٤ - المقاومة لتكوين الرؤوس الجانبية الصغيرة فى الكرنب

تتكون - أحيانا - براعم جانبية كبيرة على شكل رؤوس صغيرة أسفل مستوى الرأس الأصلية ، أو بداخل الرأس ذاتها ، وكلاهما أمر غير مرغوب . وقد وجد أن تلك الصفة متنحية ، ويتحكم فيها جين واحد رئيسى ، وجينات أخرى محورة ، إلا أن درجة توريثها منخفضة ؛ الأمر الذى يجعل الانتخاب ضد الصفة أمراً صعباً وبطيئاً .

التربية للتأقلم على الظروف البيئية القاسية

المقاومة للصقيع

درس Dickson & Stamer (١٩٧٠) الارتباط بين نسبة المادة الجافة والمقاومة للصقيع فى عدد من أصناف الكرنب وكرنب بروكسل . تراوحت نسبة المادة الجافة فى هذه الأصناف من ٦ر٥ - ١٨ ٪ ، وتراوحت درجة توريث تلك الصفة من ٥٠ر٠ - ٦٠ر٠ ، وكانت نسبة المادة الجافة مرتبطة - جوهرياً - مع نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية . وقد وجد الباحثان علاقة وثيقة بين نسبة المادة الجافة والمقاومة للصقيع ؛ حيث ازدادت المقاومة كلما ازدادت نسبة المادة الجافة ؛ كما هو موضح فى جدول (٩ - ٢) .

جدول (٩-٢) : العلاقة بين نسبة المادة الجافة والمقاومة للصقيع فى أصناف الكرنب وكرنب بروكسل .

معاملة البرودة	نوع الضرر	متوسط نسبة المادة الجافة (والمدى)	عدد النباتات
- ٥°م	نباتات متجمدة	٤ر٧ (٤ر٦ - ٦ر٨)	٦٨
	أضرار بأطراف الأوراق فقط	٥ر٨ (٤ر٧ - ٢ر٩)	٩٦
	أضرار بسيطة	١ر٩ (٣ر٨ - ٣ر١٠)	٦٤
	لاتوجد أضرار	١ر١١ (٠ر٩ - ٥ر١٣)	٥٤
- ١٥°م	نباتات متجمدة	٥ر٨ (١ر٧ - ٣ر١٠)	٣٣
	نباتات متجمدة جزئياً	٣ر٩ (٢ر٨ - ٣ر١١)	١١
	لاتوجد أضرار	٤ر١٣ (٣ر١٠ - ٤ر١٦)	٢٢

المقاومة للجفاف

درس Denna (١٩٧٠) العلاقة بين كمية الماء التى يفقدها النبات وسمك طبقة الشمع على الأوراق فى عدد من أصناف الكرنب ، والقنبيط ، والبروكولى ، وكرنب بروكسل ،

والكولارد . اختلفت هذه الأصناف – جوهرياً – فى كمية الشمع التى توجد فى وحدة المساحة من الورقة ، وفى كمية الماء التى تفقدها عن طريق أى من : الثغور ، أو الأدمة (النتح الأديمى) .

وأدت إزالة طبقة الشمع إلى زيادة معدلات النتح الأديمى ، لكن لم يظهر سوى ارتباط ضعيف بين كمية الشمع التى توجد على سطح الورقة ، وبين كمية الماء المفقودة من وحدة المساحة من الورقة ليلاً ، أو نهاراً . وبناء على هذه النتائج .. أوصى الباحث بعدم التربية لزيادة الطبقة الشمعية السميكة heavy bloom ، أو لزيادة كمية الشمع بوحدة المساحة من الورقة كوسيلة لزيادة القدرة على تحمل الجفاف فى النوع B. oleracea .

تحمل نقص العناصر الغذائية

اختبر Hochmuth (١٩٨٤) كفاءة ٤٠ سلالة من القنبيط فى الاستفادة من الكالسيوم الذى وفر لها فى محلول مغذ بمعدل ٣٧٥ ميكرومولاً / نبات ، ووجد أن أكثر السلالات كفاءة أنتجت ١٤ مثل الوزن الجاف لأقل السلالات كفاءة . كما زادت نسبة كفاءة الكالسيوم (مجم مادة جافة / مجم كالسيوم بالنسيج النباتى) فى أعلى السلالات كفاءة بمقدار ثلاثة أمثال عما فى أقل السلالات كفاءة .

