الفصل الخامس

عمليات الخدمة الزراعية

سبق أن أوضحنا فى الفصل السابق كافة عمليات الخدمة التى تجرى للحقول المخصصة لإنتاج البصيلات التى تستعمل فى التكاثر، أو فى التخليل، كما بينّا كذلك عمليات الخدمة الخاصة بالمشاتل بغرض إنتاج الشتلات المناسبة للزراعة. ونقدم فى هذا الفصل عمليات الخدمة التى تجرى فى الحقل الدائم، سواء أكانت الزراعة مباشرة، أم بالشتل، أم بالبصيلات.

الخف والترقيع

لاتجرى عملية الخف إلا إذا كانت الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم، ولكنها عملية مكلفة للغاية، ويجب تجنبها بقدر الإمكان عن طريق خدمة الأرض جيدًا، وزراعة بذور عالية الحيوية آليًا، وبالكثافة المناسبة. ونظرً لأن الزراعة الكثيفة (فى الحدود المناسبة) تؤدى إلى زيادة المحصول؛ لذا .. فإن الخف نادرًا ما يكون اقتصاديًا، أما الترقيع فإنه يجرى عند الزراعة بالشتل عن طريق إعادة زراعة الجور الغائبة أثناء الرية الأولى بعد الشتل (رية المحاياة).

مكافحة الحشائش

أضرار الحشائش

يتطلب محصول البصل عناية خاصة بمكافحة الحشائش لعدم قدرته على منافستها وترجع عدم قدرة البصل على منافسة الحشائش إلى الأسباب الآتية:

١ - بطء إنبات بذور البصل - مقارنة ببذور عديد من الحشائش - خاصة فى الحرارة المنخفضة.

٢ - صغر حجم نبات البصل بعد إنباته مباشرة.

٣ - انخفاض معدل النمو النسبى Relative Growth Rate لنبات البصل مقارنة بالحشائش.

٤ - طبيعة النمو القائم للنبات التى لاتحجب الشمس بصورة مؤثرة عن الحشائش الحديثة الإنبات؛ الأمر الذى يعطيها فرصة النمو القوى ومنافسة المحصول.

٥ - النمو السطحى لجذور البصل وقلة كثافتها (عن Brewster ١٩٩٤).

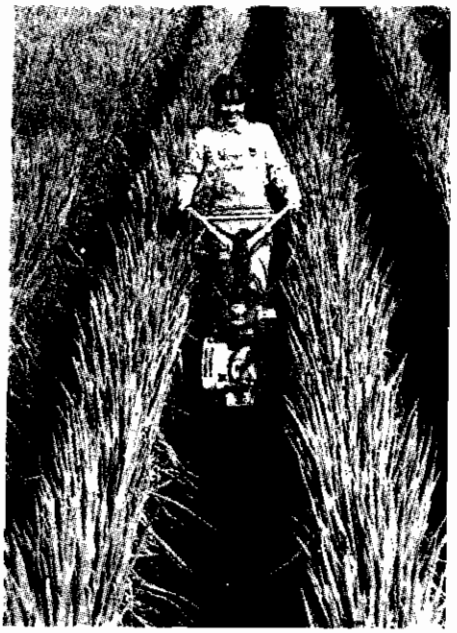
ويمكن توقع انخفاضًا قدره ٤٠-٦٥٪ فى محصول البصل إذا تأخرت مكافحة الحشائش حتى الوصول إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية لنبات البصل. أى حتى انقضاء نحو ٨ أسابيع من الإنبات. وإذا استمرت منافسة الحشائش لمدة ٨ أسابيع أخرى، فإنه يمكن توقع فشل زراعة البصل تمامًا. وبالمقارنة لم ينخفض المحصول إلا بمقدار ٥٪ عندما كوفحت الحشائش جيدًا خلال الستة عشرة أسبوعًا الأولى بعد الإنبات. وأكثر الفترات حرجًا فى مكافحة الحشائش بالنسبة لمحصول البصل هى خلال الستة إلى الثمانية أسابيع الأولى بعد إنبات ٥٠٪ من البذور، ولكن تظل نباتات البصل غير قادرة على منافسة الحشائش خلال جميع مراحل نموها.

وبالمقارنة .. فإن أحرج الفترات التى تنافس فيها الحشائش محصول البصل عند التكاثر بالشتلات، أو بالبصيلات هى فترة الثلاثين إلى الأربعين يومًا الأولى التى تعقب الزراعة، حيث يتعين خلالها مكافحة الحشائش بصورة جيدة. ولكن يمكن توقع زيادة فى المحصول إذا استمرت مكافحة الحشائش جيدًا لمدة ١٢ أسبوعًا بعد الشتل أو بعد زراعة البصيلات (عن Tropical Development and Research Institute ١٩٨٦).

العزق

يجب الاهتمام بمكافحة الحشائش فى حقول البصل بصورة جيدة، خاصة فى الأطوار المبكرة من النمو النباتى، وذلك لأن نبات البصل بطئ النمو، ولايستطيع منافسة الحشائش، وخاصة عند الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم. ويبدأ العزق السطحى بهدف التخلص من الحشائش بمجرد ظهور نباتات البصل فوق سطح التربة (فى حالة الزراعة بالبذور فى الحقل مباشرة)، أو بعد الشتل بنحو ٢-٣ أسابيع، ويستمر أسبوعًا، أو كل أسبوعين بعد ذلك حتى قبل الحصاد بعدة أسابيع، أو إلى أن تتعارض النموات الخضرية

لنبات البصل مع سهولة إجراء عملية العزق. هذا .. ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة لأن جذور البصل تكون وقتئذ محددة الانتشار. أما العزقات التالية فيجب أن تكون سطحية حتى لاتؤذى جذور النباتات. ويتم العزق إما يدويًا، وهى عملية مجهدة ومكلفة لاحتياجها لعمالة كثيرة أو باستخدام عزّاقات نصف آلية كالمبينة فى شكل (٥-١). وهى عزّاقات صغيرة تدور بموتور، وتسير على عجلات فى بطن الخط، وتوجه بواسطة العامل بمجهود بسيط. وينصح بتغطية الأبصال بالتراب فى العزقة الأخيرة لحمايتها من لسعة الشمس.



شكل (٥-١) : عزق حقول البصل بعزاقات نصف آلية (عن مجلة الزراعة فى الشرق الأوسط – المجلد الثالث – العدد الخامس – ١٩٨٧).

المكافحة بالمبيدات

تتوفر بدائل مختلفة لمكافحة الحشائش فى حقول البصل بالمبيدات، كما يلى:

١ - مبيدات سابقة للإنبات

من أنواع المبيدات السابقة للانبات ما يلى:

أ - مبيدات تستعمل قبل إنبات بذور البصل وتُحدث تأثيرها فى الحشائش بالملامسة:
من أمثلتها الباراكوات paraquat الذى يمكن استعماله فى التخلص من الحشائش التى تنبت قبل المحصول. كذلك يمكن فى هذه المرحلة استعمال المبيدات التى تنتقل فى النبات مثل الجلايفوسيت للتخلص من الحشائش المعمرة، مثل النجيل والسعد.

ب - مبيدات تستعمل قبل إنبات بذور البصل ويكون تأثيرها متبق:
تعامل الحقول بهذه المبيدات وهى خالية من الحشائش، حيث تبقى فى الطبقة السطحية من التربة لتقتل الحشائش أثناء إنباتها. ويتعين توفر الرطوبة بعد المعاملة بالمبيد لكى يصبح فعّالاً. وتتوقف المدة التى تبقى فيها هذه المبيدات فعّالة على درجة حرارة التربة ورطوبتها. فمثلاً.. يمكن أن يحافظ المبيد بروباكلور propachlor على فاعليته لمدة ٦-٩ أسابيع، ولكنه يتحلل سريعًا فى ظروف الحرارة العالية وتوفر الرطوبة الأرضية. وإذا كانت الحرارة منخفضة عند الزراعة يفضل تأخير المعاملة بهذه المبيدات إلى ما قبل إنبات بذور البصل بفترة وجيزة، بحيث يمكن الاستفادة من المبيد فى التخلص من جميع بذور الحشائش التى تنبت قبل إنبات بذور المحصول.

ويجب توقيت المعاملة بمبيدات الحشائش السابقة للإنبات بحيث يمكن تحقيق أكبر استفادة ممكنة من المبيد دون الإضرار ببادرات البصل فى مراحل إنباتها الأولى، علمًا بأن إنبات بذور البصل قد يستغرق ٣-٥ أسابيع فى الجو البارد. ففى حالات كهذه يتعين تأجيل المعاملة بالمبيد لأطول فترة ممكنة للقضاء على جميع الحشائش التى يمكن أن تنبت قبل إنبات بذور البصل، ولكن دون الانتظار لحين إنبات بذور البصل ذاتها، وإلا قضت عليها كذلك. ويستعمل فى مثل هذه الحالات المبيدات التى تؤثر على النموات الخضرية والتى لايكون لها أثر متبق، مثل الباراكوات paraquat.

ويفضل استعمال المبيدات السابقة للإنبات أو السابقة للشتل والتى تحدث مفعولها من خلال التربة، ويكون الهدف منها القضاء على الحشائش التى تنبت خلال المراحل الأولى لنمو المحصول. ومن أمثلة المبيدات التى استعملت كثيرًا فى الماضى لهذا الغرض بروفام propham (IPC) ، وكلوربروفام chlorpropham (CIPC)، وهما أكثر تأثيرًا على النجيليات الحولية منها على الحشائش العريضة الأوراق. وكثيرًا ما يستعمل حاليًّا المبيدات أليدوكلور allidochlor (CDAA)، و DCPA، و بروباكلور propachlor منفردة أو فى صورة خليط منها قبل الزراعة سواء أكانت الزراعة بالبذور، أم بالبصيلات. وتفيد هذه المبيدات كثيرًا فى تقليل منافسة الحشائش للبصل خلال مراحل نموه الأولى.

