كما أوضحت دراسات Maksoud وآخرين (١٩٨٤ a) تفوق الصنف الصينى على كل من الصنفين المصرى والأمريكى فى شلقان والزقازيق ، بينما تفوق الصنف المصرى على الصنفين الآخرين فى منطقة سدس .

هذا .. ومن أهم أصناف الثوم الأمريكية هى تلك التى تنتشر زراعتها فى ولاية كاليفورنيا ، وهى كاليفورنيا إيرلى California Early ، وكاليفورنيا ليت California Late ، وكريول Creole (Sins وآخرون ١٩٧٨) .

الاحتياجات البيئية

التربة المناسبة

تنجح زراعة الثوم فى كل أنواع الأراضى التى تنجح فيها زراعة البصل . وأنسب الأراضى لذلك هى الأراضى الطمية الخصبة الجيدة الصرف ، ولا تفضل زراعة الثوم فى الأراضى الثقيلة ، لأنها تؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المشوهة ، كما يصعب إجراء عملية الحصاد فيها . ولا تجود زراعة الثوم فى الأراضى الرملية لعدم احتفاظها بالرطوبة الكافية لنمو النباتات إلاّ إذا اتبعت فيها طريقة الرى بالتنقيط .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج نبات الثوم إلى جو بارد معتدل فى أطوار نموه الأولى لتناسب النمو الخضرى الجيد ، وذلك قبل أن تبدأ النباتات فى تكوين الأبصال ، لأنها – أى النباتات – لا تكون أوراقًا جديدة متى بدأت فى تكوين الأبصال . ويتوقف حجم البصلة النهائى على مقدار النمو الخضرى للنبات عند بداية تكوينها ، ولا يتحمل نبات الثوم الصقيع أو الحرارة المرتفعة فى الأطوار الأولى من نموه ، ولكن يتحمل الحرارة المرتفعة بدرجة أكبر من البصل . والظروف التى تناسب تكوين الأبصال هى النهار الطويل والحرارة المرتفعة ؛ لذا فإن النبات يبدأ فى تكوين الرؤوس فى فصل الربيع . ويحتاج النبات إلى جو دافىء عند نضج الرؤوس ، كما تساعد الرطوبة الجوية العالية على انتشار الإصابة بمرض الصدأ .. هذا . ويدرس تأثير العوامل الجوية على المحصول بتفصيل أكبر عند مناقشة فسيولوجيا الثوم .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الثوم بالفصوص أو بالبلابل bulblets ، ولكن الفصوص هى الأكثر استعمالاً كتقاو .

كمية التقاوى

برغم أن الفصوص الكبيرة الحجم تعطى عند زراعتها محصولاً أكبر ، إلا أن الثوم لايدرّج عادة عند الزراعة . ويلزم لزراعة الفدان نحو ٥٠ – ٧٥ كجم من الفصوص . ويمكن الحصول على هذه

الكمية من نحو ١٠٠ – ١٥٠ كجم من نباتات الثوم البلدى بالعروش . أما فى حالة تدريج الفصوص ، فسنجد أن كمية التقاوى اللازمة تتراوح من ٣٥ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص الصغيرة ، والتى تزن جرامين إلى ٥٠ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص المتوسطة الحجم التى تزن ٣ جم ، وإلى ٧٥ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص الكبيرة الحجم التى تزن ٤,٥ جم (مرسى والمربع ١٩٦٠) . ولا تختلف البلابل المتكونة فى النورة عن الفصوص التى تتكون فى الرأس إلا فى كون الأولى صغيرة الحجم غالباً بدرجة تجعلها غير صالحة للزراعة . وتجب عدم زراعة الفصوص أو البلابل التى يقل وزنها عن الجرام . وتتوقف كمية التقاوى اللازمة أيضاً على طريقة الزراعة والصنف المستعمل ، فالثوم المحمل يحتاج إلى نصف كمية التقاوى المذكورة آنفاً . وقد تتطلب الزراعة الكثيفة زيادة كمية تقاوى الصنف البلدى إلى ٢٠٠ كجم للفدان ، أما الصنف الصينى أو الفصوص الكبيرة ، فيلزم منه ٣٠٠ كجم للفدان .

