

تعرض السلالات المرضية المتوفرة منه لعدد من جينات المقاومة الرأسية، حيث قد تظهر - حينئذٍ - سلالات تحمل جميع جينات الضراوة القادرة على التغلب على جميع جينات المقاومة. هذا .. إلا أنه لم يظهر - عملياً - ما يؤيد هذا الظن إلى الآن.

٣ - تزيد أسعار تقاوى مخاليط الأصناف بنسبة ٥-٧٪ على أسعار تقاوى الأصناف العادية.

على الرغم من أن مخاليط الأصناف قد شاع استخدامها فى محاصيل الحبوب الصغيرة ونجحت فى مقاومة أمراض بعينها، هى: الأصداء والبياض الدقيقى - خاصة تحت ظروف الإصابة الوبائية بتلك الأمراض - إلا أنه تتوفر - حالياً - مخاليط لمحاصيل أخرى لأجل مكافحة مسببات مرضية أخرى يتميز بعضها بقدر ضئيل من التخصص العائلى، أو بالقدرة على الانتشار مع الرذاذ، أو بالمعيشة فى التربة، أو بالانتشار عن طريق النواقل vectors.

هذا .. ويزداد سنوياً الاعتماد على مخاليط الأصناف فى الحد من بعض الإصابات المرضية. وعلى الرغم من أن بداية الاتجاه فى هذا المجال كانت بالاعتماد على الأصناف المتعددة السلالات، إلا أن مخاليط الأصناف هى الأكثر شيوعاً الآن باستثناء الحالات التى يتوفر فيها صنف فائق الجودة أو حينما يكون التجانس التام مطلوباً، حيث يُعتمد حينئذٍ على الأصناف المتعددة السلالات التى تكون أصولها الوراثية متشابهة.

ولكى تكون مخاليط الأصناف مقبولة لدى المزارع فإنها يجب أن توفر له فوائد أخرى غير المقاومة للأمراض، ومن أهم تلك الفوائد زيادة المحصول حتى فى غياب المسببات المرضية، مع ثبات المحصول وعدم تأثره بالتقلبات فى عوامل الشد البيئى (عن Mundt ٢٠٠٢).

وسائل تعظيم الاستفادة من جينات المقاومة

الحد من حاجة المسببات المرضية إلى تكوين طفرات أكثر ضراوة
لقد اقترح أن المحافظة على سلالات المسبب المرضى المتواجدة من الطفور إلى سلالات

أكثر ضراوة يمكن أن يتحقق بتوفير عدد كافٍ من النباتات القابلة للإصابة بها؛ بحيث تتمكن من البقاء.

ولقد اقترح لتحقيق ذلك بدليلين، هما:

١ - تبادل زراعة الأصناف المقاومة مع الأصناف القابلة للإصابة:

يمكن إحداث التبادل المنشود بين الأصناف المقاومة والقابلة للإصابة باتباع دورة زراعية، مثلما أتبع في إدارة مقاومة فول الصويا للنيماطودا المتحوصلة في جنوب الولايات المتحدة؛ فبزراعة محصول غير عائل للنيماطودا، ثم صنف مقاوم من فول الصويا في موسمين متتاليين تنخفض أعداد النيماطودا إلى مستوى لا تحدث معه أى أضرار اقتصادية كبيرة عند زراعة صنف قابل للإصابة بعد ذلك، علمًا بأن زراعة الصنف القابل للإصابة تسمح باستمرار سيادة سلالة النيماطودا المتواجدة أصلاً على حساب أى سلالة طفرية جديدة قد تظهر وتكون قادرة على كسر المقاومة.

٢ - زراعة مخاليط من التراكيب الوراثية المقاومة والقابلة للإصابة:

يؤدى تواجد التراكيب الوراثية القابلة للإصابة في المخلوط إلى توفير الغذاء الذى يلزم لاستمرار تواجد سلالات المسبب المرضى وسيادتها على حساب أى سلالات جديدة قد تظهر وتكون قادرة على كسر المقاومة. هذا .. وتلزم المحافظة على بقاء نسبة التراكيب الوراثية القابلة للإصابة في المخلوط منخفضة بقدر كافٍ لتجنب حدوث خسارة اقتصادية كبيرة (عن Fehr ١٩٨٧).