ويوفر استعمال المبيد إثوفيوميزيت Ethofumesate قبل إنبات البذور حماية جيدة من النجيليات الحولية طوال موسم النمو - بما فى ذلك الحماية من نباتات القمح والشعير التى تنمو من بذور انتثرت من محصول سابق - وبعض الحشائش العريضة الأوراق، علمًا بأن معدل الاستخدام الآمن للمبيد يصل إلى ٠,٨ - ١,٠ كجم للهكتار (٠,٣٣٠-٠,٤٢/فدان). ويؤثر استعمال المعدلات الأعلى من ذلك من المبيد سلبيًا على إنبات بذور البصل ونمو البادرات والمحصول، كما تؤدى المعدلات العالية من المبيد إلى التواء أوراق البصل والتفافها حول بعضها، مع زوال طبقة الشمع الخارجى من على الأوراق.

وتجدر الإشارة إلى أن جميع مبيدات الحشائش التى تستعمل فى حقول البصل المزروعة بالبذرة مباشرة قبل إنبات البذور يمكن استعمالها - كذلك - قبل الشتل عند استعمال الشتلات فى الزراعة، وقبل الإنبات عند التكاثر بالبصيلات أو بالأبصال. ويمكن فى هذه الحالات استعمال جرعات أكبر من المبيدات عما تستعمل فى حالة الزراعة بالبذرة لأن الشتلات، والبصيلات، والأبصال تكون فى مراحل من النمو أكثر تقدمًا وأقل حساسية للمبيد من البادرات التى تنتج عن إنبات البذور (عن Rubin ١٩٩٠).

٢ - مبيدات تالية للإنبات

يتعين استعمال مبيد آخر أثناء نمو المحصول بالإضافة إلى المبيد السابق للإنبات لتجنب أى منافسة من جانب الحشائش - التى تنبت متأخرة - عن المحصول. وقد استعمل لهذا الغرض المبيد أوكسى فلورفن oxyfluorfen بمعدل ٠,٣ كجم/هكتار (١٢٥ جم/فدان) فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية إلى الثالثة. ويقضى هذا المبيد على عديد من الحشائش العريضة الأوراق.

ومن أكثر المبيدات التالية للإنبات استعمالاً المبيد أوكساديازون oxadiazon، ويعامل به فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى بمعدل ٠,٢ كجم/هكتار (٨٠ جم/فدان)، كما يمكن مضاعفة الجرعة فى مرحلة اكتمال نمو الورقة الحقيقية الثانية. كذلك يمكن استعمال هذا المبيد عند الشتل أو بعده بنحو ٧-١٤ يومًا.

ويستعمل مبيد بنديمثالين pendimethalin بأمان فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى لنبات البصل، أو بعد الشتل عند الزراعة بالشتلات.

ويفيد استعمال مبيد بنتازون Bentazon ومبيد ألاكلور alachlor فى مكافحة السعد، وذلك بإجراء المعاملة بعد الإنبات فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى أو الثانية.

ومن المبيدات الأخرى التى يمكن استعمالها بنجاح - بعد الإنبات - فى مقاومة عديد من الحشائش مبيد كلوبى راليد clopyralid ، وذلك فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة، بمعدل ٠,٢ كجم للهكتار (٨٠ جم للفدان) (عن Rubin ١٩٩٠).

وتقسم المبيدات التالية للإنبات إلى المجموعات التالية:

أ - مبيدات تستعمل بعد الإنبات أو بعد الزراعة ويكون تأثيرها متبقيًا:

يجب الحرص فى توقيت المعاملة بهذه المبيدات بالنسبة لمرحلة نمو المحصول؛ فلا يجب استعمال أى منها قبل أن يتخطى البصل مرحلة اكتمال الإنبات وتمدد الفلقة. ونظرا لأن الوصول إلى هذه المرحلة من النمو قد يستغرق أربعة أسابيع من بداية بزوغ البادرات من التربة. ولذا .. فإن المعاملة بمثل هذه المبيدات تعقب - عادة - المعاملة بأحد المبيدات ذات الأثر المتبقى التى تستعمل قبل إنبات بذور البصل.

وتجدر الإشارة إلى أن الطبقة السطحية من التربة التى يدوم فيها التأثير المتبقى للمبيد لاتبقى على حالها بعد العزيق؛ لذا .. يتعين تكرار المعاملة بهذه المبيدات بعد العزيق.

ب - مبيدات تستعمل بعد الإنبات أو بعد الزراعة ويكون تأثيرها متبقيًا وبالملامسة.

جـ - مبيدات تستعمل بعد الإنبات أو بعد الزراعة ويكون تأثيرها بالملامسة.

تقل حساسية الحشائش للمبيدات كلما ازداد نموها. وأفضل مرحلة لمعاملة الحشائش الحولية هى عند وصولها إلى مرحلة الورقة الحقيقية الثانية أو قبل ذلك. ولذا .. نجد من الضرورى أن تسبق أى معاملة بالمبيدات التالية لإنبات البصل المعاملة بمبيد آخر سابق للإنبات لتجنب نمو الحشائش إلى الدرجة التى تصبح معها مقاومة للمبيدات.

ولايمكن استعمال المبيدات التالية لإنبات البصل أو زراعته إلا بعد وصول المحصول إلى مرحلة من النمو يكون فيها أكثر تحملاً للمبيد، وهى مرحلة تكوين ورقتين حقيقيتين على الأقل. ولذا .. يجب أن يكون المحصول متجانسًا فى نموه، ويتطلب ذلك أن يكون الإنبات متجانسًا منذ البداية؛ وهو ما يستلزم أن يكون قد سبق إعداد الأرض جيدًا قبل الزراعة، مع توفر كافة الظروف التى تسمح بتجانس الإنبات. وتزداد قدرة نباتات البصل على تحمل مبيدات الحشائش زيادة كبيرة مع كل تقدم فى النمو بعد مرحلة تكوين الورقة الحقيقية الأولى، ويتوافق ذلك مع زيادة سمك طبقة الشمع المتكونة على سطح الأوراق؛ وهو ما يقلل من فرصة ابتلال الأوراق بالمبيد كلما تقدمت النباتات فى النمو.

ويزداد تأثر نباتات البصل بالمبيدات إذا جرحت طبقة الشمع التى تغطى الأوراق - مثلما يحدث عند تعرضها للرياح المحملة بالرمال - أو إذا كان الشتل سطحيًا بحيث تتعرض الجذور للمبيدات ذات الأثر المتبقى والتى تتواجد فى الطبقة السطحية من التربة (عن Brewster ١٩٩٤).

التوصيات العملية

تكافح الحشائش فى حقول البصل فى مصر باستعمال مبيدين، هما: ستومب Stomp ، وجول Goal، كما يلى:

١ - يرش مبيد ستومب على سطح التربة بمعدل ١,٧ لتر للفدان قبل الشتل، ثم يتم الشتل فى وجود الماء. يقضى ستومب على بذور الحشائش الحولية - النجيلية والعريضة الأوراق - فور إنباتها. ويراعى ألا تزيد الفترة بين رش المبيد ورى الحقل عن ٣-٤ أيام. وإذا جفت التربة سريعًا بعد الرى يفضل إعطاء رية أخرى سريعة (تجرية) للحفاظ على درجة رطوبة مناسبة فى التربة تفيد فى زيادة فاعلية المبيد.

٢ - يرش سطح التربة بعد الشتل بنحو ٣-٤ أسابيع - إذا لزم الأمر - بمبيد الجول بمعدل ٧٥٠سم^{٣} (مل) للفدان.

ومن بين الدراسات التى أجريت فى هذا المجال تحت الظروف المصرية، تلك التى أجراها Shaheen & El-Habbasha (١٩٨٥). وقد درس الباحثان تأثير المعاملة ببعض مبيدات الحشائش على نمو ومحصول البصل صنف جيزة ٦ محسن، ووجدا أن استعمال الاستومب Stomp أدى إلى الحصول على أعلى القيم لطول النبات، وقطر البصلة، والوزن الجاف للأبصال، والوزن الجاف الكلى للنبات، ومحصول الأبصال. وكان ترتيب المعاملات تبعًا للمحصول الكلى كما يلى: استومب، ثم الإبتام Eptc، ثم التريفلان Trifluralin + الاستومب. وكان لاستعمال الاستومب أثره فى تقليل ظهور ونمو الكثير من الحشائش الحولية والمعمرة، واستمر تأثيره حتى عمر ٤ أشهر بعد الشتل.

وتوصى وزارة الزراعة بمكافحة الحشائش العريضة الأوراق فى حقول البصل بالرش بعد الشتل بنحو ٣ أسابيع بمبيد الجول، بمعدل ٧٥٠سم^{٣} (مل)/٣٠٠ لتر ماء للفدان. وتكافح الحشائش فى الحقول المزروعة بالبصيلات بالجرامكسون، بمعدل لتر واحد/٢٠٠ لتر ماء للفدان قبل ظهور أى إنبات للبصيلات، على أن يرش الحقل بعد ذلك مرتين بمبيد الجول بمعدل ٥٠٠

مل/٢٠٠ لتر ماء للفدان فى كل رشة، وعلى أن تكون الأولى بعد الزراعة بنحو ٢٠ يومًا، والثانية بعد شهر من الأولى (معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥).