إعداد التقاوى

يجب دائما استعمال الرؤوس السليمة الخالية من الإصابات المرضية والتفريغ ، وتخزن هذه الرؤوس كاملة ، ولا تفصص إلا قبل الزراعة ، لأن تفصيصها قبل التخزين يؤدى إلى سرعة تلفها ، وتفريغها ، وضعف إنباتها كثيراً ، ولكن تجب العناية بفصل الفصوص جيداً قبل الزراعة ، ويفضل نقع الفصوص فى ماء جار لمدة ٦ – ١٢ ساعة قبل الزراعة ، حيث يساعد ذلك على سرعة الإنبات .

وقد قام Maksoud وآخرون (١٩٨٣ a) بدراسة تأثير درجة حرارة تخزين الأبصال على إنبات ، ونمو ، ومحصول نباتات الثوم . وقد أوضحت النتائج أن معاملات الحرارة المنخفضة (٥ و ١٠ م) قبل الزراعة أسرعت معدل إنبات فصوص الثوم ، وكان التأثير أكثر وضوحاً فى الصنف الصينى ، بالمقارنة بالصنف الأمريكى ، كما كان للتخزين فى ٣٥ م أثره على تقليل كل من الوزن الطازج والجاف لأوراق النباتات . وقد أوضحت النتائج أن تخزين الأبصال قبل الزراعة لمدة أسبوعين على درجة حرارة منخفضة أدى إلى إسراع النضج ، وانخفاض المحصول الكلى ، ومتوسط وزن الأبصال ، بالمقارنة بالتخزين على درجة حرارة الغرفة . وفى دراسة أخرى (Maksoud وآخرون ١٩٨٤ b) ، درس الباحثون تأثير تبريد الفصوص قبل الزراعة على درجات ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ م لمدة ٢ – ٤ أسابيع على النمو وإنتاجية ثلاثة أصناف من الثوم ، وهى : المصرى والأمريكى والصينى . وقد أوضحت النتائج أن تخزين الثوم على درجات الحرارة المنخفضة أدى إلى انخفاض النمو ، ولكنه أسرع النضج إذا ما قورن بالتخزين على درجة حرارة الحجرة ، كما نقص المحصول النهائى ، ومتوسط وزن الأبصال بانخفاض درجة حرارة التخزين . وكان الأثر المثبط الدرجة الحرارة المنخفضة على الثوم واضحاً بزيادة مدة التخزين .

طرق الزراعة

يزرع الثوم بالطرق التالية :

١ – الزراعة بـ (الشك) : تعتبر الزراعة بالشك هى الطريقة السائدة فى مصر ؛ إذ تحرث الأرض مرتين مع التزحيف عقب كل مرة وإضافة السماد البلدى ، بمعدل ١٥ – ٢٠ مترا مكعباً عقب الحرثة الأولى ، وتخطط الأرض بعد الحرثة الثانية إلى خطوط بعرض ٥٠ – ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ – ١٤ خطاً فى القصبتين) . ويفضل فى حالة إصابة الأرض بالحشائش بصورة وبائية أن تتم مكافحتها أولا بمبيد مناسب ، مثل ستومب . تروى الأرض قبل الزراعة بنحو يومين إلى ثلاثة أيام (تسمى بالريّة الكذّابة) ، وبعد أن تجف الأرض بشكل مناسب ، تغرس الفصوص على الريشتين (جانبى الخط) على مسافة ٧ – ١٠ سم .ويراعى غرس الفصوص وهى قائمة ؛ أى يكون جزؤها السفلى المتصل بالساق إلى أسفل ، كما يراعى أن يغرس ثلثا الفص فقط ، ويترك الثلث العلوى ظاهراً على سطح التربة ، وأن تكون الزراعة بفص واحد ، وليس بعدة فصوص ملتصقة ، وأن تروى الأرض رية خفيفة بعد غرس الفصوص بها .