التربية لمقاومة الآفات

التربية لمقاومة الامراض

١ – التربية لمقاومة مرض الجذر الصولجانى

تصاب الصليبيات – عامة – بمرض الجذر الصولجانى club root ، أو تدرن الجذور الذى يسببه الفطر Plasmodiophora brassicae – وهو أحد الفطريات الهلامية .

يذكر WalKer (١٩٦٩) أن معظم أصناف اللفت والفجل مقاومة لفطر فى الولايات المتحدة ، بينما تكون قابلة للإصابة فى أوروبا ؛ مما يدل على وجود سلالات فسيولوجية من الفطر .

وقد وجدت اختلافات بين الأصناف فى مقاومتها للفطر المسبب للمرض فى كل من اللفت،

ولفت الزيت rape . كما وجدت أصناف مقاومة من الكرنب . ويعتبر صنف الكرنب Badger Shipper مقاوماً للسلالة رقم ٦ ، التى تعد أكثر السلالات انتشاراً فى الولايات المتحدة ، إلا أنه قابل للإصابة بالسلالة رقم ٧ . وتوجد بعض المقاومة للفطر فى الفجل . وبرغم أن المسترد الأسود B. nigra يعتبر مقاوماً للفطر .. إلا أنه أصيب بالسلالة رقم ٦ فى وسكنس. وفى المقابل.. لم تعرف أية مصادر لمقاومة الفطر فى كل من القنبيط ، والبروكولى.

وفى محاولة لحصر مصادر المقاومة للفطر فى النوع B. oleracea .. اختبر Crisp وآخرون (١٩٨٩) نحو ١٠٠٠ صنف وسلالة منه ، وأكدت الدراسة على مقاومة بعض أصناف الكيل والكرنب الأوروبية . وأعطى الباحثون قائمة بأقل الأصناف والسلالات إصابة· اشتملت على ثلاثين سلالة ؛ منها ١٤ من الكرنبيات ، و١٥ من الكيل ، وسلالة واحدة من القنبيط هى IVT 70139 .

وترجع المقاومة فى بعض سلالات الكرنب الصينى إلى عامل وراثى واحد سائد ، كما وجد Chiang & Crete أن جين المقاومة للسلالة رقم ٢ المنقول من B. napus سائد سيادة تامة على القابلية للإصابة . إلا أن المقاومة فى الكرنبيات cole crops – عامة – كمية ومتنحية ؛ فمثلاً .. يتحكم فى المقاومة فى كل من صنفى الكرنب Golden Acre ، و Red Acre زوجان من العوامل الوراثية المتنحية ، ولاتظهر المقاومة إلا فى الحالة المتنحية الأصلية (عن Dixon ١٩٨٣) .

وقد أجريت عديد من المحاولات لنقل المقاومة من الكرنب إلى الكرنب بروكسل ، والقنبيط ، والبروكولى . كما جرت محاولات أخرى لنقل المقاومة من B. napus إلى القنبيط . إلا أن أكبر مشكلة تواجه التربية للمقاومة لهذا المرض هى سرعة ظهور سلالات فسيولوجية جديدة من الفطر قادرة على كسر المقاومة ، ويعرف – حالياً – أكثر من ٢٤ سلالة منها . ويجرى التقييم للمقاومة بزراعة البادرات فى تربة ملوثة بالفطر بشدة ، تتراوح درجة حموضتها (pH) من ٥ – ٦ ، مع إبقاء النباتات فى حرارة ٢٠ – ٢٥°م . وقد تغمر جذور البادرات فى معلق لجراثيم الفطر لعدة ساعات ، ثم تزرع . وتظهر الإصابة بعد نحو ٥ – ٦ أسابيع .

٢ - التربية لمقاومة مرض الذبول الفيوزارى

يطلق على مرض الذبول الفيوزارى اسم الاصفرار yellows - فى الكرنب - ويسببه الفطر Fusarium oxysporum f. conglutinans .