وبالنسبة للحشائش المعمرة، فإنه يوصى بمكافحة السعد بمبيد الإبتام ٧٢٪ بمعدل ٦ لترات تصاف إلى ٢٠٠ أو ٤٠٠ لتر ماء عند المعاملة بالرشاشة اليدوية، أو الموتور على التوالى. ويكون الرش مرة واحدة على التربة الناعمة الجافة مع التقليب عقب الرش، ثم إجراء الرى وذلك قبل نقل الشتلات إلى الحقل الدائم بفترة ٣ أسابيع على الأقل.

ولمزيد من التفاصيل عن حشائش البصل وأضرارها، ووسائل مكافحتها، وأهم المبيدات التى استعملت فى مكافحتها .. يراجع Tropical Development and Research Institute (١٩٨٦).

الرى

يستمر تكوين ونمو الجذور العرضية من الساق القرصية لنبات البصل بدءًا من مرحلة العلم flag stage (أى الأطوار الأولى لإنبات البذرة، وبزوغ النبات فوق سطح التربة) إلى أن يصل قطر البصلة إلى ضعف قطر عنق النبات، ولكن لاتتكون هذه الجذور إلا إذا كانت الساق القرصية فى أرض رطبة. لذا .. فمن الضرورى توفير الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة فى الستين سنتيمترًا العلوية من التربة خلال تلك المرحلة ليتكون للنبات نمو جذرى جيد.

ويعتبر البصل من المحاصيل الحساسة لنقص الرطوبة الأرضية، حيث ينخفض معدل البناء الضوئى ومعدل النمو النباتى مع نقص الماء الميسر لامتصاص النبات. ويزيد المجموع الجذرى السطحى للنبات من أثر نقص الرطوبة الأرضية حيث لايتمكن النبات من الاستفادة من مخزون المياه الذى قد يتواجد فى الطبقات الأعمق من التربة. وقد لوحظ أن نبات البصل يتوقف عن النمو عند تعرضه لظروف الجفاف، ولكنه يعاود النمو عند توفر الرطوبة الأرضية من جديد.

وتستجيب نباتات البصل للرى عند انخفاض المستوى الرطوبى فى التربة عن - ٠.٠٤٥ ميجا باسكال عما لو أجرى الرى قبل الوصول إلى هذه المرحلة أو بعدها. ويعنى ذلك أن الرطوبة الزائدة تؤدى -كذلك - إلى نقص المحصول.

ويؤدى توفر الرطوبة والنيتروجين خلال مراحل نمو الأوراق والمراحل الأولى لتكوين البصلة إلى زيادة دليل مساحة الورقة Leaf Area Index؛ الأمر الذى يؤدى إلى سرعة نضج البصلة. هذا بينما تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية والنيتروجين خلال المراحل المتأخرة من تكوين الأبصال إلى تأخير النضج وخفض نوعية الأبصال المتكونة، وخاصة إذا ما سبقت ذلك فترة من الجفاف أو فترة لم يتوفر فيها النيتروجين بالقدر الكافى.

لايزيد النتح التبخرى لمحصول البصل -حتى فى المناطق الصحراوية الحارة - عن ١٠٠ سم خلال كل مراحل النمو، ويُعْطى المحصول - عادة - حوالى ١٥٠ سم من مياه الرى (كل سنتيمتر واحد - عمقًا - يعادل ١٠٠ م^3 للهكتار أو نحو ٤٢ م^3 للفدان).

وقد درس Martin de Santa Olalla وآخرون (١٩٩٤) تأثير إعطاء البصل ريّة مقدارها ٢٠ ملليمترًا (٢٠٠ م^3 للهكتار أو نحو ٨٤ م^3 للفدان) كلما اقترب التوازن المائى من الصفر على أساس ٢٠ أو ٤٠ أو ٦٠ أو ٨٠ أو ١٠٠ أو ١٢٠٪ من النتح للمحصول (ET_c). وأوضحت نتائج الدراسة أن أعلى محصول كلى كان فى معاملتى الرى على أساس ١٠٠٪ و ١٢٠٪ من الـ ET_c ، وكان ذلك مصاحبًا بأعلى معدل للبناء الضوئى وأعلى إنتاج من المادة الجافة. وتحت ظروف هذه الدراسة حُصِل على أعلى محصول عندما أعطى البصل ٣٥٥ ملليمترًا (٣٥٥٠ م^3 للهكتار أو نحو ١٤٩٠م^3 للفدان) من مياه الرى موزعة على ١٧ ريّة. وقد انخفضت كفاءة استعمال المياه - بالنسبة لمحصول الأبصال - بزيادة الرى حتى ٦٠٪ من الـ ET_c كحد أدنى، ثم ازدادت بعد ذلك. وكانت أعلى كفاءة لاستخدام مياه الرى هى ١٦.٩٥ كجم من الأبصال الطازجة - التى تحتوى على ٩١٪ رطوبة - لكل متر مكعب من مياه الرى.

ولكل من نقص الرطوبة الأرضية، أو زيادتها، أو عدم انتظامها أضرارها.

فيؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال مرحلة النمو - المشار إليها آنفًا - إلى إحداث التأثيرات التالية:

١ - ضعف النمو الجذرى.

٢ - صغر حجم النبات، وتكوين أبصال صغيرة.

٣ - التبكير فى النضج.

٤ - نقص المحصول.

٥ – زيادة حرافة الأبصال.

٦ – المساعدة على زيادة الإصابة بمرض العفن الأبيض.

وتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى تلون الأوراق بلون أخضر مشوب بالصفرة، وإلى زيادة الإصابة ببعض الأمراض مثل عفن الرقبة.

ومن أهم العوامل التى تؤدى إلى انخفاض المحصول عند زيادة معدلات الرى هو غسيل الأسمدة الآزوتية مع مياه الرى الزائدة عن قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة؛ وما يترتب على ذلك من عدم استفادة النباتات من تلك الأسمدة.

أما عدم انتظام الرطوبة الأرضية – أى تعريض النباتات لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية بين الريّات بإطالة الفترة بينها – فإنه يؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة؛ ولذا .. يوصى فى حالات الرى السطحى بإعطاء حقول البصل ٢٥ ملليمترًا من مياه الرى (٢٥٠ م^{٣} للهكتار أو نحو ١٠٥ م^{٣} للفدان) كلما انخفض مستوى مخزون الماء الأرضى (فى الثلاثين سنتيمترًا العلوية من التربة) عن ٣٠ ملليمترًا.

هذا .. ويروى البصل الفتيل ريّة الزراعة عند الشتل، ثم ريّة المحاياة بعد حوالى أسبوع، ثم ينتظم الرى بعد ذلك كل ١٥–٢٠ يومًا. ويوقف الرى فى الأراضى الطمية قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع أو شهرًا، أى عند بداية مرحلة نضج الأبصال.

ويؤدى الاستمرار فى الرى خلال هذه المرحلة إلى إحداث التأثيرات التالية:

١ – استمرار النمو الخضرى واستمرار تكوين الجذور، مما يؤدى إلى تعقيد عملية العلاج التجفيفى بعد الحصاد.

٢ – يؤدى استمرار النمو الخضرى حتى ما قبل الحصاد إلى صعوبة جفاف عنق البصلة، وزيادة سمكها، ويعتبر ذلك عيبًا تجاريًّا فى حد ذاته، كما أنه يزيد فرصة إصابة الأبصال بأمراض المخزن، ويؤدى إلى انفصال الحراشيف الخارجية عند الحصاد.

٣ – يلتصق الطين بالأبصال عند حصادها، ويزيد ذلك من فرصة إصابتها بالأمراض، كما يقلل من صلاحيتها للتخزين.

٤ – حدوث ضرر فسيولوجى بسبب ماء الرى الذى يؤدى إلى سخونة الأوراق الخارجية

المتشحمة فى البصلة، وموتها، ثم خروج العصير الخلوى منها. ويظل العصير الخلوى بما يحتويه من مواد كربوهيدراتية، وسكريات أحادية محصورًا بين الورقة الحرشفية الخارجية، والورقة اللحمية الميتة. ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى تلون الحراشيف الخارجية بلون داكن، وقد تتلف أوراق لحمية أخرى، وتعرف هذه الظاهرة باسم البصلة (العرقانة) وهى حالة انهيار فسيولوجى فى الأوراق اللحمية الخارجية. ويمكن تلافى هذه المشكلة بإجراء الشتل على عمق ٥-٧ سم فقط، مع عدم رى الأرض قبل الحصاد بمدة شهر فى الأراضى الثقيلة.

وعلى الرغم من الأضرار التى تحدث نتيجة الاستمرار فى رى حقول البصل إلى ما قبل الحصاد، إلا أنه يجب عدم المغالاة فى إجراء عملية التصويم (أى الامتناع عن الرى قبل الحصاد)، إذ يتوقف طول هذه الفترة بالدرجة الأولى على نوع التربة والظروف الجوية، وتقل مدة التصويم إلى أسبوعين فقط فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار، بينما تزداد إلى ٤ أسابيع فى الأراضى الثقيلة، وفى الجو المعتدل. وتؤدى المغالاة فى التصويم إلى زيادة فرصة الإصابة ببعض الأمراض، مثل: العفن الأسود، وعفن القاعدة.

