازمة للنمو و تتراوح درجة الحرارة المثالية للنمو الجذري بحوالي (١٥ – ١٨ °م)، و لهذا أهمية

كبيرة من الناحية العملية ، لأنه في الزراعة المبكرة أو في درجات الحرارة المنخفضة تكون الظروف أكثر ملائمة لنمو المجموع الجذري من الأوراق . بينما في الزراعة المتأخرة تكون الظروف أكثر ملائمة لنمو المجموع الخضري مما يؤدي إلى نمو الجذور في الطبقات السطحية من التربة المعرضة للجفاف .

مرحلة تشكل و نضج الأبصال : تحتاج درجة حرارة ٢٠ –٢٥ ° م و تعتبر درجة حرارة ٥ – ١٢ ° م ملائمة لنمو السوق الزهرية لكن تحتاج النباتات في مرحلة الإزهار إلى درجات حرارة معتدلة ثم إلى درجة حرارة مرتفعة نسبياً بعد حدوث الإخصاب لكي تنضج الثمار و البذور .

٢– الضوء Light :

يعتبر البصل من نباتات النهار الطويل ، و تعد الفترة الضوئية العامل المحدد لتكوين الأبصال حيث تحتاج نباتات البصل إلى فترة ضوئية يطول يتراوح بين ١١– ١٦ ساعة حتى تبدأ بتكوين الأبصال و يحتاج النضج إلى مدة أطول و ذلك تبعاً للصنف و عدم توفر الفترة الضوئية الحرجة للنباتات تستمر في النمو الخضري و تفشل في تكوين الأبصال . أما الشدة الضوئية فيؤدي ارتفاعها إلى تسريع تشكل الأبصال كما يؤدي انخفاضها إلى التأخير في تشكيل الأبصال .

٣– الرطوبة Moisture :

تتميز نباتات البصل بمجموع جذري صغير ذو قدرة إمتصاصية ضعيفة و بأوراق عصيرية مما يجعله يتطلب وجود كميات كبيرة من الماء في التربة و تختلف نسبة الرطوبة اللازمة في التربة باختلاف مراحل النمو حيث يحتاج نبات البصل إلى الرطوبة في مرحلة الإنبات و ظهور البادرات و النمو حتى تشكل الأبصال ، و إن جفاف التربة يسرع من بدء تكوين الأبصال و بالتالي خفض المحصول بينما يحتاج إلى رطوبة تربة قليلة أثناء نضج الأبصال و إن زيادة الرطوبة في هذه المرحلة تؤخر من استلقاء الأوراق و انتقال المواد الغذائية و هذا ما يؤخر من نضج الأبصال .

٤– التربة Soil : نظراً لصغر حجم المجموع الجذري و ضعف قدرته الإمتصاصية فيجب توفر تربة خصبة مفككة ذات حموضة معتدلة لزراعة البصل .

العمليات الزراعية Agricultural Practices

١– **الدورة الزراعية :**تتبع دورة ثلاثية في زراعة البصل .

٢– **تحضير الأرض للزراعة :** يتم تحضير الأرض لزراعة البصل اعتبارا من فصل الخريف بإجراء عدة فلاحات متعامدة بقصد تفتيت التربة و التخلص من الأعشاب و زيادة قدرة الأرض على الاستفادة من مياه المطر و تضاف كميات من الأسمدة التالية :

٤–٥ م٣ / دونم سماد بلدي متخمر .

٧٥كغ / دونم سوبر فوسفات ثلاثي ٤٦ % .

٢٥ كغ / دونم سلفات البوتاسيوم ٥٠ % .

قبل الزراعة و تقلب التربة على عمق ٢٠ سم و تخطط الأرض للزراعة حسب طريقة الزراعة .

٣- موعد الزراعة

يختلف موعد زراعة البصل تبعاً للصنف المزروع :

١- **الصنف البلدي (الصيفي)** : يختلف موعد الزراعة تبعاً للجزء المستخدم في الزراعة و تبعاً للغاية من الزراعة :

- **زراعة البذور لإنتاج القزح** : تتم من منتصف شباط و حتى أوائل نيسان .
- **زراعة القزح لإنتاج البصل الكبير (اليابس):** تتم من منتصف شباط حتى منتصف آذار.
- **زراعة البصل الكبير لإنتاج البذور:** تتم من منتصف شهر كانون الثاني و حتى نهاية شباط .
- **الزراعة لإنتاج البصل الأخضر** : تزرع بصيلات القزح أو الأبصال الكبيرة في فصلي الشتاء و الربيع و تستمر الزراعة حتى بداية فصل الصيف .

٢- **الصنف الخريفي** (و غيره من الأصناف ذات النهار القصير) : تزرع خلال شهر تشرين الأول ليعطي إنتاجية من البصل العادي خلال أيار و حزيران .

٤- طرق الزراعة :

١- زراعة البذور لإنتاج بصيلات القزح :

تقسم الأرض إلى مساكب ٤ * ١٠ م ثم تروى بقصد دفع بذور الأعشاب للإنبات ثم تعزق الأرض و تسوى ثم تنثر البذور و تغطى بطبقة من التربة بسماكة ١ سم ثم بطبقة من السماد البلدي بسماكة ١ سم (تساعد طبقة السماد على منع تشقق التربة و تدفئة البذور للمساعدة في الإنبات و إمداد البادرات بالمواد الغذائية).