يتوفر نوعان من المقاومة للفطر فى الكرنب : إحداهما كمية (طراز B) ، وتمثلها المقاومة التى توجد فى الصنف Wisconson Hollander ، والأخرى بسيطة (طراز A) ، وهى توجد - مصاحبة للمقاومة الكمية - فى الصنف Wisconsin All Seasons . ويمكن التمييز - بسهولة - بين نوعى المقاومة بالتحكم فى درجة حرارة التربة أثناء الاختبار للمقاومة فى مرحلة نمو البادرة . ففى درجة حرارة ثابتة مقدارها ٢٤°م .. تصاب جميع النباتات القابلة للإصابة ، وكذلك جميع النباتات التى تحمل المقاومة الكمية ، بينما لا تصاب النباتات التى تحمل المقاومة البسيطة ، سواء أكانت أصيلة ، أم خليطة . وإذا ارتفعت درجة الحرارة إلى أكثر من ٢٨°م .. فإن جميع التراكيب الوراثية تصاب بالمرض - بما فى ذلك النباتات الحاملة للمقاومة البسيطة - ولاتكون المقاومة الكمية فعالة إذا ارتفعت درجة حرارة التربة عن ٢٢°م ، بينما إذا انخفضت درجة الحرارة عن ٢٢°م .. فإنه لا تصاب سوى النباتات القابلة - وراثياً - للإصابة ؛ أى التى لاتحمل أى من طرازى المقاومة . وإذا استمر انخفاض الحرارة إلى ١٨°م .. تتوقف إصابة النباتات القابلة للإصابة كذلك . ويمكن التمييز بين النباتات القابلة للإصابة والنباتات ذات المقاومة الكمية بإجراء اختبار المقاومة فى درجة حرارة مقدارها ٢٤°م (عن Walker ١٩٧٩) .

وقد احتفظت أصناف الكرنب المقاومة - التى أنتجها J.C. Walker ومعانوه - بمقاومتها لأكثر من ٧٠ عاما ، واستخدمت تلك الأصناف كمصدر لمقاومة المرض فى عديد من برامج التربية . ولكن اكتشفت - مؤخراً - سلالة جديدة من الفطر فى كاليفورنيا أعطيت - ابتداء - الرقم ٥ ، ثم أعطيت - بعد ذلك - الرقم ٢ . كانت هذه السلالة قادرة على إصابة النباتات الحاملة لطراز المقاومة البسيطة (طراز A) .. حتى عند انخفاض درجة حرارة التربة إلى ١٤°م ، بينما لم تكن السلالة ١ قادرة على إحداث الإصابة فى تلك الظروف (Bosland & Williams ١٩٨٧) .

وقد درس Bosland وآخرون (١٩٨٨) تأثير درجة حرارة التربة - حيث تراوحت من ١٠

- ٢٤°م - على أعراض المرض مع استخدام خمس سلالات فسيولوجية من الفطر المسبب للاصفرار . أجريت الدراسة فى أحواض زراعة حرارية خاصة Soil Temperature Tanks ، كما اختبرت عدة أصناف من الكرنب تحت الظروف الطبيعية فى كاليفورنيا فى حقول مصابة بالسلالة رقم ٢ من الفطر . أوضحت هذه الدراسة أن جميع السلالات المستعملة زادت قدرتها على إحداث الإصابة جوهرياً - فى عوائلها القابلة للإصابة- بارتفاع درجة حرارة التربة . وعند درجة ١٠°م .. أحدثت السلالة رقم ٢ من الفطر F. oxysporum f. conglutinas إصابة طفيفة بصنف الكرنب Golden Acre ، وأحدث الفطر F. oxysporum f. raphani إصابة طفيفة كذلك بصنف الفجل White Icicle . وكانت المقاومة البسيطة (طراز A) فى الكرنب عالية الكفاءة ضد السلالة رقم ١ من الفطر المسبب للاصفرار ، إلا أن كفاءة تلك المقاومة ضعفت ضد السلالة رقم ٢ مع ارتفاع درجة حرارة التربة من ١٤ إلى ٢٠°م ، وفقدت فاعليتها - تماماً - فى حرارة ٢٢ ، و ٢٤°م .

أما المقاومة الكمية (طراز B) .. فقد كانت عالية الكفاءة ضد السلالة رقم ١ من الفطر فى درجة حرارة ٢٠°م ، والأقل منها ، بينما لم تكن فعالة ضد سلالة الفطر رقم ٢ إلا فى درجتى ١٠ ، و ١٢°م فقط .