ويفضل دائمًا أن تكون جميع الريّات بعد ريّة الزراعة على (الحامى)، أى سريعة حتى لاتبقى الرطوبة الأرضية مرتفعة كثيرًا فى الطبقة السطحية من التربة لفترة طويلة، نظرًا لأن ذلك يؤدى إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض الفطرية.

كما يفضل عند زراعة البصل بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم أن يكون الرى بالرش لأن ذلك يحقق المزايا التالية:

١ - يمكن إجراء الرى بحيث يكون خفيفًا، وعلى فترات متقاربة، فتظل بذلك الطبقة السطحية للتربة رطبة باستمرار، ولاتتكون قشور Crusts سطحية تعوق إنبات البذور.

٢ - يعمل الرى بالرش على غسل الأملاح من سطح التربة.

٣ - يكون توزيع الرطوبة الأرضية والعناصر السمادية أكثر تجانسًا.

٤ - لايتطلب أيدٍ عاملة كثيرة.

لكن يعاب على الرى بالرش ما يلى:

١ - زيادة التكاليف الإنشائية.

٢ - زيادة احتمالات الإصابة بعفن الرقبة، والعفن الطرى البكتيرى، وأمراض النموات الخضرية.

٣ - زيادة احتمالات إنبات بذور الحشائش.

المعاملة بمضادات النتح لتجنب مشاكل نقص الرطوبة الأرضية

قد تفيد المعاملة بمضادات النتح فى التغلب على المشاكل المترتبة على نقص مياه الرى أو قلة الأمطار. فقد وجد Lipe وآخرون (١٩٨٢) أن معاملة نباتات البصل - وهى فى مرحلة نمو البصلة - بتركيز ١٪ من الفيبور جارد Vapor Gard (di-l-p-menthene)، أو بتركيز ٣٪ من الفوليكوت Folicote (parafin wax) - تحت ظروف البيوت المحمية - أحدث نقصًا جوهريًا فى الاستهلاك اليومى لنبات البصل من الماء، ولكن المعاملة الأخيرة أحدثت كذلك نقصًا فى المحصول. أما فى الحقل فقد أدت المعاملة بالفوليكوت إلى زيادة حجم الأبصال، وإلى زيادة المحصول بمقدار ١,٥-٤,٢ طن للفدان. ويعتقد أن الزيادة فى المحصول كانت راجعة إلى الزيادة فى حجم الأبصال نتيجة لعدم تعرض النباتات للنقص الرطوبى بين الريات. وقد صاحب المعاملة نقص فى معدل استهلاك الماء من التربة.

كذلك وجد Rao & Bhatt (١٩٩٠) أن رش نباتات البصل بأى من مضادات النتح phenylmercury acetate بتركيز ٣٥ جزءًا فى المليون، أو 8-hydroxyquinoline sulphate بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون، أو الكاولينيت Kaolinite بتركيز ٥٪ بعد الشتل بنحو ٣٠ أو ٥٠ أو ٧٠ أو ٩٠ يومًا - وبعد التوقف عن الرى لمدة أسبوع قبل المعاملة - أدى إلى غلق جزئى لنحو ٢٧٪ إلى ٤٠٪ من الثغور بدرجات انغلاق تراوحت بين ٢٢٪ إلى ٥٦٪ حسب الصنف، وكان الكاولينيت أكثرها تأثيرًا. وكان الجهد المائى فى النباتات المعاملة أقل من نظيره فى النباتات غير المعاملة، وخاصة عند المعاملة بالكاولينيت.

التسميد

يجب أن يهدف تسميد البصل إلى الحصول على أكبر قدر من النمو الخضرى قبل أن تبدأ النباتات فى تكوين الأبصال.

النيتروجين وأهميته

لايمكن الحصول على أعلى محصول من البصل إلا إذا استمر توفير عنصر النيتروجين للنبات من الزراعة حتى الحصاد. وعلى الرغم من أن نبات البصل تزداد حاجته إلى النيتروجين خلال فترات النمو السريع، إلا أن عدم توفر العنصر بالقدر المناسب خلال المراحل المبكرة من النمو - التى لايستهلك البصل خلالها كميات كبيرة من العنصر - يظهر تأثيره بعد ذلك على صورة نقص فى المحصول.

يفضل دائمًا توفير العنصر بكميات مناسبة خلال مختلف مراحل النمو حتى بداية تكوين الأبصال، ثم يترك النبات ليستنفذ مخزون التربة من النيتروجين، ولكن مع مراعاة عدم تعريض النبات لنقص فى العنصر (عن Corgan & Kedar ١٩٩٠).

وتمتص نباتات البصل الفتيل ٤٢٪، و ٤٥٪، و ١٣٪ من احتياجاتها من عنصر النيتروجين فى الشهرين الأول والثانى، والشهر الثالث، والشهر الرابع بعد الشتل على التوالى، ويكون الامتصاص فى حدود حوالى ٥٥-٧٠ كجم من الآزوت للفدان، يصل نحو ثلثها إلى الأوراق، والباقى إلى محصول الأبصال.

قد تظهر أعراض نقص النيتروجين فى أولى مراحل النمو النباتى، ويكون ذلك على صورة تقزم مبكر مع نقص فى نمو الأوراق وبهتان فى لونها، ويلى ذلك اصفرار فى قمة الأوراق يمتد تدريجيًا إلى أن يشمل الورقة كلها. ويؤدى نقص الآزوت فى مراحل النمو التالية إلى بطء نمو النباتات، واصفرار الأوراق السفلى، وصغر حجم الأبصال المكونة.

وعلى الرغم من أن تكوين الأبصال يعتمد كلية على الفترة الضوئية، حيث لاتتكون الأبصال إلا إذا زاد طول النهار عن الفترة الضوئية الحرجة للصنف، إلا أن عنصر الآزوت يؤثر كذلك فى هذا المجال، إذ يؤدى نقص العنصر - عندما تكون الفترة الضوئية مماثلة، أو أقل قليلاً من الفترة الحرجة - إلى إسراع تكوين الأبصال، بينما تؤدى زيادة العنصر فى هذه الظروف إلى بطء تكون الأبصال.

وتؤدى ظروف البرودة مع زيادة الرطوبة الأرضية إلى نقص النيتروجين الميسر للنبات.

ومن ناحية أخرى .. فإن لتوفر النيتروجين فى مستوى أعلى من حاجة النبات للنمو الجيد تأثيرات سلبية، أهمها زيادة النمو الخضرى وإطالة فترته؛ مما يؤدى إلى ما يلى:

١ - زيادة انتشار الأمراض الفطرية عند توفر الرطوبة عقب الرى.

٢ - تأخير النضج.

٣ - زيادة سمك عنق البصلة وتدهور نوعيتها.

٤ - ضعف مقدرة الأبصال على التخزين بسبب زيادة سمك عنق البصلة، وزيادة نسبة الرطوبة بها.

٥ - زيادة نسبة الأبصال المزدوجة.

وتؤدى الزيادة الكبيرة فى التسميد الآزوتى خلال المراحل المتأخرة من النمو إلى تأخير النضج، وعدم صلابة الأبصال المتكونة، وضعف صلاحيتها للتخزين.

وتؤثر نوعية السماد النيتروجينى المستعمل على محصول البصل ونوعية الأبصال المنتجة؛ فقد وجد Batal وآخرون (١٩٩٤) أنه عند التسميد الآزوتى بمعدلات متوسطة أو مرتفعة (١٦٨، و ٢٢٤ كجم نيتروجينًا للهكتار على التوالى)، أدى استعمال نترات الأمونيوم، أو نترات الصوديوم، أو نترات الصوديوم والبوتاسيوم إلى زيادة حجم الأبصال بشدة، وكانت نترات الأمونيوم أكثرها تأثيرًا. كذلك أدت المستويات العالية (٢٢٤ كجم نيتروجين للهكتار) والإضافات المتكررة من العنصر (فى تربة رملية) إلى زيادة حجم الأبصال ووزنها. وكانت أفضل معاملات الإضافات المتكررة تأثيرًا فى زيادة حجم الأبصال تلك التى أضيف فيها ٣٣٪ من النيتروجين خلال الإثنى عشرة أسبوعًا الأولى من فترة النمو ثم أتبعت بثلاث إضافات أخرى - كل منها ٢٢٪ من النيتروجين - خلال الإثنى عشرة أسبوعاً التالية. وكانت أكثر الأسمدة الآزوتية تأثيرًا فى زيادة أعفان الأبصال نترات الأمونيوم، وأقلها تأثيرًا نترات الكالسيوم ونترات الصوديوم.

وقارن Abbes وآخرون (١٩٩٥) تسميد البصل بنسب مختلفة من الأمونيوم إلى النترات تراوحت بين الصفر والـ ١٠٠٪ لكل أيون منهما، مع تثبيت مستوى النيتروجين فى المحلول المغذى - فى جميع المعاملات - عند مللى مولار واحد، ووجد الباحثون أن تأثير أيون النيتروجين على نمو الجذور، ووزن النمو الخضرى، والوزن الكلى للنبات قد توقف على عمر النبات. ففى مراحل النمو المبكرة حدث أكبر نمو نباتى وامتصاص للنيتروجين عندما استعمل الأمونيوم كمصدر وحيد للعنصر. وفى مراحل النمو التالية ازداد النمو النباتى وامتصاص الكالسيوم كلما زيدت نسبة النترات إلى الأمونيوم فى المحلول المغذى. وقد أدت زيادة الأمونيوم إلى نقص امتصاص الكاتيونات الأخرى وإلى زيادة امتصاص الفوسفور، ولكن لم تظهر أعراض نقص النيتروجين فى أى من معاملات التسميد.