الحد من القدرة التطورية لعشيرة المسبب المرضى

تتأثر قدرة المقاومة على البقاء - بفاعلية - (durability) بمدى القدرة التطورية لعشيرة المسبب المرضى؛ حيث يمكن - غالباً - للمسببات المرضية ذات القدرة التطورية العالية أن تتغلب على المقاومة الوراثية أكثر من تلك التى تكون قدرتها التطورية منخفضة. وقد اقترح McDonald & Linde (٢٠٠٢) أن المسببات المرضية التى تشكل أكبر تهديد للتغلب على جينات المقاومة هى تلك التى تتوفر لديها القدرة على التكاثـر بدورة جنسية واحدة على الأقل خلال موسم النمو المحصولى، مع القدرة على التكاثـر اللاجنسى خلال فترة الوباء

المرضى، ومع امتلاكها قدرة عالية على التدفق الجينى gene flow. أما أقل المسببات المرضية قدرة على التغلب على جينات المقاومة فإنها تلك التى لا تقدر سوى على التكاث اللاجنسى، مع انخفاض فى قدرتها على التدفق الجينى.

وترتبط القدرة التطورية العالية للمسببات المرضية بالعوامل التالية.

١ - ارتفاع معدل حدوث الطفرات، ويرتبط ذلك بتواجد العناصر المتنقلة transposable elements.

٢ - زيادة حجم عشيرة المسبب المرضى؛ الأمر الذى يرتبط بالعوامل التالية:

أ - زيادة فى حجم العشيرة التى تبقى فى البيئة لحين موسم الزراعة التالى.
ب - ندرة الغياب الكامل للعشائر المحلية.

ج - عدم حدوث انحرافات (أو انجرافات) وراثية genetic drift.

٣ - ارتفاع معدل التدفق الجينى؛ الأمر الذى يرتبط بالعوامل التالية:

أ - انتشار أعضاء التكاث اللاجنسية بالهواء لمسافات طويلة.
ب - الانتشار الجغرافى بعيد المدى عن طريق الإنسان.

٤ - توفر نظام مختلط للتكاثر يحدث فيه تكاث جنسى بين تراكيب وراثية متباينة، مع تكاث لاجنسى تنتج فيه الجراثيم اللاجنسية بأعداد كبيرة.

٥ - توفر الظروف التى تساعد على كفاءة الانتخاب الموجه directed selection لزيادة ضراوة المسبب المرضى من خلال زراعة الأصناف التى تحتوى على جين المقاومة (R-gene) المعنى فى مساحات شاسعة متجانسة عاماً بعد آخر.

هذا .. وبهذا ترتبط القدرة التطورية الضعيفة للمسببات المرضية بالظروف المخالفة لما أسلفنا بيانه أعلاه، وهى كما يلى:

١ - انخفاض معدل حدوث الطفرات مع غياب العناصر المتنقلة.

٢ - صغر حجم عشائر المسبب المرضى؛ الأمر الذى يرتبط بالعوامل التالية:

أ - عدم تواجد المسبب المرضى أو أجزاءه التى يستخدمها فى التكاث بين مواسم الزراعة.

ب - شوع الاختفاء الكامل للعشائر المحلية بين مواسم الزراعة.

ج - حدوث انجراف وراثى بدرجة جوهرفة.

٣ - انخفاض معدل التدفق الجينى، كأن تُحمل أجزاء التكاثر اللاجنسية فى التربة

وتنتقل من خلالها.

٤ - لا يُنتج المسبب المرضى سوى الجراثيم أو أعضاء التكاثر اللاجنسية.

٥ - يكون نظام الزراعة معطلاً لعملية الانتخاب الموجه لزيادة ضراوة المسبب

المرضى، كما فى حالتى:

أ - استعمال جينات المقاومة R-genes فى مخليط صنفية أو فى سلالات من الصنف

الواحد.

ب - استعمال جينات المقاومة فى دورات مكانية وزمانية (عن McDonald & Linde

٢٠٠٢).

وبناء على ما تقدم .. فقد اقترح McDonald & Linde (٢٠٠٢) مقياساً لشدة القدرة

التطورية - وما يصاحبها من خطورة فقد جينات المقاومة - يتوقف على كل من طريقة

التكاثر ونظام التزاوج reproduction/mating system من جهة، ومدى التدفق الجينى

gene flow من جهة أخرى.

وقد اقترحت ثلاثة مستويات لعامل طريقة التكاثر ونظام التزاوج، كما يلى:

١ - منخفض .. حيث يكون التزاوج لاجنسياً فقط، مع انخفاض التنوع الوراثى.

٢ - متوسط .. حيث يكون هناك تزاوج جنسى خلطى مع تربية داخلية؛ مما يؤدى

إلى زيادة التنوع الوراثى.

٣ - مختلط mixed .. وهو الذى يناسب الحالات البوائية.

كذلك اقترحت ثلاثة مستويات لعامل التدفق الجينى، كما يلى:

١ - منخفض .. وفيه تعيش أجزاء التكاثر فى التربة ويكون من الصعب انتشارها

لمسافات تزيد عن خمسة أمتار.