ويجرى التقييم لمقاومة الاصفرار فى الكرنب بزراعة البذور فى مهاد خالٍ من الفطر . وبعد الإنبات .. تقلع البادرات قبل أن تكمل تكوين الورقة الحقيقية الأولى ، وتغمر جذورها فى معلق لجراثيم الفطر ، ثم تشتل فى تربة رملية . هذا .. وتؤدى عملية التقليع إلى تقطيع الجذور ؛ الأمر الذى يؤدى إلى تجانس الإصابة (Walker ١٩٦٥) .

٣ - التربية لمقاومة مرض البياض الزغبى

يسبب الفطر Peronospora Parasitica مرض البياض الزغبى فى الصليبيات ، وقد وجد Greenhalgh & Mitchell (١٩٧٦) علاقة بين المقاومة للفطر ، وبين محتوى النباتات من المواد القابلة للتطاير المسئولة عن النكهة المميزة بالصليبيات ، وهى مواد تفرز عندما يحدث ضرر ما للأنسجة النباتية . فمثلاً .. كان صنف الكرنب January King مقاوماً للمرض ، وظهر بأنسجته أعلى تركيز من المواد القابلة للتطاير ، كان منها المركب allyl isothiocyanate ، الذى يعد شديد السمية للفطر . كذلك وجدت علاقة مماثلة فى

الطرز البرية من الكرنب ، فكانت أكثر الطرز مقاومة أكثرها محتوى من المواد المتطايرة . ويبدو أن الانتخاب المستمر ضد التركيز المرتفع من المواد القابلة للتطاير فى الأصناف المحسنة أضعف المقاومة للفطر فى تلك الأصناف .

تتوفر المقاومة للمرض – كذلك – فى سلالة الكرنب رقم P.I. 245015 التى تحمل جينين سائدين يتحكمان فى مقاومة سلالتى الفطر رقمى ١ ، و ٢ ، ويورث كلٌ منهما مستقلاً عن الآخر .

يجرى الاختبار للمقاومة برش الأوراق الفلقية للنباتات الصغيرة بمعلق لجراثيم الفطر ، ثم توضع النباتات فى مكان ذى رطوبة نسبية مرتفعة على درجة ١٦°م لمدة ١٢ – ١٨ ساعة ، وتعاد إلى هذه الظروف لمدة يوم كامل بعد مرور خمسة أيام أخرى ؛ حيث يشاهد –حينئذ – تجرثم الفطر على السطح السفلى لأوراق النباتات القابلة للإصابة .

٤ – التربية لمقاومة البياض الدقيقى

يسبب الفطر Erysiphe polygoni مرض البياض الدقيقى فى الصليبيات ، وتتوفر المقاومة فى الصنف Globelle ، وهى بسيطة وسائدة ، مع وجود جينات محورة تؤثر فى شدة الإصابة بالفطر . ويعتمد التقييم للمقاومة على الإصابة الطبيعية بالفطر .

٥ – المقاومة لمرض الصدأ الأبيض

يسبب الفطر Albugo candida مرض الصدأ الأبيض white rust فى الصليبيات . ويتوفر طرازان من المقاومة : لا يمكن للفطر – فى أحدهما – اختراق أنسجة العائل ، ويمثله الصنف Round Black Spanish ، ويحدث تفاعل فرط حساسية hypersensitivc reac-tion – فى الثانى – يؤدى إلى وقف انتشار الإصابة – بعد اختراق الفطر لأنسجة العائل – ويمثله الصنف China White Rose . والمقاومة فى كلتا الحالتين بسيطة وسائدة (Walker ١٩٦٩) .

٦ – المقاومة للعفن الأسود

تسبب البكتيريا Xanthomonas campestris pv. campestris مرض العفن الأسود

Black Rot فى الصليبيات . وتتوفر المقاومة للفطر – فى طورى البادرة والنبات البالغ – فى سلالة الكرنب P.I. 436606 من الصين ، وهى مقاومة بسيطة ومتنحية (عن Dickson & Hunter ١٩٨٧) . كذلك عثر على عدد من سلالات القنبيط المقاومة للفطر ، وتبين أن مقاومة إحدى السلالات التى اختيرت للدراسات الوراثية – وهى السلالة SN 445 – بسيطة وسائدة (Jamwal & Sharma ١٩٨٦) .