أو يتم إنشاء سطور ضمن المساكب بعمق ١ سم و المسافة بين السطور ١٠ – ١٢ سم تنثر البذور و تغطى بطبقة من التراب الناعم بسماكة ١ سم ثم تغطى بعد ذلك بطبقة خفيفة من السماد البلدي .

٢- طريقة زراعة القزح لإنتاج البصل العادي :

تتم زراعة بصيلات القزح إما على جانبي خطوط تبعد عن بعضها البعض ٤٠- ٥٠ سم أو على سطور ضمن مساكب (٤ * ١ م) بحيث يكون البعد بين النبات و الآخر حوالي ١٠ – ١٥ سم و يراعى أثناء زراعة القزح لإنتاج البصل العادي اتباع النقاط التالية :

١- الزراعة على خطوط أو سطور .

٢- يجب أن تكون الأرض مستحرثة (رطوبة حوالي ٦٠ -٧٠ % من السعة الحقلية) .

٣- يجب أن تكون المسافة بين النباتات ١٠-١٥ سم ،حيث تؤدي زيادة المسافة بين النباتات إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة في حين تقليلها تؤدي إلى خفض وزن البصلة الواحدة لكنه يزيد كمية المحصول .

٤- ألا يقل عمق زراعة القزح عن ٨سم لأن الزراعة السطحية تزيد من نسبة الأبصال المزدوجة .

٥- يجب أن يكون قطر القزح المستخدم يتراوح بين ١,٥-٢سم لأن زراعة بصيلات قطرها أقل من ذلك يؤدي لإنتاج أبصال صغيرة الحجم و بالتالي إنخفاض كمية المحصول ، كما أن زراعة بصيلات القزح بقطر أكبر من ٢سم تؤدي إلى زيادة النباتات المتشمرخة .

٦- يجب أن تكون قمة بصيلات القزح متجهة نحو الأعلى أثناء الزراعة

كمية البذار :

تختلف كمية البذار حسب الغرض من الزراعة:

١ – كمية البذار لإنتاج القزح : تختلف كمية البذور اللازمة للزراعة باختلاف حيويتها حيث تقل حيوية البذور سنة بعد أخرى وتفقد قدرتها على الإنبات خلال مدة تقدر ب ٣ سنوات (حسب ظروف التخزين) . وتتراوح كمية البذور اللازمة حوالي ٤ – ٥ كغ/دونم .

٢ – كمية القزح لإنتاج البصل العادي :تختلف تبعاً لمسافة الزراعة وحجم البصلة وطريقة الزراعة وتتراوح الكمية بشكل عام مابين ٨٠ – ١٠٠ كغ/دونم .

٣ – كمية البذور اللازمة لإنتاج البصل العادي مباشرة(الزراعة الخريفية) ٠,٧٥-١,٥ كغ/دنم

٥ – عمليات الخدمة بعد الزراعة :

٥- ١ – عمليات الخدمة بعد الزراعة لإنتاج بصيلات القزح من البذور:

– **الري** : يفضل ري المساكب ريا خفيفا (لمنع انجراف البذور) بعد الزراعة على أن تعاد الرية بعد ٤-٥ أيام بهدف الإسراع في الإنبات و منع تشقق التربة .

تنظم عمليات الري بعد الإنبات و تكون على فترات متباعدة نوعا ما في الفترة الأولى ، وتتقارب أثناء تكوين الأبصال ، و يتوقف الري عند ظهور علامات النضج .

–**التشعب** : تعتبر عملية التعشيب من العمليات الهامة و تحتاج حقول القزح إلى تكرار هذه العملية عدة مرات (٢-٣) . حيث تنفذ العملية الأولى عندما يكون ارتفاع النباتات حوالي ٢٠سم تقريبا و تتم بالقلع اليدوي و تجري بقية عمليات التعشيب حسب وجود الأعشاب بالأرض ، و يجب عدم التأخر في إجراء عمليات التعشيب اللازمة .

–**التسميد الثانوي** : يفضل تقديم السماد الآزوتي على ثلاث دفعات لحقول القزح بمعدل ١٠ – ١٥ كغ/دونم نترات الأمونيوم عيار ٣٣% للدفعة الواحدة على الشكل التالي :

الدفعة الأولى : بعد اسبوعين من الإنبات

الدفعة الثانية : بعد شهر من الأولى

الدفعة الثالثة : بعد شهر من الثانية

يراعى الري بعد كل دفعة مباشرة

٥-٢- عمليات الخدمة بعد الزراعة لإنتاج البصل العادي من القزح:

- **الري** : يفضل زراعة الأبصال في أراضي مستحرثة وتترك بدون ري حتى الإنبات ثم تعطي الرية الأولى عند تكامل الإنبات تقريبا.