٢ - متوسط .. حيث تُحمل أجزاء التكاثر مع الماء، لتنتشر لمسافات قد تصل إلى ١٠٠م داخل الحقل الواحد.

٣ - عال .. حيث تُحمل أجزاء التكاثر عن طريق الهواء؛ لتنتشر إلى مسافات تُقدر بعشرات أو بمئات الكيلومترات.

أما المقياس المقترح لدرجة القدرة التطورية فيعتمد على التفاضل بين مستوياته كلاً العاملين، كما يلي (McDonald & Linde ٢٠٠٢):

الأمثلة	مستوى عامل طريقة مستوى عامل شدة التكاثر ونظام التزاوج		
	التفاعل	التدفق الجيني	التفاعل
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>meloins</i> , <i>lycopersici</i> , and <i>cubense</i> <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> <i>X. oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	١	١	١
الفيروسات التي تحمل في التربة			
<i>Erwinia amylovora</i>	٢	٢	١
<i>Magnaporthe grisea</i>	٣	٣	١
<i>Colletotrichum graminicola</i> <i>Cladosporium fulvum</i> <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> <i>Puccinia striiformis</i>			
<i>Armillaria mella</i>	٢	١	٢
<i>Tilletia</i> (التفحيمات بصورة عامة)	٤	٢	٢
<i>Sporisorium reilianum</i>	٦	٣	٢
<i>Phytophthora sojae</i>	٣	١	٣
<i>Rhynchosporium secalis</i>	٦	٢	٣
<i>Mycosphaerella fijiensis</i> <i>Mycosphaerella graminicola</i> <i>Venturia inaequalis</i> <i>Rhizoctonia solani</i>			
<i>Blumeria graminis</i>	٩	٣	٣
<i>Bremia lactucae</i> <i>Phytophthora infestans</i> <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> (pre-1930s)			

الطرق المتبعة في التربية لمقاومة الأمراض

يفترض هذا الإنموذج ثبات معدل حدوث الطفرات وكفاءة انتخايبية واحدة لكل المسببات المرضية، وإذا ما كان حجم العشيرة المتبقى بين فصول الزراعة كبيراً جداً تضرب شدة التفاعل في ١,٥، أما إذا كان حجم العشيرة المتبقى بين فصول الزراعة صغيراً جداً تضرب شدة التفاعل في ٠,٥.

هذا وتتطلب مواجهة أخطار المسببات المرضية التي وردت أسماءها تحت درجات الخطورة المختلفة (من ١-٩) اللجوء إلى استراتيجيات خاصة في استعمال جينات المقاومة في برامج التربية، هي:

١ - تهريم الجينات الرئيسية للمقاومة Major Gene Resistance Pyramiding (MGRP).

٢ - استعمال جينات مقاومة رئيسية مفردة Single MGR (SMGR).

٣ - اللجوء إلى المقاومة الكمية (QR) Quantitative Resistance.

٤ - استعمال مخاليط الأصناف mixtures والأصناف المتعددة السلالات multilines.

وتُقدِّم - لذلك - الاستراتيجيات التالية لمختلف المسببات المرضية (McDonald & Linde ٢٠٠٢).

المسبب المرضي	درجة الخطورة	الاستراتيجيات المقترحة
الأصداء غير الجنسية التكاثر	٣	MGRP
<i>Colletotrichum graminicola</i>	٣	MGRP
<i>Fusarium oxysporum</i>	١	SMGR
<i>Mycosphaerella graminicola</i>	٦	QR, MGR, mixtures, multilines
<i>Phaeosphaeria nodorum</i>	٦	QR, MGR, mixtures, multilines
<i>Phytophthora infestans</i>	٣	MGRP
<i>Rhizoctonia solani</i>		QR, MGR, mixtures, multilines
<i>Rhynchosporium secalis</i>	٦	QR, MGR, mixtures, multilines
<i>Sporisorium reilianum</i>	٤	SMGR, MGRP

تهريم الجينات

تُعرَّف عملية تهريم الجينات gene pyramiding بأنها النقل المتزامن (في آن واحد) لعدد كبير من جينات المقاومة الرئيسية في نفس الصنف التجاري.