ولاتمتص نباتات البصل - عادة - إلا نحو ٣٧٪ من كميات النيتروجين التى تسمد بها النباتات لإنتاج أعلى محصول من البصل. أما الكمية الباقية فإن جزءًا منها يتسرب إلى باطن التربة مع مياه الرشح، بينما يتبقى الجزء الآخر فى التربة إلى ما بعد حصاد المحصول. ويجب ألا يكون هذا الجزء الأخير كبيرًا لكى لايحفّز النباتات على تكوين نموات جديدة فى مراحل النمو المتأخرة؛ الأمر الذى يؤدى إلى تأخير النضج.

ويعنى ذلك أن كميات الأسمدة الآزوتية التى يتعين إضافتها لإنتاج أعلى محصول من البصل يترتب على إضافتها تلوث المياه الجوفية بالأسمدة، وزيادة ملوحة التربة.

وتتم معالجة ذلك جزئيًا بالاكتفاء بإضافة النيتروجين بمعدل حوالى ٢٠ كجم للهكتار (حوالى ٨,٥ كجم للفدان) عند الزراعة - وتحت خطوط الزراعة - فى صورة محلول بادئ من فوسفات الأمونيوم؛ حيث يؤدى ذلك إلى إسراع نمو البادرات - بسبب زيادة امتصاص الفوسفور - مع امتصاص البادرات لمعظم كمية النيتروجين المضافة. ومع إضافة كميات أخرى من نترات الأمونيوم مع الفوسفور والبوتاسيوم قبل الزراعة، فإن معدل إزالة النيتروجين من التربة يمكن أن يرتفع من ٣٣٪ إلى ٥٢٪. ويرجع ذلك إلى أن النمو السريع المبكر للنباتات بسبب المحلول البادئ من فوسفات الأمونيوم يزيد من كفاءة المجموع الجذرى فى الاستفادة من العناصر السمادية المضافة (عن Brewster ١٩٩٤).

الفوسفور وأهميته

يعتبر توفر الفوسفور أمرًا حيويًا للنمو النباتى المبكر، وتزداد الاستجابة للتسميد بالعنصر فى الجو البارد.

ويؤدى نقص الفوسفور إلى بطء النمو، وتأخير النضج، وزيادة قطر الرقبة. كذلك يظهر فى حالة نقص العنصر تبرقشًا باللونين الأصفر والأخضر على الأوراق الكبيرة.

ويتعين لإنتاج محصول جيد من البصل أن لايقل تركيز الفوسفور الميسر فى التربة - والمستخلص بواسطة بيكربونات الصوديوم - عن ١٨ مجم/كجم من التربة (Abdul Ghani & Habib-ur-Rehman ١٩٩٣).

وتمتص نباتات البصل ٣٢، و ٤٧، و ٢١٪ من احتياجاتها من عنصر الفوسفور خلال الشهرين الأول والثانى، والشهر الثالث، والشهر الرابع بعد الشتل على التوالى. ويبلغ إجمالى الامتصاص حوالى ٥٥ كجم من P_2O_5 للفدان، يصل نحو ربعها إلى الأوراق، والباقى إلى محصول الأبصال.

البوتاسيوم وأهميته

تظهر أعراض نقص البوتاسيوم على صورة اصفرار فى قمة الأوراق المسنة يتحول تدريجيًا إلى اللون الرمادى المصفر، مع تقدمه باتجاه قاعدة الورقة التى تذبل فى نهاية الأمر. كما يؤدى نقص العنصر إلى تأخير النضج، وزيادة نسبة الأبصال ذات العنق السميك.

يتعين لإنتاج محصول جيد من البصل أن لايقل تركيز البوتاسيوم الميسر فى التربة - والمستخلص بواسطة خلات الأمونيوم - عن ٢١٨ مجم/كجم من التربة (Abdul Ghani & Habib-ur-Rehman ١٩٩٣).

ويمتص نبات البصل نحو ٤٩، و ٣٥، و ١٦٪ من احتياجاته من عنصر البوتاسيوم خلال الشهرين الأول والثانى، والشهر الثالث، والشهر الرابع بعد الشتل على التوالى. ويبلغ إجمالى الامتصاص حوالى ٥٥ كجم من K_2O للفدان، يصل نحو ٤٠٪ منها للأوراق، والباقى إلى محصول الأبصال.

العناصر الأخرى

الكالسيوم

أوضحت دراسات Fenn وآخرون (١٩٩١) أن إضافة الكالسيوم أدت إلى زيادة كفاءة امتصاص النيتروجين المستعمل فى التسميد؛ فقد قارن الباحثون التسميد - تحت ظروف الصوبة - بنسب مولارية من الكالسيوم إلى الأمونيوم تراوحت فيها نسبة الكالسيوم من الصفر إلى ضِعف الأمونيوم، ووجدوا أن امتصاص الأمونيوم ازداد بمقدار ١٨٩٪ فى الأبصال وبمقدار ٦٧٪ فى النموات الخضرية بزيادة النسبة المولارية بين الكالسيوم والأمونيوم حتى ١:١ ، كما زاد محصول الأبصال بنسبة ٤١٪ بزيادة النسبة المولارية بينهما إلى ٠,٥ : ١,٠ . وتحت ظروف الحقل أدى التسميد بكلوريد الكالسيوم مع اليوريا بنسبة مولارية مقدارها ٠,٢٥ : ١,٠ من الكالسيوم إلى الأمونيوم إلى زيادة محصول الأبصال بنسبة ٦٤٪ مقارنة بالتسميد باليوريا فقط.

النحاس

من الأعراض المميزة لنقص عنصر النحاس أن قمة الأوراق تصبح خضراء مصفرة، ثم تتحول إلى اللون الأصفر، فالأبيض، وتلتو بزاوية قائمة. أما الأبصال فتكون حراشيفها رقيقة، وباهتة اللون، وتنفصل بسهولة عن البصلة أثناء تداول المحصول. ويتبع ذلك نقص الجودة، وضعف قدرة الأبصال على التخزين.

تظهر أعراض نقص النحاس عندما ينخفض تركيزه فى الأوراق عن ٣ ميكروجرامات/جم (٣ أجزاء فى المليون). ويعالج نقص الزنك فى التربة بإضافة نحو ٣٠٠-٣٥٠ كجم من مسحوق كبريتات النحاس للهكتار (١٢٥-١٥٠ كجم للفدان). أما أثناء النمو فإن نقص النحاس

يمكن معالجته بالرش بكبريتات النحاس بتركيز ٠,٢٥٪، ثم تكرار الرش - إذا لزم الأمر - بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الرشة الأولى. وتجدر الإشارة إلى أن عنصر النحاس يصبح سامًا للبصل إذا وصل تركيزه فى المادة الجافة إلى ٢٠ جزءًا فى المليون أو أكثر من ذلك (عن Brewster ١٩٩٠).

المنجنيز

من أهم أعراض نقص المنجنيز ضعف النمو النباتى بشدة مع ظهور خطوط صفراء اللون على الأوراق الخارجية، مع موتها من القمة نحو القاعدة، وانحنائها لأسفل.

ويعالج نقص العنصر برش النباتات بكبريتات المنجنيز بمعدل ١٥ كجم للهكتار (٦ كجم للفدان)، أو بإضافة كبريتات المنجنيز إلى التربة بمعدلات أعلى من ذلك .

البورون

من أهم أعراض نقص البورون تقزم النباتات وتشوهها. ويختلف لون الأوراق المتأثرة بنقص العنصر بين الأخضر القاتم الضارب إلى الرمادى و الأخضر الضارب إلى الزرقة، ولكن مع اكتساب الأوراق الحديثة تبرقشًا واضحًا باللونين الأخضر والأصفر. وتظهر على الجانب العلوى للأوراق القاعدية مناطق متكرمشة لاتلبث أن تظهر فيها تشققات، ثم تصبح الأوراق صلبة وسهلة التقصف (عن Purvis & Carlous ١٩٦٤).

يؤدى الرى بالمياه الغنية بالبورون إلى زيادة تدريجية فى محتوى التربة من العنصر، مع زيادته فى المحلول الأرضى، حيث يوجد توازن بين البورون المدمص على سطح غرويات التربة والبورون الذائب فى المحلول الأرضى. ويتوقف تركيز البورون فى المحلول الأرضى على تركيزه فى مياه الرى، وطبيعة التربة، وكمية مياه الرى المستعملة، ومعدل الغسيل Leaching Fraction.

وقد وجد Francois (١٩٩١) أن محصول البصل ينقص بمقدار ١,٩٪ مع كل زيادة مقدارها ملليجرام واحد من البورون فى كل لتر من المحلول الأرضى أعلى من ٨,٩ مجم/لتر، ولكن لم يتأثر قطر الأبصال أو وزنها بزيادة تركيز البورون حتى الحدّ الذى استعمل فى الدراسة، وهو ٢٠ مجم/لتر. وقد وجد ارتباط مباشر وموجب بين تركيز البورون فى الأوراق والأبصال وتركيزه فى المحلول الأرضى.

التعرف على الحاجة للتسميد من تحليل النبات

يفيد تحليل نبات البصل فى التعرف على مدى حاجته للتسميد. وتستخدم الورقة الثالثة فى الظهور كدليل للتحليل، على أن يكون ذلك فى منتصف موسم النمو، وعلى أن تكون الورقة هى أطول أوراق النبات فى ذلك الحين. ويُبيّن جدول (٥-١) المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر فى نبات البصل على تلك الأسس (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

جدول (٥-١) : المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر فى نبات البصل (على أساس الوزن الجاف).