ثم يتابع الري على فترات متباعدة خلال مرحلة النمو الأولى ثم تتقارب أثناء تشكل الأبصال ويمنع الري عند ظهور علامات النضج (قبل الحصاد بحوالي الشهر) .لأن استمرار الري بعد النضج يخفض من القدرة التخزينية للأبصال .

- **العزيق** : يجرى من وقت لأخر بهدف إزالة الأعشاب وتفتيت التربة وتغطية الأبصال الظاهرة أثناء العزيق لحمايتها من ضوء الشمس و بالتالي لمنع تلون الأبصال باللون الأخضر.

- **التسميد الثانوي :يتم على مرحلتين :**

المرحلة الأولى: يضاف ١٠ – ١٥ كغ/دونم نترات الأمونيوم عيار ٣٣% عند بداية مرحلة نمو الأوراق.

المرحلة الثانية: يضاف ١٠ كغ/دونم نترات الأمونيوم عيار٣٣% + ٥ كغ/دونم سلفات البوتاسيوم عند بداية تشكل الأبصال .

- **تقطيع الشماريخ الزهرية** :لأنها تؤثر بشكل سلبي على الإنتاجية و تعطي أبصال مفتوحة العنق لا تصلح للتخزين

٥-٣- عمليات الخدمة بعد الزراعة لإنتاج البصل الخريفي :

- **الري** : تروى الأرض رية خفيفة بعد الزراعة مباشرة ،يراعي أن تكون هادئة لمنع انجراف التربة و البذو، ثم تقدم رية ثانية بعد٤ – ٥ أيام بهدف الإسراع بالإنبات و منع تشقق التربة. تروى الحقول بعد الإنبات حسب الحاجة وكميات الأمطار الهاطلة و توزيعها . ثم تروى بمعدل رية كل أسبوع منذ منتصف شهر شباط و حتى يحين موعد قلع و تسويق الأبصال .

- **التعشيب** : تعتبر من ا لعمليات الهامة بقصد إزالة الأعشاب حيث تنفذ أول عملية تعشيب عندما يتراوح ارتفاع النبات ما بين ١٥ – ٢٠ سم ، و تتم بقلع الأعشاب يدوياً أو باستعمال آلات حادة، ثم تجري بقية عمليات التعشيب كلما دعت الحاجة إلى ذلك .

- **التسميد الثانوي** : تتم عملية إضافة التسميد الثانوي على ثلاث دفعات :

الدفعة الأولى : يضاف ١٠-١٥ كغ / دونم نترات الأمونيوم ٣٣% بعد عملية التعشيب الأولى

الدفعة الثانية : بعد شهر من الأولى بنفس المعدل .

الدفعة الثالثة : يضاف ١٠ كغ / دونم نترات الأمونيوم ٣٣ % و ١٥ كغ /دونم سلفات البوتاسيوم عند بداية تشكل الأبصال .

٦ – النضج و الحصاد :

٦-١- أنتاج بصل القزح من البذور :

ينضج القزح ما بين شهري آب و إيلول ، و يتحدد موعد النضج بظهور العلامات التالية:

١- بدء جفاف المجموع الجذري (نهاية الأوراق العلوية).

٢- انحناء الأوراق نحو الأسفل .

٣- جفاف القشرة الخارجية للبصيلات .

٤- جفاف الجذور .

يتم الحصاد بعد مرور شهر على ظهور علامات النضج ويراعى عدم التبكير في قلع المحصول لأن الغذاء ينتقل بسرعة في الأطوار الأخيرة من النمو إلى قواعد الأوراق حيث يختزن و هذا ما يساعد على كبر حجم البصلة و زيادة المحصول .

و يتبع أثناء إجراء عمليات الحصاد الخطوات التالية :

١- حش المجموع الخضري .

٢- قلع البصيلات .

٣- جمع البصيلات باليد و تكويمها في أكوام صغيرة قليلة الارتفاع .

٤- تترك هذه الأكوام معرضة للشمس لمدة ٢ – ٣ أسابيع مع استمرار تقليبها للإسراع في تجفيفها .

٥- تجمع البصيلات بعد التجفيف و تفرز حسب قطرها إلى :

بصيلات قطرها أقل من ١ سم

بصيلات قطرها من ١- ١,٥ سم

بصيلات قطرها من ١,٥- ٢,٣ سم

بصيلات قطرها من ٢,٣- ٣ سم

بصيلات قطرها أكبر من ٣ سم .

حيث تستخدم بصيلات القزح المجموعة الأولى و الأخيرة في إنتاج البصل الأخضر .

٦-٢- إنتاج البصل العادي من القزح :

ينضج البصل العادي في القترة الواقعة ما بين نهاية تموز و آب ، و هي فترة تتميز بارتفاع درجة الحرارة و انخفاض الرطوبة الجوية ، و يتحدد موعد النضج بظهور العلامات التالية :

١- وصول الأبصال إلى الحجم الطبيعي المميز للصنف .

٢- بدء جفاف الأوراق من نهايتها العلوية .

٣- انحناء المجموع الخضري .

٤- جفاف الأوراق الخارجية المغلفة للبصلة .