اما عند اتباع طريقة الشك فى زراعة المحصول المحمل ، فإن الأرض تجهز لزراعة القطن أو الذرة ، ثم تغرس الفصوص بنفس الطريقة السابقة على الريشة الشمالية أو الغربية ، وتترك الريشة الأخرى لزراعة المحصول الرئيسى فيما بعد(الإدارةالعامة للتدريب ١٩٨٣)

٢ – الزراعة فى سطور : تزرع الفصوص على مسافة ٧ سم فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ سم فى أحواض بأبعاد ٣ × ٣ م .

٣ – الزراعة نثراً فى أحواض : تنثر الفصوص فى أحواض بأبعاد ٣ × ٣ م .

ويعاب على هذه الطريقة أن لبعض النباتات رقبة ملتوية ، بينما لا يتأثر المحصول إلا فى الحالات التى يكون فيها الفص مقلوباً تماماً . ولتلاق نقص المحصول الذى تحدثه هذه الحالات ، يوصى بزيادة كمية التقاوى بنسبة ٥ – ١٠٪ (عن Jones & Mann ١٩٦٣) .

٤ – الزراعة الآلية : يزرع الثوم فى كاليفورنيا آلياً على مصاطب بعرض ١٠٠ سم ، وبكل منها سطران للزراعة بينهما مسافة ٣٠ – ٥٠ سم . وتزرع الفصوص على مسافة ٢ر٥ – ٧ر٥ سم من بعضها بمعدلات تتوقف على الصنف المستعمل فى الزراعة كما يلى (عن Sims وآخرين ١٩٧٦) :

الصنف	عدد الفصوص فى كل متر طولى من السطر	كمية الفصوص اللازمة للفدان (كجم)
كريول Creole	٥٠ - ٦٠	٣٥٠ - ٥٣٠
كاليفورنيا إيرلى California Early	٤٠ - ٥٠	٧٠٠ - ٩٠٠
كاليفورنياليت California Late	٥٠ - ٦٠	٨٢٥ - ٩٥٠

وقد درس Maksoud وآخرون (١٩٨٣ b ، و ١٩٨٤ c) تأثير كثافة الزراعة على الثوم المصرى والصينى فى مواقع مختلفة من مصر . وقد دلت النتائج أن الإنبات والوزن الطازج والجاف للنباتات كان مرتفعاً عند الزراعة على المسافات الواسعة (١٠ ، ١٥ سم) ، بالمقارنة بمسافات الزراعة الضيقة (٥ سم) ، كما أوضحت النتائج أن المحصول كان عاليا ، وأن الأبصال كانت صغيرة الحجم عند الزراعة على المسافات الضيقة ، فازداد محصول الصنف المصرى بمقدار ٢٩ر٨ ، و١٠١٪ عند زراعة على مسافة ١٠ ، و٥ سم على التوالى ، بالمقارنة بالزراعة على مسافة ١٥ سم . وبالمقارنة .. وصلت نسبة الزيادة المماثلة فى الصنف الصينى إلى ٣٠,٥ و٧٩,٦٪

مواعيد الزراعة

تمتد زراعة الثوم البلدى من منتصف أغسطس حتى آخر أكتوبر فى الوجه البحرى ومصر الوسطى ، وحتى ديسمبر فى الوجه القبلى . ولكن يفضل دائما التكبير فى الزراعة حتى تكون النباتات نمواً خضرياً جيداً قبل أن تبدأ فى تكوين الأبصال ، وذلك لأن الأبصال تبدأ فى التكوين بمجرد ارتفاع درجة الحرارة وزيادة طول النهار . ويعد منتصف شهر سبتمبر أقصى موعد للزراعة . وقد تبين من دراسات Elgindy(١٩٦٦) أن نباتات الثوم البلدى تنضج فى وقت واحد ، أيًّا كان موعد الزراعة ، ووجد كذلك أن تأخير الزراعة فى الجيزة عن الأسبوع الأول من شهر أكتوبر يؤدى إلى نقص المحصول . وقد أختبر Maksoud وآخرون (١٩٨٣ c) ثلاثة مواعيد لزراعة الثوم فى مصر هى ١٥ سبتمبر ، وأول أكتوبر ، و١٥ أكتوبر ، ووجدوا أن الزراعة المبكرة كانت أفضل ، حيث سمحت بتكوين نمواً خضريا كبيراً ، وأدت بالتالى إلى الحصول على محصول عال ذى جودة عالية . وفى دراسة أخرى (Maksoud وآخرون ١٩٨٤ a) أعطت الزراعة المبكرة فى أول سبتمبر نمواً أفضل من حيث الوزن الطازج والجاف للنبات ، كما كان وزن الأبصال وكمية المحصول كبيرة ، بالمقارنة بمواعيد الزراعة الأخرى ، وهى ١٥ سبتمبر وأول أكتوبر . ولقد أوضحت النتائج أن ميعاد

