فى التربة ؛ مما أحدث تأثيراً فى زيادة معدل النمو ، ومتوسط وزن البصلة والمحصول الكلى ، والمحصول الصالح للتصدير ، كما صاحبتها زيادة فى كفاءة استخدام ماء الرى ، ومقدار الماء المستخدم لإنتاج وحدة الوزن من المحصول .

### التسميد

يضاف السماد العضوى بمعدل ١٥ ــ ٢٠ متراً مكعباً للفدان عند إعداد الأرض للزراعة . وبالإضافة إلى ذلك .. فإن الثوم يحتاج إلى ١٢٠ وحدة أزوت ، و٦٠ وحدة فوسفور ، و٤٨ وحدة بوتاسيوم للفدان من الأسمدة الكيميائية . ويضاف ثُمن كمية الأزوت ، وثُلث كمية الفوسفور عند إعداد الأرض قبل الزراعة . أما باقى الكميات ، فتضاف على ثلاث دفعات ، الأولى : بعد شهر من الزراعة ، ثم شهرياً بعد ذلك . ويراعى ألّا تتأخر إضافة السماد عن ذلك ، حتى تكتمل الاستفادة منه ، ويتحقق الغرض من التسميد بتكوين نمو خضرى جيد قبل تكوين الأبصال .

وقد أوضحت الدراسات التى أجريت على صنف الثوم الصينى أن التسميد النيتروجينى يشجع على نمو نباتات الثوم بدرجة أكبر من التسميد الفوسفورى أو البوتاسى . وقد أدت المستويات المرتفعة من العناصر الكبرى إلى إحداث زيادة واضحة فى حجم الأبصال ، والمحصول الكلى ، والمحصول القابل للتسويق (Maksoud وآخرون ١٩٨٣ d) .

### المعاملة بمنظمات النمو

أدت معاملة نباتات الثوم المصرى بالمّاليك هيدرازيد بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون قبل الحصاد بأسبوعين إلى منع التزريع فى المخازن ، وزيادة فترة التخزين (El-Oksh ١٩٧١) .

## الفسيولوجى

### تكوين الأبصال

تتكون أبصال الثوم عند ازدياد طول النهار فى فصل الربيع إلى الحد الحرج لتكوين الأبصال ، وتزداد سرعة تكوين الأبصال مع ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٥°م . ويتشابه الثوم فى ذلك مع البصل ، إلا أنهما يختلفان فى أن تكوين الأبصال فى الثوم يتأثر كذلك بدرجة الحرارة التى تتعرض لها الفصوص الساكنة أثناء التخزين ، وتلك التى تتعرض لها النباتات النامية فى الحقل قبل تكوين الأبصال ، فيؤدى تعريض الفصوص الساكنة أو النباتات الصغيرة لدرجة حرارة تتراوح من صفر إلى ١٠°م مئوية لمدة ٣٠ ــ ٦٠ يوماً إلى سرعة تكوين الأبصال فيما بعد . وكلما ازدادت فترة التخزين البارد ، أو انخفضت درجة حرارة التخزين فى تلك الحدود ، كانت النباتات المتكونة أكثر تبكيراً فى تكوين الرؤوس والنضج ، إلا أن النبات يكون صغيراً ، ولا يكوّن رأساً كبيرا . هذا .. ويتم التعرض للحرارة المنخفضة بالقدر الكافى فى معظم مناطق زراعة الثوم ، ويكون ذلك إما أثناء تخزين التقاوى، أو أثناء نمو النباتات خلال فصلى الخريف والشتاء ( Mann & Minges ١٩٥٨ ) .

ويمكن الإسراع بتكوين الأبصال بالاستفادة من ظاهرة استجابة الثوم للحرارة المنخفضة أثناء التخزين ، حيث تنبت الفصوص بسرعة ، وبقوة أكبر عند الزراعة إذا سبق تخزينها فى درجة حرارة ٥ ــ ١٠°م ، وذلك عمّا إذا كان قد سبق تخزينها فى درجة صفر أو ٢٠°م . وتكون النباتات أطول مايمكن عندما تستخدم فى الزراعة فصوص سبق تخزينها فى درجة الصفر المئوى ، وتكون أقصر مايمكن عندما يكون التخزين السابق للزراعة فى حرارة ٢٠°م . وفى كلتا الحالتين تكون أوراق النباتات ضيقة ، وسيقانها الكاذبة رفيعة ، بينما تكون النباتات النامية من فصوص سبق تخزينها فى درجة حرارة ١٠°م ذات أوراق عريضة وسيقان سميكة . وقد جرت محاولات للاستفادة من هذه الظاهرة فى مصر فى إنتاج محصول مبكر من الثوم الصينى يصلح للتصدير . وقد أدى تخزين الرؤوس المعدة لاستخدامها كتقاو فى درجة حرارة ١٠°م لمدة ثلاثة أشهر إلى التغلب على حالة السكون ، وبزراعة هذه الفصوص فى شهر سبتمبر ، فإنها تكون (ملسنة) (أى بدأت فى الإنبات) ، وتنمو سريعاً ، وتتكون الأبصال الصالحة للحصاد فى أوائل شهر يناير ، حيث يمكن تصديرها . أما عند زراعة الثوم الصينى بدون تعريض التقاوى لمعاملة الحرارة المنخفضة ، فإنها تنضج فى الموعد العادى فى شهر أبريل .