يتوقف الري عند وصول معظم النباتات مرحلة النضج أما القلع فيجب ألا يبدأ قبل أن تتجاوز نسبة النباتات الراقدة ٥٠ % .

٦-٣- إنتاج البصل الخريفي :

ينضج البصل الناتج من زراعة البذور خلال الفترة الواقعة ما بين أيار و حزيران و يستدل على نضج الأبصال بظهور علامات النضج / ذاتها علامات النضج للبصل العادي / .

٧- التعبئة :

تتم تعبئة الأبصال في أكياس شريط على أن لا تكون مرصوصة كثيراً حتى لا تتعرض الأبصال للهرس، و لا مخلخلة (غير ممتلئة) حتى لا تتعرض الأبصال للتقشير أثناء نقل الأكياس من مكان لآخر .

الثوم

يعد الثوم *(Allium Sativum, L.)* ثاني أهم محاصيل الخضر التابعة للفصلية النرجسية Amaryllidaceae) و يدعي بالإنكليزية(Garlic) . ويستهلك الثوم بكميات كبيرة نسبياً في معظم دول العالم .

الموطن الأصلي:

يعد الثوم من أقدم النباتات التي زرعها الإنسان . سماه قدماء الرومان *Allium* نظراً لطعمه الحريف ومنه اشتقت التسمية لجميع نباتات الخضر البصلية.

عرفه قدماء المصريين والرومان والإغريق واستعملوه في غذائهم. ويقال أن قدماء المصريين استهلكوا كميات كبيرة منه عند بناء الأهرامات (منذ نحو ٤٥٠٠ سنة قبل الميلاد) .

يعتقد أن موطن الثوم الأول منطقة آسيا الوسطى حيث ينمو برياً في المناطق الجبلية لجمهوريات أفغانستان ، اوزبكستان ، كازاخستان ، طاوجكستان ، قرقيزيا وتركمانيستان. كما وتعد منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط موطنه الثاني حيث توجد أشكال برية كثيرة تتميز بأوراقها الشريطية العريضة و فصوصها الكبيرة.

ويشير بعض الباحثين النباتين (*Kuznetsov ,1954 ; Kamisarov, 1964*) أن النوع المزروع من الثوم والمعروف *Allium Sativum , L* نشأ من النوع البري A *..Langicuspis , Reyel*

التقسيم النباتي:

يقسم النوع . *A . sativum,L* تبعا لمنشئه الى تحت نوعين:

١ . تحت النوع المتوسطي .*SSP. Sativum,Kaz* تتميز نباتاته بأوراقها الشريطية العريضة وفصوصها الكبيرة .

٢ . تحت النوع الآسيوي.*SSP. Asiae media,Kaz* تتميز نباتاته بأوراقها الشريطية الضيقة وفصوصها الصغيرة .

ويتبع كلا تحت النوعين صنفين نباتين تبعاً لدرجة تشمرخ نباتاته:

آ . الصنف المزروع *A.s,var.sigittatum,Kaz* تتميز نباتاته بأنها لاتكون شمراخاً زهرياً. وتتكاثر بالفصوص المتوضعة في آباط الأوراق فقط .لكن الساق الكاذبة التي يكونها النبات ، والناتجة عن التفاف قواعد الأوراق السفلية مع بعضها تختلف في درجة تفرعها. فهي إما أن تكون بسيطة التفرع (فرعاً واحداً أوفرعين). أو شديدة التفرع (عدة فروع) وهذا ما يؤدي الى تكوين بصلة مركبة ذات بنية حلزونية كثيرة الفصوص(٣٠ . ٤٠ فصاً) .

ب . الصنف العادي .*A.s,var.vulgare,Kaz* تتميز نباتاته بأنها تكون شمراخاً زهرياً يحمل في نهايته بلابل هوائية، بدلاً من النورة ،متطاولة الشكل ، صغيرة الحجم ، يتراوح عددها في الغرام مابين (٤ .٢٠) بلبلاً هوائياً . الساق الكاذبة قائمة وغير متفرعة. لذا تكون البصلة التي تكونها نباتات هذا الصنف بصلية بسيطة ذات بنية مركزية قليلة التفرع (٥ .١٠ فصوص).

خامساً . الاستعمال والقيمة الغذائية و الفوائد الطبية:

يزرع الثوم من أجل فصوصه ذات القيمة الغذائية المرتفعة والتي تستعمل لإكساب العديد من المأكولات نكهة خاصة مرغوبة . و بالرغم من هذه القيمة المرتفعة فإنه لا يعتمد على الثوم كمصدر لأي من العناصر الغذائية لأنه يستهلك بكميات ضئيلة .

يستعمل الثوم في الطهي وفي صناعة التخليل وفي حفظ الأسماك واللحوم و في صناعة التجفيف حيث تجفف الفصوص بعد تقشيرها وتطحن في صورة مسحوق (*Garlic salt*) .

كما يستخرج منه زيت يسمى زيت الثوم *(Garlic oil)* يستعمل في الطب العلاجي.