العنصر	المستوى عند	
	النقص	الكفاية
الآزوت الكلى (٪)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الفوسفور الكلى (٪)	أقل من ٠,١	أكثر من ٠,٢
البوتاسيوم الكلى (٪)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الزنك الكلى (جزء فى المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠
المنجنيز الكلى (جزء فى المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠

أما جدول (٥-٢) فإنه يوضح المحتوى الحرج والمدى المناسب من مختلف العناصر عند اختلاف مرحلة النمو والجزء النباتى المستعمل فى التحليل.

برنامج تسميد البصل

توصيات عامة

تستجيب نباتات البصل - وغيرها من الخضر الثومية - للإضافات الكبيرة من مختلف العناصر السمادية، بدرجة أكبر من استجابة غيرها من الخضر - مثل الصليبيات - على الرغم من أن محصول البصل لايزيل من التربة من هذه العناصر ما تزيله الخضر الأخرى. ويرجع ذلك إلى أن المجموع الجذرى للبصل سطحى (غير متعمق)، وقليل الكثافة، ولاتحتوى الجذور على شعيرات جذرية. لذا .. فإن قدرة جذور البصل على امتصاص العناصر الغذائية من التربة تزداد بزيادة كميات العناصر التى تصل إليها بطريق الانتشار diffusion فى المحلول الأرضى؛ الأمر الذى لايتحقق إلا بزيادة معدلات التسميد (عن Brewster ١٩٩٤).

جدول (٥-٢) : المحتوى الحرج (يمثله الحد الأدنى) والمدى المناسب من مختلف العناصر الغذائية في البصل حسب تقديرات حُصِلّ عليها من دراسات مختلفة (عن Caldwell وآخرين ١٩٩٤).

الدراسة	الجزء النباتي المستعمل[أ]	مرحلة النمو[ب]	نوع الدراسة[جـ]	النسبة المئوية في المادة الجافة لعنصر				
				النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الكالسيوم	المغنيسيوم
١	YMB	MG	S	٣,٥-٢,٥	٠,٤٠-٠,٢٥	٥,٠-٢,٥	٣,٥-١,٥	٠,٥٠-٠,٣٠
٢	YMB	B	G	٣,٨-٣,٠	٠,٤٠-٠,٢٧	٣,٤-٢,٠	١,٧-٠,٩	٠,٣٨-٠,١٨
٣	YMB	$B_{2.5}$	F	٤,٠	٠,٤٥-٠,٤٣	٤,٦-٤,٥	–	–
٤	T	B	F	٣,٠-٢,٧	٠,٤٠-٠,٣٠	٢,٧-٢,٥	–	–
٥	W	3m	G	٢,٣-١,٩	٠,٣٠-٠,١٨	٢,١-١,٧	–	–

(أ) YMB – : أحدث نصل ورقة مكتمل النمو Youngest Mature Blade، و T : قمة النبات Top ، و W: كل النبات Whole Plant .

(ب) MG – : منتصف النمو Mid-Growth ، و B : تكوين الأبصال Bulbing ، و $B_{2.5}$: البصلة بقطر ٢,٥ سم ، و 3m : عمر ثلاثة شهور 3 months .

(جـ) S – : حصر Survey ، و G : في الصوبة Greenhouse ، و F : في الحقل Field.

كذلك تستجيب بادرات البصل للأسمدة البادئة التي تضاف تحت الشتلات أو البذور المزروعة، حتى ولوكانت التربة غنية أصلاً بالعناصر المغذية الضرورية للنبات. ومرد ذلك أن بادرات البصل الصغيرة تكون في حاجة إلى تركيزات أعلى من العناصر – لكل وحدة طول من الجذر – عن النباتات الأكبر عمرًا، كما يكون المجموع الجذري المحدود للبادرة بعيدًا عن الأسمدة التي تضاف نثرًا قبل الزراعة.

وقد أدى استعمال محلول بادئ من فوسفات الأمونيوم – تحت البذور – عند الزراعة في تربة خصبة مسمدة جيدًا بالنيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم إلى زيادة امتصاص النباتات لعنصري الفوسفور والنيتروجين ، وزيادة النمو الخضري المبكر بنحو ٥٠٪ ، وبما يعادل نحو ٣-٣,٥ يومًا من النمو النباتي، مقارنة بالنباتات التي لم تتلق معاملة السماد البادئ. كما بكرت معاملة السماد البادئ النضج بنحو يوم إلى يومين ونصف، وذلك بحساب عدد الأيام حتى انحناء أوراق ٥٠٪ من النباتات إلى أسفل. كذلك أدت المعاملة بالسماد البادئ إلى نقص نسبة النباتات غير الناضجة ذي الرقاب السميكة، إلا أنها لم تؤثر على المحصول (Brewster وآخرون ١٩٩١).

وكما أسلفنا .. فإن توفر الفوسفور يعد أمرًا حيويًا للنمو النباتي المبكر، وتزداد الاستجابة

للعنصر فى الجو البارد. وإذا حدثت المراحل الأولى لنمو البادرات خلال فصل الشتاء، فإنه يتعين استمرار التسميد بالفوسفور على امتداد تلك الفترة. وللتغلب على هذه المشكلة تفضل إضافة الفوسفور – نثرًا قبل الزراعة – بمعدل ٣٠٠ كجم فوسفورًا للهكتار (حوالى ١٢٥ كجم للفدان). ولكن يمكن استعمال كميات أقل من الفوسفور إذا أمكن إضافته تحت سطور الزراعة فى حالات زراعة البذور آليًا – مباشرة – فى الحقل الدائم.

وبمقارنة التسميد بمستويات مختلفة من الفوسفور، هى: صفر ، و ١٢٠، و ٢٤٠، و٣٦٠ كجم من سماد السوبر فوسفات الأحادى للفدان، وجد Farghali & Zeid (١٩٩٥) أن محصول البصل ازداد بزيادة التسميد الفوسفاتى، وأن أعلى محصول أنتج عندما كان التسميد بمعدل ٢٤٠ أو ٣٦٠ كجم سوبر فوسفات للفدان.

وقد استجاب البصل – فى دراسات مختلفة – لزيادة معدلات التسميد الآزوتى حتى ٩٠، و١٣٤، و١٨٠، و ٢٨٦ كجم نيتروجيناً للهكتار (٣٨، و ٥٦، و ٧٦، و ١٢٠ كجم للفدان على التوالى) (عن Batal وآخرون ١٩٩٤)، وكذلك حتى ١٠٠-١٢٥ كجم للهكتار (٤٢-٥٢ كجم للفدان) (Visser وآخرون ١٩٩٥).

وفى الهند .. استجاب البصل لأعلى معدل تسميد آزوتى استعمل فى إحدى الدراسات، وهو ١٢٥ كجم للهكتار أو نحو ٥٠ كجم للفدان (Baloch وآخرون ١٩٩١). وفى أستراليا لزم التسميد بنحو ٢١٠-٢٣٠ كجم نيتروجيناً للهكتار أو نحو ٩٠-٩٥ كجم للفدان (Maier وآخرون ١٩٩٢).

ويستدل من مختلف الدراسات أن البصل يستجيب كثيرًا للتسميد بعناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. ويتطلب المحصول – عادة – من ١٥٠-٢٠٠ كجم نيتروجيناً للهكتار (٦٥-٨٥ كجم للفدان)، ونحو ٢٥ إلى ١٣٠ كجم من الفوسفور للهكتار فى الأراضى الفقيرة والأراضى الغنية بالعنصر على التوالى (١٠ و ٥٥ كجم للفدان على التوالى)، ونحو ٥٠ إلى ٢٥٠ كجم من البوتاسيوم للهكتار فى الأراضى الفقيرة والأراضى الغنية بالعنصر على التوالى (٢٠ و ١٠٥ كجم للفدان على التوالى) (عن Brewster ١٩٩٠). ويلاحظ أن الكميات المبينة أعلاه من عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم هى من العناصر ذاتها وليست من أكاسيدها (للتحويل من P_2O_5 إلى P يضرب فى ٠,٢٣٦٤، وللتحويل من K_2O إلى K يضرب فى ٠,٨٣٠١)

يضاف الفوسفور والبوتاسيوم إلى التربة قبل الزراعة – عادة – كما يضاف معظم النيتروجين أيضًا خلال هذه المرحلة، ولكن تلزم إضافة المزيد من النيتروجين أثناء نمو المحصول.

ويراعى دائما عدم الإفراط فى كميات الأسمدة السريعة الذوبان التى تضاف قبل الزراعة – مثل الأسمدة النتراتية – ذلك لأنها تؤدى إلى زيادة ملوحة المحلول الأرضى؛ الأمر الذى يضر كثيرًا بإنبات البذور ونمو البادرات، حيث يعتبر البصل من المحاصيل الحساسة للملوحة. ولاتزيد كمية النيتروجين التى تضاف – عادة – قبل الزراعة عن ٦٠–٨٠ كيلو جرام للهكتار (٢٥–٣٥ كجم للهكتار).

التسميد فى الأراضى الطميية

يسمد البصل فى الأراضى الثقيلة والطميية – التى تروى بالغمر – عند الحرث بنحو ٣٠٠–٤٠٠ كجم من السوبر فوسفات (أى بنحو ٤٥–٦٠ وحدة P_2O_5) للفدان، ثم يضاف نحو ١٠٠–٢٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم (أى نحو ٥٠–١٠٠ كجم وحدة K_2O) للفدان عند ريّة المحاياة. أما السماد الآزوتى، فيضاف بمعدل ٤٠٠–٤٥٠ كجم سلفات نشادر (أى بمعدل ٨٠–٩٠ كجم نيتروجين للفدان)، وتضاف سرًا أسفل النباتات على جانبى الخط على دفعتين، الأولى بعد العزق بنحو ٢٥–٣٠ يومًا من الشتل وريّة الزراعة، والثانية: بعد ذلك بنحو ٣٠ يومًا (معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥).