لزراعة المناسب الذى يعطى محصولاً أفضل هو من أول سبتمبر إلى منتصفه بالنسبة لمنطقة شلقان ، ومن منتصف سبتمبر إلى منتصف أكتوبر بالنسبة للزقازيق ، ومن منتصف سبتمبر إلى أول أكتوبر بالنسبة لمنطقة سدس .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد ٧ ــ ١٠ أيام من الزراعة فى الصنف البلدى ، وبعد ٢٠ ــ ٢٥ يوما فى الصنف الصينى ، وذلك نظرا لأنه يتأخر فى الإنبات .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

نظراً لبطء نمو نبات الثوم فى الشهور الأولى بعد الزراعة ، فمن الممكن أن تضر الحشائش السريعة النمو بالنبات إذا تركت دون تنقية . وتجب إزالة الحشائش بالعزق السطحى (خربشة) بمجرد تكامل الإنبات ، مع تجنب العزق العميق ، وذلك لأن جذور الثوم لاتتعمق كثيرا فى التربة ، ويراعى التردم حول النباتات عند إجراء عملية العزق . ويحتاج الثوم إلى ٤ ــ ٥ عزقات أثناء نموه ، ولكن يقل عدد العزقات إلى اثنين إذا استعملت المبيدات فى مكافحة الحشائش قبل الزراعة . كما نجحت طريقة تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف ــ لمدة ٤ ــ ٦ أسابيع ــ قبل الزراعة فى مقاومة حشائش النفل ، والحزر البرى ، و لسعد ، بينما قلت فاعلية هذه الطريقة فى مقاومة عرف الديك والسلق ؛ مما استلزم إجراء عزقة خفيفة ، أو عزقتين لمحصول الثوم أثناء فترة نموه . وقد حققت معاملة العزق العادى ٣ أو ٤ مرات ، والتعقيم بالإشعاع الشمسى لمدة ٦ أسابيع قبل الزراعة أعلى محصول للفدان (Maksoud & Fayed ١٩٨٤) .

الــرى

يحتاج الثوم إلى رى معتدل ومنتظم ، فتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى زيادة سمك رقبة البصلة ، وزيادة نسبة الرطوبة فيها ، وانخفاض مقدرتها على التخزين ، وزرقاء لونها . أما عدم انتظام الرى ، فيؤدى إلى تشويه شكل الرؤوس . وتقل الفترة بين الريات فى الأراضى الخفيفة وفى الجو الحار ، كما يوقف الرى عندما يبدأ ظهور علامات النضج ، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو أسبوعين إلى أربعة أسابيع حسب قوام التربة والظروف البيئية . ويؤدى الاستمرار فى الرى خلال تلك الفترة إلى ضعف قابلية الأبصال للتخزين .

وقد درس Maksoud وآخرون (١٩٨٦) تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة ، وهى الرى عند استنفاد ١٥ ، ٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠٪ من الرطوبة الميسرة فى التربة على أصناف الثوم الأمريكى والبلدى والصينى . وأوضحت النتائج أن المعاملة المناسبة كانت بالرى عند استنفاد ٣٠٪ من الرطوبة الميسرة