يتميز الثوم بحرافة شديدة (أشد حرافة من البصل) و بنكهة خاصة ترجع الى وجود مركبات كبريتية متطايرة تتكون بفعل تفاعلات أنزيمية لا تحدث الا بعد هرس الثوم . أهمها مركب أليل دايسلفيد (*Allyl Disulfide*) وأليل بروبيل دايسلفيد (*Allyl Propyl Disulfide*) ومركبات أخرى

كما يحتوي الثوم على مركب فعال ضد البكتريا يسمى اليل ثيوسلفينيك اليل استر (*Allyl Thiosulphinic Allyl Ester*) يتكون هذا المركب من تفاعل أنزيم (*Allinase*) مع مركب (*Allicine*) المجود في فصوص الثوم .

جدول () : المحتوى الغذائي لفصوص الثوم الطازجة (مقدرة في ١٠٠ غ مقشرة) .

المكون الغذائي	نسبته / كمية /	المكون الغذائي	نسبته / كميته /
مادة جافة	٣٥ . ٤١ %	كالسيوم	٢٩ مغ
كربوهيدرات	٢٧ . ٣١ %	صوديوم	١٩ مغ
منها سكريات كلية	٢٠ . ٢٧ %	حديد	١،٥ مغ
بر وتينات	٤،٥ . ٦،٥ %	فيتامين (A)	آ ثار
ألياف	٠،٨ . ١،٥ %	فيتامين (C)	١٥ . ٣٥ مغ
دهن	٠،٠٨ . ٠،٢ %	الثيامين (B1)	٠،٢٥ مغ
أملاح معدنية أهمها	١ . ١،٥ %	الريبوفلافين (B2)	٠،٠٨ مغ
بوتاسيوم	٢٦٠ مغ	النياسين (B5) أو PP	١ مغ
فوسفور	١٤٠ مغ	البيريدوكسين(B6)	٠،٦ مغ
مغنيزيوم	٣٠ مع	الوحدات الحرارية	١٣٧ كالوري

و بالإضافة الى القيمة الغذائية للثوم فله فوائد طبية متعددة . فقد وصف قديماً لعدد كبير من الأمراض . كما أنه يقوي مناعة الجسم و يكسبه نشطاً وحيوية لذلك يوصى بتناوله للوقاية من الأوبئة مثل التيفوئيد والطاعون و الكوليرا و غيرها .

و يستعمل الثوم أيضاً لتسكين الآلام الموضعية وألام الأسنان وذلك بوضع الثوم المهروس فوق موضع الأم و كذلك في معالجة قشور فروة الرأس و الجروح والقروح . كما يفيد مرضى البول السكري و ضغط الدم المرتفع من خلال تأثيره في خفض نسبة السكر في الدم و خفض ضغط الدم المرتفع ومنع تخثر الدم مما يقلل أيضاً من الإصابة بإمراض تصلب الشرايين . بالإضافة الى ذلك فان الثوم يقلل من الإصابة بالإمراض السرطانية.

ينشط الثوم أيضاً الدورة الدموية و يفيد في خفض نسبة الكوليسترول والشحوم والتي تتسبب في أمراض القلب وتصلب الشرايين . فقد أيدت الدراسات الميدانية والمخبرية أن الأفراد الذين لا يتناولون الثوم بسب اعتقادات دينية أو اجتماعية كانت نسبة الكولسترول في دمائهم أعلى من أولئك الذين يتناولون الثوم وتؤثر طريقة تناول الثوم في الصحة العامة .

الاحتياجات البيئية المناسبة : Ideal Environmental Condition

١ – الحرارة:

الثوم من النباتات المتحملة للبرودة ويتحمل البرودة أكثر من البصل العادي، حيث تستطيع جذوره النمو في درجة حرارة –١ درجة مئوية والمجال الحراري المثالي لنمو الجذر ١٠ – ١٥ ^{o} م ويتوقف نموه بارتفاع درجة الحرارة عن ٢٠ ^{o} م. وبشكل عام تحتاج نباتات الثوم في بداية مراحل نموها إلى درجات حرارة منخفضة نسبياً ٢ – ٥^{o} م، ثم تحتاج في مرحلة تشكل الفصوص إلى درجات حرارة ١٥ – ٢٠^{o} م، وفي مرحلة النضج إلى درجات حرارة حوالي٢٥^{o} م، ولاتتكون الأبصال عند نباتات الثوم إذا لم تتعرض خلال مراحل نموها الخضري لدرجات حرارة منخفضة نسبياً إلا أن تعرض النباتات الصغيرة في الحقل لدرجات حرارة منخفضة قريبة من الصفر المئوية يؤدي إلى تشكل البراعم في آباط الأوراق المغلفة، وبالتالي إلى تشكل الفصوص فيما بعد وقد تعطي هذه الفصوص نموات خضرية جانبية للبصلة فتظهر البصلة المركبة عارية دون غلاف خارجي أي الرؤوس غير منتظمة (مشوهة) مما يؤثر بشكل سلبي على قدرتها التخزينة.

كما تبين أن النباتات النامية من فصوص مرتبعة، أي سبق تخزينها في درجات حرارة منخفضة (الصفر و١٠ مئوية) قد أعطت رؤوساً كبيرة الحجم مقارنة مع تلك النامية من فصوص غير مرتبعة كما أعطت محصولاً أعلى .