ويجرى التقييم للمقاومة برش النباتات المتقدمة فى النمو بمعلق للبكتيريا المسببة المرض فى الصباح الباكر ؛ مما يسمح بوصول البكتيريا إلى قطرات الإدماع guttation drop-lets التى تتواجد – حينئذ – عند الثغور المائية hydathodes فى نهايات العروق الرئيسية بالورقة . ومع ارتفاع حرارة الجو تدريجياً .. تنسحب البكتيريا مع ماء الإدماع إلى داخل النبات من خلال الثغور المائية . وتظهر أعراض المرض على النباتات القابلة للإصابة فى غضون ٢ – ٣ أسابيع على شكل بقع كبيرة عند حواف الورقة ، مع اسوداد العروق بامتداد الورقة والساق . هذا .. بينما لا تظهر بالأصناف المقاومة سوى بقع صغيرة متحللة عند حواف الورقة .

٧ – التربية لمقاومة فيرس تبرقش اللفت

يحمل صنف الكرنب Globelle مقاومة كمية للسلالتين ١ ، و ٢ من فيرس تبرقش اللفت Turnip Mosaic Virus ، كما يقاوم الكرنب الصينى السلالات الأربع المعروفة للفيرس . وتورث المقاومة لكل سلالة منها مستقلة عن الأخرى . يجرى تقييم المقاومة بعدوى النباتات بالفيرس – فى الصوبة – باستخدام المن الحامل للفيرس ، ثم توضع النباتات فى حرارة ٢٥°م لمدة أسبوع ؛ لتشجيع تكاثر الفيرس ، ثم تنقل إلى حرارة ١٥°م ؛ لتحفيز ظهور أعراض الإصابة . ولاتظهر الإصابة – بصورة جيدة – تحت ظروف الحقل إلا فى الجو البارد نسبياً .

٨ – التربية لمقاومة عديد من الأمراض

تمكن Williams وآخرون (١٩٦٨) من إنتاج صنفين من الكرنب الهجين ؛ هما : Sanibel ، و Hybelle ، كان كل منهما مقاوماً للذبول الفيوزارى ، وعفن الرأس

الرايزكتونى ، والبياض الدقيقى ، وفيرس موزايك الكرنب ، والعيب الفسيولوجى : احتراق حواف الأوراق الداخلى .

وقد استخدم الصنف Globelle كأب لكلا الصنفين الهجينين ، بينما كانت الأمهات : Badger Inbred 12 للهجين Hybelle ، و Badger Inbred 13 للهجين Sanibel. وتتميز سلالات الأمهات بأنها غير متوافقة ذاتياً ، مع مقاومتها لكل من الاصفرار ، وموزايك الكرنب ، واحتراق حواف الأوراق ، بينما تميز الصنف Globelle بمقاومته للبياض الدقيقى، وعفن الرأس الرايزكتونى ، والاصفرار ، واحتراق حواف الأوراق .

التربية لمقاومة الحشرات

١ - التربية لمقاومة مَنّ الكرنب

تعتبر حشرة مَنّ الكرنب Brevicoryne brassicae من الآفات الهامة التى تصيب الصليبيات ، وتتكاثر بأعداد كبيرة فى الظروف المناسبة ؛ معطية غطاءً كثيفاً من الحشرة على الأوراق ، والسيقان ، والنورات ؛ الأمر الذى يشوه شكل الأوراق ، وينقل إلى النباتات بعض الفيروسات الهامة ؛ مثل فيرس تبرقش القنبيط ، وفيرس تبرقش اللفت .

تتوفر المقاومة لهذه الحشرة فى صنف اللفت السويدى (الروتاباجا) Calder ، وأمكن نقلها إلى لفت الزيت rape . تعطى هذه المقاومة مكافحة جيدة للحشرة فى معظم الظروف ، وتعتمد على ثلاثة عوامل ؛ هى : عدم تفضيل الحشرة التغذية على النبات المقاوم - non preference ، والتأثير البيولوجى المثبط للنبات المقاوم على تكاثر الحشرة (antibiosis) ، والقدرة على تحمل الإصابة tolerance .

وتعتبر أصناف كرنب بروكسل - ذات الأوراق المغطاة بطبقة شمعية كثيفة - أكثر قابلية للإصابة بحشرة مَنّ الكرنب من الأصناف غير المغطاة بطبقة شمعية سميكة ، إلا أن من الخوخ الأخضر Myzus persicae يفضل البقاء على الأوراق البراقة glossy عنه على الأوراق الشمعية waxy .