التسميد فى الأراضى الرملية

أولا: أسمدة تضاف قبل الزراعة وتخلط بالسماد العضوى:

تكون إضافة الأسمدة السابقة للزراعة نثرًا أثناء إعداد الحقل للزراعة، مع تغطيتها بالحراثة، ويوصى بإضافة الأسمدة التالية للفدان:

٤٠ م^3 من السماد البلدى (سماد الماشية)، أو نحو ٢٠ م^3 من السماد البلدى، مع ١٠ م^3 من سماد الكتكوت (زرق الدواجن).

٣٠ كجم نيتروجينًا (١٥٠ كجم سلفات نشادر)، و ٦٠ كجم P_2O_5 (٤٠٠ كجم سوبر فوسفات عاديًا)، و ٣٠ كجم K_2O (٦٠ كجم سلفات بوتاسيوم)، و٨ كجم MgO (٨٠ كجم سلفات مغنيسيوم)، و ١٠٠ كجم كبريتًا زراعيًا.

ثانيًا: أسمدة عناصر أولية تضاف عن طريق التربة، أو مع ماء الرى بعد الزراعة:

توالى حقول البصل بعد الشتل بالتسميد بالعناصر الأولية بمعدل حوالى ١٠٠ كجم نيتروجينًا (N)، و ١٢٠ كجم بوتاسيوم (K_2O) للفدان على النحو التالى:

١ – تستخدم اليوريا وسلفات الأمونيوم (بنسبة ١ : ١ من النيتروجين المضاف)

كمصدر للنيتروجين خلال الأسابيع الثلاثة الأولى بعد إنبات البصيلات أو الشتل، ثم تستخدم سلفات النشادر – منفردة – أو مع نترات الأمونيوم بعد ذلك. وتتوقف النسبة المستخدمة من النيتروجين النتراتى على درجة الحرارة السائدة؛ حيث تنتفى الحاجة إليه فى الجو الدافئ (لتحول الأمونيوم إلى نترات بسرعة فى هذه الظروف)، بينما تزيد الحاجة إليه (فى حدود ٢٥-٥٠٪ من كمية النيتروجين الكلى المضاف) فى الجو البارد.

٢ – تستخدم سلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم، ويلزم – فى حالة إضافتها مع ماء الرى بالرش – عمل عجينة من السماد مع حامض النيتريك بنسبة ٤ : ١، وتركها يومًا كاملاً قبل إذابتها فى الماء وأخذ الرائق للتسميد به.

٣ – توزع كميات عناصر النيتروجين والبوتاسيوم المخصصة للمحصول على النحو التالى:

أ – يزداد معدل التسميد بالنيتروجين – تدريجيًا – إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد الشتل أو إنبات البصيلات بنحو شهرين، ثم تتناقص الكمية –تدريجيًا – إلى أن يتوقف التسميد نهائيًا قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع.

ب – يزداد معدل التسميد بالبوتاسيوم ببطء، إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد الشتل أو إنبات البصيلات بنحو شهرين ونصف الشهر إلى ثلاثة شهور، ثم تتناقص الكمية المضافة منه تدريجيًا، إلى أن يتوقف التسميد بالبوتاسيوم كلية مع توقف الرى السابق للحصاد.

٤ – تحسب الكمية اللازمة من جميع الأسمدة لكل أسبوع من موسم النمو – حسب مرحلة النمو النباتى – ثم تضاف بالكيفية التالية:

أ – فى حالة الرى السطحى (وهو ما لايوصى به فى الأراضى الرملية):

تخلط الأسمدة معًا وتضاف – على فترات أسبوعية – سرًا إلى جانب النباتات، وعلى مسافة ٧ سم من قاعدتها.

ب – فى حالة الرى بالرش:

تخلط الأسمدة معًا، وتضاف سرًا إلى جانب النباتات كما فى حالة الرى السطحى. كذلك يمكن التسميد مع ماء الرى بالرش، وخاصة خلال النصف الثانى من حياة النبات، حينما تكون جذوره قد انتشرت فى الحقل إلى درجة تسمح بأكبر استفادة ممكنة من الأسمدة المضافة، والتى تتوزع مع ماء الرى فى كل الحقل. ويلزم فى هذه الحالة تشغيل جهاز الرى بالرش أولا بدون سماد،

لمدة تكفى لبل سطح التربة، وبل أوراق النبات، وإلا فقد السماد بتعمقه فى التربة مع ماء الرى. يلى ذلك إدخال السماد مع ماء الرى لمدة تكفى لتوزيعه بطريقة متجانسة فى الحقل، ويعقب ذلك الرى بالرش بدون تسميد لمدة قصيرة؛ بغرض غسل السماد من على الأوراق، وتحريكه فى التربة، والتخلص من آثاره فى جهاز الرى بالرش.

ثالثًا : التسميد بالعناصر السمادية الأخرى:

لاتحتاج حقول البصل - عادة - إلى كميات إضافية من عناصر الكبريت، والمغنيسيوم، والكالسيوم التى تتوفر بكميات تفى بحاجة النبات فى الأسمدة التى سبقت الإشارة إليها.

أما العناصر الصغرى:(الحديد، والزنك، والمنجنيز، والنحاس، والبورون) .. فإنها تتعرض للتثبيت إذا كانت إضافتها عن طريق التربة، أو مع ماء الرى؛ لأن هذه العناصر تثبت فى الأراضى القلوية، فى حين أن جميع الأراضى الصحراوية قلوية؛ لذا لاتفضل إضافة هذه العناصر عن طريق التربة إلا فى صورة مخلبية.

ويمكن إضافة ملح الكبريتات إلى هذه العناصر بطريقة الرش بمعدل ١-١,٥ كجم مع ٤٠٠ لتر ماء للفدان. وإذا استخدمت الصورة المخلبية لهذه العناصر رشًا على الأوراق .. فإنها تستعمل بمعدل ٠,٢٥-٠,٥٠ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

أما عنصر البورون .. فإنه يضاف دائمًا فى صورة معدنية على صورة بوراكس؛ إما عن طريق التربة بمعدل ٥-١٠ كجم للفدان، وإما رشًا على الأوراق بمعدل ١-٢ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

ويمكن استبدال الأسمدة المفردة - التى سبق ذكرها - بالأسمدة المركبة وهى كثيرة جدًا. تعطى أربع رشات من هذه الأسمدة؛ تكون أولاها بعد إنبات التقاوى بنحو ثلاثة أسابيع، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك.

التلقيح بالميكوريزا

يطلق اسم ميكوريزا Mycorrhizae (وليس ميكورهيزا) - مجازًا - على مجموعة من الفطريات التى تعرف باسم Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae (اختصارًا: VAM)، وهى من الفطريات الطحلبية Phycomycetes التى تعيش معيشة تعاونية مع جذور النباتات. وتعد هذه الفطريات من المتطفلات الإجبارية Obligate Parasites التى لايمكن زراعتها على بيئات

صناعية، فهى لاتنمو إلا مع عوائلها. وقد ذكرنا أن كلمة "ميكوريزا" تطلق – مجازًا – على هذه الفطريات؛ ذلك لأنها مصطلح يصف العلاقة بين هذه الفطريات وجذور النباتات الراقية.

وتؤدى العدوى بفطريات الميكوريزا إلى زيادة مقاومة النباتات لمسببات الأمراض، وزيادة تحملها لظروف الجفاف، وزيادة امتصاصها للعناصر غير المتحركة فى التربة، مثل الفوسفور والزنك. وللتفاصيل الخاصة بهذه الفطريات – بصورة عامة – يمكن الرجوع إلى حسن (١٩٩٨).

وتتوقف فاعلية المعاملة بفطريات الميكوريزا على مدى نجاح الفطريات فى إصابة جذور البصل لكى تتعايش معها؛ الأمر الذى يتوقف على عديد من العوامل، مثل: العدوى بالفطريات فى المكان المناسب، وفى الوقت المناسب، وعمر جذور النبات عند إجراء العدوى (حيث يوجد تناسب عكسى بين عمر الجذور وقابليتها للإصابة)، ومدى قابلية المحصول للإصابة بهذه الفطريات.

وقد وجد Akef وآخرون (١٩٩٠) أن إصابة جذور البصل بفطر الميكوريزا *Glomus deserticola* بدأت بعد العدوى بالفطر بمدة ثلاثة أيام، ووصلت إلى ٥٠٪ من الطول الكلى للجذور بعد ٢١ يومًا. وبالمقارنة .. بدأت الإصابة بالفطرين *G. mosseae* ، و *G. intraradices* بعد ١٢ يومًا، وبلغت ١٥٪، و ٣٧٪ – على التوالى – بعد ٢١ يومًا. وفى تجربة أخرى حدثت إصابة سريعة لجذور البصل بالفطر *G. deserticola* عند عمر ثلاثة أيام، ثم ازدادت إلى ٥١٪ بعد ثلاثة أيام من العدوى، بينما كانت النباتات التى بعمر ١٠ أيام أو ١٧ يومًا أقل كثيرًا فى استجابتها لفطريات الميكوريزا، ولكنها أصيبت بشدة عند عمر ٣٠ يومًا عندما تكونت بها جذور جديدة. وكانت أفضل طريقة للعدوى هى وضع الفطريات تحت البذور – عند الزراعة – بعمق ٣ سم. وقد أدت هذه المعاملة إلى تحسين نمو البصل فى الأرض المعقمة، ولكنها لم تكن مؤثرة على نموه فى تربة غير معقمة.