٢ – الضوء:

يعتبر الثوم من نباتات النهار الطويل لكنه لا يتأثر بشدة الإضاءة، حيث وجد أن رأس الثوم يبدأ في التشكل تحت فترة ضوئية طويلة ويسرع ذلك درجة الحرارة المرتفعة. ويؤدي عدم تعرض نباتاته لفترات كافية من الإضاءة إلى عدم تخزينها للمواد الغذائية ، وبالتالي إلى عدم تكوينها للفصوص والسوق الزهرية في حين تعرض نباتاته لفترات إضاءة مستمرة ٢٤ ساعة إلى تسريع نضج الفصوص.

٣ – الرطوبة:

يحتاج نبات الثوم إلى رطوبة أرضية لاتقل عن ٨٠ % من السعة الحقلية من الزراعة وحتى ظهور علامات النضج حيث تخفض الرطوبة إلى ٦٠% من السعة الحقلية. بينما يتوقف الري

قبل قلع الرؤوس بحوالي الشهر حتى لا تتعفن القشرة الخارجية المغلفة للرأس ويسود لونها، أو يلتصق التراب بالجزء السفلي للرأس عند القلع.

يؤدي انخفاض الرطوبة في مراحل النمو الأولى إلى ضعف نمو النباتات مما يؤثر سلباً على الإنتاج كماً ونوعاً، بينما يؤدي انخفاض الرطوبة في مراحل النمو المتأخرة إلى تسريع نضج الرؤوس.

كما يعتبر نبات الثوم حساس جداً لزيادة الرطوبة الأرضية، حيث تسبب الرطوبة الزائدة تشوه الرؤوس وعدم انتظام شكلها مما يقلل من قدرتها التخزينية. كما يؤدي عدم انتظام الري إلى تشوه الرؤوس أيضاً ونضجها قبل اكتمال نموها مما يسئ لصفاتها التسويقية. في حين تؤدي زيادة الرطوبة الجوية إلى الإصابة بمرض الصدأ.

٤ – التربة:

تعتبر الأراضي الطميية الخصبة جيدة الصرف أنسب الأراضي لزراعة الثوم، وتؤدي زراعته في الأراضي الثقيلة إلى زيادة نسبة الأبصال المشوهة، وصعوبة إجراء عمليات الحصاد. كما لا تجود زراعته في الأراضي الرملية لعدم احتفاظها بالرطوبة الكافية لنمو النباتات إلا إذا استخدم فيها الري بالتنقيط.

العمليات الزراعية : Agricultural practices

– الدورة الزراعية:

يفضل زراعة الثوم في دورة زراعية ثلاثية تضم فيها زراعة المحاصيل البقولية .

إعداد الأرض للزراعة:

نقوم بحراثة التربة عدة مرات صيفاً بصورة متعامدة وتضاف الكميات التالية من الأسمدة للدونم الواحد قبل الحاثة الأخيرة (٥ م^{٣} سماد بلدي متخمر و ٥٠ كغ سوبر فوسفات ثلاثي ٤٦ % و ١٥ كغ سلفات البوتاسيوم ٥٠%)، ثم تنعم التربة ويتم تقسيمها إلى مساطب ٤ × ٨ م حسب درجة استواء التربة، أو يتم تخطيط الأرض على بعد ٤٠ – ٥٠ سم بين الخط والأخر.

طريقة الزراعة:

يزرع الثوم بإحدى الطريقتين التاليتين:

أ – زراعة الفصوص نثراً: يتم في هذه الطريقة نثر الفصوص في المساكب يدوياً ثم تغطيتها بطبقة من التربة (بواسطة الزحافة) ويعاب على هذه الطريقة ارتفاع نسبة النباتات المقلوبة والملتوية إذ تتأثر الإنتاجية كثيراً عندما تكون الفصوص مقلوبة تماماً لذلك يتم اللجوء عادةً عند إتباع هذه الطريقة من الزراعة إلى زيادة كمية الفصوص المزروعة ليصار إلى إزالة الفصوص المقلوبة .

ب – زراعة الفصوص غرساً: تروى التربة قبل ثلاثة أيام من الزراعة ثم تزرع الفصوص يدوياً على جانبي الخطوط وبشكل متبادل في الثلث العلوي للخط والمسافة بين النباتات ١٠ – ١٥ سم وعلى عمق ٤ – ٥ سم. أما في حالة الزراعة في سطور فيتم غرس الفصوص في السطور المسافة بين السطر و الأخر ٢٠ – ٢٥ سم وبين النباتات ضمن السطر ١٠ – ١٥ سم وعلى عمق ٤ – ٥ سم.

موعد الزراعة:

يتوقف حجم البصلة النهائي على مقدار النمو الخضري للنبات عند بداية تكوينها كما ان سرعة تكوين الأبصال تزداد مع ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٥ م وزيادة طول النهار وكذلك بدرجة الحرارة المنخفضة التي تتعرض لها النباتات النامية في الحقل قبل تكوين الأبصال ، لذا فإن لموعد الزراعة أثر كبير في كمية المحصول ونوعيته . و الموعد الأمثل لزراعة الثوم من منتصف أيلول إلى منتصف تشرين الأول.