كما تفضل كثير من الأعداء الطبيعية لحشرة مَنّ الكرنب وضع بيضها على الأوراق غير الشمعية ؛ الأمر الذى قد يزيد من مقاومة المنّ فى الأصناف ذات الأوراق غير الشمعية . وبرغم أن أصناف كرنب بروكسل – ذات الأوراق البراقة غير الشمعية – تتميز بمقاومة جيدة لمنّ الكرنب .. إلا أنها شديدة القابلية للإصابة بمنّ الخوخ الأخضر ، الذى ينقل إلى النبات عدداً أكبر من الفيروسات بكفاءة أكثر مما يستطيع أن يقوم به مَنّ الكرنب . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع Russell (١٩٧٨) .

٢ – التربية لمقاومة التربس

تتوفر المقاومة لحشرة التربس Thrips tabaci فى الكرنب ، وهى مقاومة متنحية . وتتراوح درجة توريثها – على النطاق الضيق – بين المنخفضة جداً (صفر – ١١ ٪) ، والمرتفعة جداً (أكثر من ٩٠ ٪) ، ويتوقف ذلك على الأصناف القابلة للإصابة المستخدمة فى الدراسة الوراثية (Stoner وآخرون ١٩٨٩) .

٣ – التربية لمقاومة الفراشة ذات الظهر الماسى

تصيب الفراشة ذات الظهر الماسى Plutella xylostella نباتات الصليبيات . تتوفر المقاومة للحشرة فى سلالة الكرنب NY 2518 ، وترجع إلى ضعف قدرة الحشرة على البقاء على النباتات المقاومة . وقد وجد Eigenbrode & Shelton (١٩٩٠) أن مقاومة هذه السلالة تبدأ فى الظهور بعد أسبوعين من الشتل ، وتستمر لمدة شهرين بعد ذلك . وتتميز نباتات هذه السلالة بأن أوراقها براقة glossy . وقد انتخب Dickson وآخرون (١٩٩٠) عدداً من سلالات الكرنب المقاومة للحشرة – بدرجة عالية – كانت جميعها ذات أوراق براقة glossy - leaved ، كما عثروا على سلالات متوسطة فى مقاومتها للحشرة كان غطاء أوراقها الشمعى عادياً ، وعلى بعض الهجن التى كان غطاؤها الشمعى ورقياً عادياً ، بينما كانت أكثر مقاومة للحشرة من أى من آبائها . وقد أعطت بعض الهجن – ممن كانت أوراقها براقة – – محصولاً اقتصاديا ، دونما أية حاجة إلى الرش بالمبيدات الحشرية ، بالرغم من توفر الحشرة – بكثرة – فى حقل الدراسة .

كذلك وجد أن سلالة القنبيط ذات الأوراق البراقة P.I. 234599 مقاومة بدرجة عالية لكل

من الفراشة ذات الظهر الماسى ، ودودة الكرنب :Pieris rapae ، و Trichoplusia ni . وترجع المقاومة إلى لون أوراقها الأخضر القاتم البراق ، ولكن توجد عوامل أخرى مسئولة عن المقاومة غير الأوراق البراقة ، بدليل وجود اختلافات بين نباتات الجيل الثانى – ذات الأوراق البراقة والأوراق غير البراقة – فى درجة مقاومتها ، أو قابليتها للإصابة ؛ حيث كانت النباتات ذات الأوراق البراقة متوسطة المقاومة ، أو مقاومة بدرجة عالية ، بينما كانت النباتات ذات الأوراق غير البراقة متوسطة المقاومة ، أو قابلة للإصابة بدرجة عالية (عن Dickson وآخرين ١٩٩٠) . وقد كانت تلك المقاومة كمية ومتنحية .

مصادر إضافية

لمزيد من التفاصيل عن تربية الصليبيات .. يراجع Magruder (١٩٣٧) بالنسبة للدراسات القديمة . أما المراجع الحديثة نسبياً .. فمنها : Thompson (١٩٧٦) ، و Dickson & Wallace (١٩٨٦) بالنسبة للكرنب ، و McNaughton (١٩٧٦) بالنسبة للفت ، و Banga (١٩٧٦) بالنسبة للفجل .