وبالمقارنة .. نجد أن الثوم لايكوّن أبصالاً عادة عند زراعته تحت ظروف الجو الدافىء والنهار القصير فى المناطق الاستوائية . وإذا مازرع على الهضاب المرتفعة فى هذه المناطق ، حيث يكون الجو أبرد ، فإن النباتات تكوّن أبصالاً ، ولكنها تكون صغيرة وغير منتظمة الشكل .

## تأثير تقليم الأوراق على المحصول

تلجأ بعض المطاعم إلى إضافة أوراق الثوم الخضراء إلى عجينة الفلافل . وليس هناك من سبيل للحصول على هذه الأوراق إلّا بتقليم النبات . وقد وُجد أن إزالة الأوراق السفلية لنباتات الثوم أدت إلى نقص محصول الأبصال معنويا عند إجرائها فى النصف الثانى من موسم النمو ، والذى يرتبط بفترة تكوين الأبصال . وكان الصنف المصرى أكثر الأصناف تأثراً بهذه المعاملة ، وأقلها تأثراً الصنف الصينى ( Maksoud & El- Tabbakh ١٩٨٣ ) .

## الاتجاه المبكر نحو تكوين الحوامل النورية (الحنبطة)

تعنى الحنبطة نمو حوامل نورية للنباتات قبل أن يحل موعد حصادها . ومن أهم مساوىء هذه الظاهرة مايلى :

١ ــ تقليل حجم الأبصال ، وذلك لأن البلابل التى تتكون فى النورة تستهلك جزءاً من الغذاء .

٢ ــ سمك أعناق الأبصال المتكونة ، وذلك لأن الحامل النورى يكون قويًا ومصمتاً . ولا تتهيأ نباتات الثوم للإزهار إلّا بالتعرض لدرجة الحرارة المنخفضة كما فى البصل . وقد لوحظ وجود اختلافات بين الأصناف فى مدى استعدادها للحنبطة . وتقل هذه الظاهرة عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع والنضج المبكر ( Jones & Mann ١٩٦٣ ) .

## السكـون

تدخل فصوص الثوم فى فترة راحة عندما تصل النباتات إلى مرحلة النضج فى الحقل . وفى هذه الفترة لاتستطيع الفصوص الإنبات (التزريع) أو التجذير، حتى ولو تهيأت لها الظروف المناسبة لذلك . وتضعف حالة السكون تدريجياً فى المخازن ، ويكون ذلك أسرع عند التخزين فى درجة حرارة ٥ ــ ١٠°م ، عمّا فى حالة التخزين فى درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك . ويستمر الضعف المستمر لحالة السكون هذه لمده ٤ ــ ٥ أشهر ، وبعدها تنتهى فترة الراحة . ويختلف طول فترة الراحة باختلاف الأصناف ، وذلك مما يؤثر على صلاحيتها للتخزين ، فهى أقصر كثيراً فى الصنف كاليفورنيا إيرلى عما فى الصنف كاليفورنيا ليت ، وذلك لدرجة أن الصنف الأول نادراً مايخزن ( Mann & Minges ١٩٥٨ ) .

## العيوب الفسيولوجية

تعتبر الرؤوس المشوهة غير المنتظمة الشكل rough bulbs من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر فى محصول الثوم . وكثرة تعرض تقاوى الثوم المخزنة ، أو النباتات الصغيرة فى الحقل لدرجات الحرارة المنخفضة من أهم أسباب هذه الظاهرة حيث يؤدى ذلك إلى تكون فصوص فى آباط الأوراق الخارجية ، وقد تعطى هذه الفصوص نموات خضرية أثناء فصل النمو ، فتبدو كنمو جانبى للبصلة ، ثم تؤدى إلى فقد بعض الأوراق الخارجية المغلفة للرأس ، فتظهر بعض الفصوص بدون غلاف خارجى . ويزداد ظهور هذه الظاهرة فى حالات الزراعات المبكرة ، والتسميد الغزير ، وزيادة مسافة الزراعة ، وكل الظروف التى تشجع على النمو القوى السريع .

ومن العيوب الفسيولوجية الأخرى ظاهرة التفريغ ، وهى تحدث فى الثوم المخزن لعدة أشهر فى ظروف غير مناسبة ، كدرجات الحرارة المرتفعة ، أو الرطوبة النسبية الشديدة الانخفاض ، إذ تفقد الفصوص فى هذه الحالات نسبة عالية من رطوبتها ، فتنكمش داخل الورقة الخارجية الحامية للفص ، كما يفقد الفص جزءاً من محتواه من المواد الكربوهيدراتية فى التنفس نتيجة لارتفاع معدلات التنفس فى درجات الحرارة العالية . ويؤدى كل ذلك إلى احتفاظ الرؤوس بشكلها العادى ، ولكنها تكون خفيفة الوزن بسبب انكماش الفصوص ، وتفريغها من الجزء الأكبر من محتواها من الرطوبة والغذاء المخزن .