عمليات الخدمة بعد الزراعة:

الترقيع: يتم ترقيع الجور الغائبة بعد تمام الإنبات في حالة الزراعة في سطور أو على جانبي الخطوط آما في حالة الزراعة نثراً فيتم الترقيع مكان البادرات المقلوبة التي تتم إزالتها.

التفريد: تجري هذه العملية في حالة الزراعة نثراً لتأمين المساحة الغذائية المناسبة.

العزق: تحتاج حقول الثوم إلى ٣ – ٤ عزقات سطحية بهدف إزالة الأعشاب وخلخلة التربة.

الري: تروى الأرض مباشرةً بعد زراعة الفصوص بشرط أن يكون الري خفيفاً حتى لا تجرف مياه الري الفصوص وتستمر عمليات الري للحفاظ على الرطوبة المناسبة لمرحلة النمو.

التسميد الإضافي: تتم إضافة السماد الآزوتي بمعدل ٢٥ كغ من نترات الأمونيوم ٣٣% للدنم الواحد على ثلاث دفعات متساوية كالتالي:

- الأولى: بعد الإنبات بحوالي أسبوعين.
- الثانية: بعد شهرين من إضافة الأولى.
- الثالثة: بعد شهر من إضافة الثانية.

مع مراعاة ري التربة مباشرةً بعد إضافة كل دفعة.

قص السوق الزهرية: تستهلك السوق الزهرية والبلابل الهوائية والأزهار خلال مراحل نموها كميات كبيرة من المدخرات الغذائية لهذا يفضل عند زراعة أصناف الثوم ذات السوق الزهرية إجراء عملية قص لهذه السوق قبل اكتمال نموها على ارتفاع ٨ – ١٠ سم فوق السوق الكاذبة، وتؤدي هذه العملية إلى زيادة الإنتاجية بمعدل ٢٥ %.

النضج والحصاد:

يختلف طول الفترة من الإنبات وحتى الحصاد تبعاً للصنف، وبشكل عام ينضج الثوم في سوريا في الفترة الواقعة ما بين نهاية أيار وحتى نهاية شهر حزيران. ويعتبر تشقق القنابات المغلفة للنورات الزهرية هو مؤشر النضج الحصاد للأصناف ذات السوق الزهرية. أما بالنسبة للأصناف عديمة السوق الزهرية فإن مؤشر النضج الحصادي هو اصفرار الأوراق وبدء جفافها وانحناء النبات نحو التربة.

تجري عملية الحصاد عادةً بعد ظهور مؤشرات النضج عند حوالي ٩٠ % من النباتات في الحقل ويؤدي التبكير في الحصاد إلى الحصول على رؤوس غير متماسكة ذات أعناق غير جافة وحراشف خارجية غير متكاملة التكوين مما يقلل من قيمتها التسويقية وقدرتها التخزينية. أما التأخير في الحصاد فيؤدي إلى جفاف التربة وبالتالي إلى فقد الرؤوس لحراشفها الخارجية المغلفة أثناء عملية الحصاد نتيجة لجفافها التام وسهولة انفصالها عن الرؤوس،

التجفيف:

تجمع نباتات الثوم بعد قلعها من التربة في حزم أو تشبك مع بعضها على شكل ضفائر وتوضع في مكان مشمس لمدة ٣ –٤ أسابيع شريطة ألا تتعرض الرؤوس لأشعة الشمس المباشرة، حيث توضع الحزم بشكل متعاكس فتتغطى نتيجة لذلك الرؤوس بالأجزاء الخضرية.

ويستدل على وصول الرؤوس إلى مرحلة الجفاف التي تسمح بتخزينها لفترات طويلة من الجفاف التام للسوق الكاذبة للنباتات. وبعد ذلك تنظف الرؤوس من التربة ثم تجرى عملية فرز تستبعد بنتيجتها الرؤوس المجروحة والمهروسة والمشوهة والعارية والمصابة بالأمراض والحشرات.

ويتم أحياناً تقطيع الرؤوس بعد قلع النباتات على ارتفاع ٣ سم فوق كتفي البصلة كما يتم تقطيع الجذور إلى طول ١ سم وتوضع في مكان ظليل ومهوى لمدة أسبوعيين، وبشكل عام تفقد الرؤوس خلال فترة التجفيف حوالي ثلث وزنها تقريباً.

التخزين:

نظراً لزيادة الإقبال على استهلاك الثوم، وبهدف تغطية حاجة الأسواق منه بصورة منتظمة . لم يقتصر اهتمام الباحثين على زيادة القدرة الإنتاجية لهذا المحصول الهام فحسب، بل اهتموا أيضاً بدراسة أنسب الوسائل لتخزينه وكذلك طرائق المحافظة عليه من التلف سواء أكان ذلك في أثناء النقل أم التخزين .