وقد وجد Sukarno وآخرون (١٩٩٣) أن معاملة التربة بأى من المبيدات الفطرية: بنليت Benlate (benomyl)، أو أليت Aliette (fosetyl-Al)، أو ردوميل Ridomil (metalaxyl) كان لها تأثيرًا سلبيًا كبيرًا على فطريات الميكوريزا سواء أكانت تلك التى تعيش حرة فى التربة، أم التى تتعايش مع جذور البصل، ولكن تباينت الفطريات فى تأثيراتها على كل من فطريات الميكوريزا ونمو نباتات البصل.

كذلك فإن تسميد البادرات جيدًا بالفوسفور يؤدى إلى زيادة مستوى العنصر فى جذور النباتات؛ الأمر الذى يؤثر سلبيًا على قابليتها للإصابة بهذه الفطريات (عن Waterer &

Coltman ١٩٨٨)، كما يزداد الفوسفور فى إفرازات الجذور؛ الأمر الذى يؤثر بدوره سلبيًا على نمو هيفات الفطر فى التربة (Tawaraya وآخرون ١٩٩٦).

وقد وجد Waterer & Coltman (١٩٨٨) أن زيادة مستوى الفوسفور المعطاة لشتلات البصل بزيادة تركيز العنصر فى المحلول المغذى من ٤ إلى ٥٦ مجم P/لتر، أو بالتسميد بالعنصر كل ٤ أيام بدلاً من كل ٨ أيام أضعف إصابة نباتات البصل بفطر الميكوريزا *Glomus aggregatum*، وكان ذلك مصاحبًا بزيادة فى الوزن الطازج للنباتات وزيادة محتواها من الفوسفور. ولم تكن العدوى بالميكوريزا مؤثرة فى زيادة الوزن الطازج للنباتات ومحتواها من الفوسفور إلا عندما كان مستوى الفوسفور الميسر لاستعمال النبات منخفضًا. وتحت هذه الظروف – التى واكبت التسميد بمعدلات منخفضة من الفوسفور وعلى فترات متباعدة – كانت الإصابة بفطر الميكوريزا جيدة، والنمو النباتى جيدًا.

وقد عامل Vosatka (١٩٩٥) نباتات البصل بعدة أنواع من فطريات الميكوريزا من الجنس *Glomus*، هى:

G. caledonium	*G. fasciculatum*
G. intraradices	*G. aggregatum*
G. versiforme	*G. vesiculiferum*
G. etunicatum	*G. mosseae*

وحصل الباحث على نتائج إيجابية من المعاملة بغالبية هذه الأنواع. وعلى الرغم من أن بعض الاختبارات أعطت نتائج أفضل فى حالة عدم تسميد البصل، إلا أن حالات أكثر كانت نتائجها إيجابية حتى مع النباتات المسمدة والمروية جيدًا.

وحصل Tawaraya وآخرون (١٩٩٦) على أفضل النتائج (أفضل إصابة بالميكوريزا، وأعلى تركيز للفوسفور فى النموات الخضرية للبصل، وأعلى وزن جاف للنموات الخضرية) عند تلقيح (عدوى) جذور البصل بفطر الميكوريزا *Glomus fasciculatum* ، مقارنة بالعدوى بالفطرين *G. mosseae* ، و *G. caledonium* ، وذلك عند جميع مستويات التسميد الفوسفاتى، وهى صفر، و ٢١٨، و ٤٣٠ مجم فوسفورًا/أصيص، ولكن حدثت أعلى إصابة بالميكوريزا عند عدم التسميد بالفوسفور وانخفضت الإصابة تدريجيًا بزيادة مستوى التسميد الفوسفاتى.

ولمزيد من التفاصيل عن موضوع الميكوريزا فى البصل .. يراجع Stribley (١٩٩٠).

المعاملة بمنظمات النمو لمنع التزريع فى المخازن

وُجد أن رش نباتات البصل قبل الحصاد بنحو ١٠-١٤ يومًا بالماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide، بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون يؤدى إلى منع تزريع البصل فى المخازن نهائيًا. ولتوقيت المعاملة أهمية كبيرة، نظرًا لأن التبكير بها عن الموعد المناسب يجعل الأبصال أقل صلابة، والتأخير بها يجعلها عديمة الجدوى. ويكون أفضل وقت للمعاملة عندما تتدلى أوراق نحو ٥٠٪ من النباتات، كما لاتكون المعاملة فعالة إلا إذا وصل منظم النمو إلى الأنسجة الخضراء فى الورقة، حيث ينتقل منها إلى الأنسجة الميرستيمية فى البصلة لتحدث التأثير المطلوب. ولذا .. فإن معاملة الأبصال نفسها بالماليك هيدرازيد لاتفيد لأن المادة تبقى على الحراشيف الميتة الخارجية، ولاتنتقل إلى داخل البصلة. وليس لهذه المعاملة أية تأثيرات غير مرغوبة على البصلة، فهى لاتؤثر على اللون أو النكهة، كما أنها لاتؤدى إلى طراوة الأبصال أو تفريغها، ولاتحدث بالأبصال أية نموات غير طبيعية.

ينتقل الماليك هيدرازيد من الأوراق الخضراء النشطة فى عملية البناء الضوئى إلى القمة الخضرية الميرستيمية؛ حيث يمنع انقسامها. وقد تزداد خلايا القمة الميرستيمية فى الأبصال المخزنة إلى ٤-٥ أضعاف حجمها الطبيعى، ولكنها لاتنقسم، ولاتتميز منها أعضاء جديدة، بل تموت وتتحلل، ويؤدى ذلك فى الأبصال المخزنة إلى تثبيط التزريع والتجذير. ومقارنة بأبصال النباتات غير المعاملة بالماليك هيدرازيد، فإنه لاتحدث فى أبصال النباتات المعاملة الزيادة فى السيتوكينينات ومنشطات النمو الأخرى التى ترتبط بالتزريع، أو النقص فى مثبطات النمو الذى يرتبط بالتزريع كذلك، كما لاتحدث فيها الزيادة السريعة فى معدل التنفس التى تحدث عند اقتراب الأبصال من مرحلة التزريع.

ولكى يُحدث الماليك هيدرازيد تأثيره المثبط للنمو فإن تركيزه فى مركز البصلة يجب ألا يقل عن ٢٠ جزءًا فى المليون. ولذا .. فإن لتوقيت المعاملة بمنظم النمو أهميته الكبيرة؛ حيث يجب أن يتجمع المركب فى القمة النامية للبصلة بعد أن تكمل انقساماتها التى تلزم لتكوين حراشيف البصلة ومبادئ أوراقها، ولكن قبل أن تفقد أنصال الأوراق قدرتها على القيام بعملية البناء الضوئى، حيث ينتقل منظم النمو مع الغذاء المجهز فى الأوراق الخضراء إلى القمة النامية فى البصلة. وتؤدى المعاملة مبكرًا قبل قرب اكتمال تكوين الأبصال إلى جعلها غير طبيعية، وطرية، وإسفنجية المركز.

يتراوح التوقيت المناسب للمعاملة بين مرحلة تدلى أوراق ١٠٪ من النباتات فى المناطق

الباردة ومرحلة تدلى أوراق ٥٠٪ من النباتات فى المناطق الحارة. وتجب أن تمـــر فـترة ١٠ ساعات لاتسقط خلالها الأمطار بعد المعاملة لكى يكتمل امتصاص المركب.

وإذا تعدى المحصول المرحلة المناسبة للمعاملة كأن تكون أوراق أكثر من ٥٠٪ من النباتات قد تدلت بالفعل، أو أن تكون بعض الأوراق قد بدأت فى الجفاف، فإنه يمكن زيادة جرعة الماليك هيدرازيد المستعملة فى الرش بنسبة ٥٠٪ (باستعمال ١,٥ كجم من المادة الفعالة أو نحو ٣,٧٥ من المركب التجارى M.H.-40 للفدان بدلاً من كيلو جرام واحد من المادة الفعالة أو نحـو ٢,٥ من المركب التجارى للفدان).

وتجدر الإشارة إلى أن الأنسجة البرعمية الداخلية فى الأبصال التى سبقت معاملتها بالماليك هيدرازيد قبل الحصاد لاتصبح صفراء أو خضراء اللون عند تعرضها للضوء، ولكن تبقى بيضاء وساكنة. ويمكن بهذا الاختبار التعرف - بسهولة - على ما إذا كـانت الأبصـال قـد عوملـت بالماليك هيدازيد من عدمه.

هذا .. ولاتجوز معاملة الحقول المعدة لاستعمال أبصالها كتقـاو لإنتـاج البـذور بالمـاليك هيدرازيد (Isenberg ١٩٥٦).

وتجدر الإشارة إلى أنه يتوفر أكثر من ٢١ تحضيرًا تجاريًا من الماليك هيدرازيد تتفاوت فـى نسبة المادة الفعالة التى توجد فيها (Read ١٩٨٢).

ويعتبر الماليك هيدرازيد من المركبات القليلة السمية جدًا للإنسان، حيث يمكن أن يصل إلـى جسم الإنسان منه - مع الطعام - نحو ٥ ملليجرامات لكل كيلو جرام من وزن الجسـم دون أن تحدث منه أية أضرار (عن Miedema ١٩٩٤أ).