وبالرغم من تعدد الطرائق المتبعة في حفظ الثوم وتخزينه من تجفيف وتجميد والى التخزين في مخازن عادية أو التخزين بالتبريد الطبيعي أو الصناعي . فإن القدرة التخزينية للثوم ليست ثابتة ، وإنما تتغير تبعاً ل:

١ – الطبيعة الوراثية للصنف: فالأصناف ذات الفصوص الكبير تمتاز بإنتاجيتها العالية، لكنها ذات قدرة تخزينية ضعيفة، بينما الأصناف ذات الفصوص الصغيرة *وبالرغم* من إنتاجيتها المنخفضة لكنها تمتاز بإمكانية تخزينها لفترة طويلة.

كما أن الأصناف غير المتشمرخة أكثر قدرة على تحمل التخزين من الأصناف المتشمرخة .

٢ – درجة حرارة: تدخل فصوص الثوم فترة سكون عندما تصل الى مرحلة النضج في الحقل ، وإن هذه الحالة تضعف تدريجياً في الخازن، ويكون ذلك أسرع عند التخزين في درجة حرارة تراوح بين ٥ .١٠ م، عما في حالة التخزين في درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك.

٣ – العمليات الزراعية: الأبصال الناتجة من نباتات مسمدة بمستويات من البوتاسيوم لها القدرة على التخزين لفترة طويلة إذا ما قورنت بمثيلاتها غير المسمدة بهذا العنصر. وعلى النقيض من ذلك فإن عنصر الآزوت علاوة على ما يقلله من تجمع للسكريات فانه يعمل على زيادة المحتوى من الأنزيمات المحللة والتي يزداد نشاطها بزيادة التسميد الأزوتي مما يقلل من قدرة الأبصال على تحمل التخزين.

كما أن معاملة نباتات الثوم بالماليك هيدرازيد تركيز *PPM* 2500 قبل الحصاد بإسبوعين أدت الى منع التزريع في المخازن، وإطالة فترة التخزين.

٤ – تؤثر درجة نضج الأبصال عند الحصاد على قدرتها التخزينية فكلما كبر حجم الأبصال واردات درجة نضجها كلما زادت صلاحيتها للتخزين حيث درجة نضج أبصال الثوم ترتبط بدرجة توضع السكريات الكلية واختزانها فيها. وأن انتهاء هذه المرحلة (انتقال السكريات) هي التي تحدد موعد النضج الفيزيولوجي للثوم. كما تبين أن الأبصال المحصودة قبل تمام النضج تميزت برقبة سميكة وبغلاف خارجي رقيق . كما تميزت الفصوص ضمن البصلة بورقة حامية *Protective leaf رقيقة تحيط بورقة خازنة* محتواها قليل من المواد الصلبة الذائبة. أما الأبصال المحصودة عند تمام النضج تميزت برقبة ضيقة وغلاف خارجي سميك . كما تميزت الفصوص ضمنها بورقة حامية سميكة وورقة خازنة محتواها عال من المواد الصلبة الذائبة.

٥ – عدد الحراشف الخرجية المغلفة للرأس: ترتبط القدرة التخزينية لأصناف الثوم بعدد الحراشف الخارجية الجافة التي تغلف البصلة. و كلما ازداد عدد الحراشف المغلفة للبصلة انخفضت نسبة الفاقد وزادت القدرة التخزينية.

٦ – كان أثر استخدام الإشعاع المؤين في تخزين الثوم ضمن شروط التخزين الطبيعية إيجابياً فقد أدى التشعيع إلى خفض نسبة الفاقد بمقدار يتراوح بين ١٢ . ١٩ % بعد ٣٢٠ يوماً من التخزين، كما لم يحدث الإشعاع أي أثر على مواصفات الثوم الاستهلاكية مقارنة مع الشاهد.

وبشكل عام يمكن تخزين الثوم لفترة طويلة في درجة حرارة تتراوح بين صفر . ٢ مئوية (تخزين بارد)، كما يمكن تخزينه لفترة مقبولة في درجة حرارة تتراوح بين ١٨ . ٢٠ درجة مئوية(تخزين دافئ) لكن ذلك يصاحبه زيادة في نسبة الفاقد.ويظهر هذا الفقد بعد فترة من التخزين على شكل تفريغ بسيط في الفصوص تزداد حدته تدريجياً إلى أن تفقد الأبصال قيمتها التسويقية قبل موعد حصاد المحصول التالي أما الأبصال (الرؤوس) المعدة لاستخدامها كتقاوي يجب تخزينها في درجة حرارة تراوح من ٥ .^{o}١٠ م على أن لا تنخفض على ٤ ^{o}م أو تزيد على ^{o}١٨ م لأن درجة الحرارة شديدة الانخفاض تؤدي إلى التبكير الشديد في النضج، مما يؤدي الى نقص المحصول، وزيادة نسبة الأبصال غير منتظمة الشكل،بينما تؤخر الحرارة العالية إنبات الفصوص وتكوين الأبصال والنضج. كما يفضل أن تكون أن الرطوبة النسبية خلال فترة التخزين أقل من ٧٠ % (٦٥ .٧٠ %) لتجنب نمو الفطور السطحية ونمو الجذور.