قام المربون فى كثير من الأحيان بإضافة جينات المقاومة للمسبب المرضى الواحد - فى نفس الصنف التجارى الناجح - واحداً تلو الآخر. ومن أبرز الأمثلة على ذلك المقاومة للفطر *Bremia lactucae* مسبب مرض البياض الزغبي فى الخس؛ فكثير من أصناف الخس أصبحت تحتوى على ثلاثة جينات رئيسية للمقاومة. هذا إلا أن الإضافات الجينية الجديدة كانت تنفذ فى أصناف تحتوى على جينات أخرى أصبحت - بالفعل - عديمة الجدوى أمام سلالات الفطر القادرة على كسر المقاومة التى توفرها؛ فآليات الضراوة المقابلة لجينات المقاومة الرئيسية القديمة كانت موجودة بالفعل فى عشائر المسبب المرضى؛ وبذا .. فإنه على الرغم من أن الجين الجديد المضاف إلى سابقه يمكن أن يوفر مقاومة لبعض الوقت، فإن قدرة المسبب المرضى على تكوين سلالة جديدة قادرة على كسر مقاومته لا يقابلها تحد كبير؛ إذ إن عليها أن تتغلب على مقاومة جين واحد فقط. وبالمقارنة .. فإن نقل جينات المقاومة الثلاثة لنفس الصنف فى آن واحد يمثل تحدياً أكبر بكثير أمام قدرة المسبب المرضى على تكوين سلالة جديدة قادرة على كسر مقاومة الجينات الثلاثة مجتمعة؛ حيث يتطلب الأمر حدوث عدة طفرات متزامنة فى مواقع عدم الضراوة Avt لتكوين سلالة جديدة قادرة على البقاء. هذا .. إلا إنه - وحتى عهد قريب - لم يكن من الممكن نقل أكثر من جين واحد للمقاومة الرئيسية فى وقت واحد بسبب صعوبة تمييز التراكيب الوراثية التى تحتوى على جين واحد للمقاومة عن تلك التى تحتوى على جينين أو أكثر، وذلك بسبب عدم وجود السلالات القادرة على كسر مقاومة تلك الجينات بعد.

وفى ظل النظام القديم لتهميم الجينات (إضافتها واحداً تلو الآخر) كانت المقاومة تحتفظ بثباتها إلى حين ظهور السلالات المرضية الجديدة، والتى كانت تتراوح من سنوات معدودة فى حالة الأمراض الفطرية التى تنتقل مسبباتها عن طريق الهواء، مثل فطريات الأصداء والبياض الدقيقى والندوة المتأخرة، إلى سنوات عديدة فى حالات الأمراض التى تعيش مسبباتها فى التربة.

ومع تطبيق تقنيات الدنا على عملية الانتخاب الجزيئى (الانتخاب بمساعدة العلامات الجزيئية molecular marker-assisted selection) أصبح من الممكن نقل أكثر

من جين للمقاومة الرئيسية فى آن واحد. كذلك فإن تقنيات الهندسة الوراثية تسمح بنقل أكثر من جين للمقاومة الرئيسية لنفس التركيب الوراثى فى آن واحد.

وعلى الرغم من أن تهريم جينات المقاومة بصورة متزامنة يحد كثيراً من قدرة المسبب المرضى على تطوير سلالة معقدة قادرة على كسر كل الجينات - معاً - فإن تلك الطريقة تضع ضغطاً انتخابياً كبيراً على المسبب المرضى لكى يطور تلك السلالة؛ الأمر الذى يؤدى - فيما لو حدث - إلى فقد جينات المقاومة المستعملة - كلها - لقيمتها. وربما يُفيد فى هذا الشأن الاستفادة بجينات المقاومة الرئيسية كمخاليط فى أصناف هجين بالاستعانة بتقنيات الهندسة الوراثية، أو الانتخاب بمساعدة العلامات الجزيئية، حيث يقلل ذلك من الضغط الانتخابى على المسبب المرضى لتطوير سلالات قادرة على كسر المقاومة (عن Pink 2002).

دور الأصناف المتعددة السلالات ومخاليط الأصناف

يبدو أن الأصناف المتعددة السلالات ومخاليط الأصناف تفيد فى مقاومة الأوبئة المرضية من خلال عدة تأثيرات، كما يلى:

١ - انخفاض نسبة النباتات القابلة للإصابة فى الحقل:

يحدث الانخفاض فى نسبة النباتات القابلة للإصابة فى الحقل بسبب عدم قدرة أى طراز باثولوجى على إصابة كل التراكيب الوراثية التى يتكون منها الصنف. وإنما يصيب نسبة بسيطة فقط منها.

٢ - تشكل النباتات المقاومة عوائق أمام نسبة كبيرة من جراثيم المسبب المرضى، وهى الجراثيم التى تنتجها السلالات الباثولوجية التى لا يمكنها إصابة تلك النباتات.

٣ - تُحدث التفاعلات غير المتوافقة بين التراكيب الوراثية المقاومة والطرز الباثولوجية التى لا يمكنها إصابتها.. تُحدث نوعاً من الحماية المكتسبة ضد الإصابة بالطرز الباثولوجية المتوافقة معها والتى قد تحط عليها لاحقاً.

هذا .. وتتباين تلك التأثيرات فى أهميتها؛ فهى تتأثر بكل من العوامل البيئية.

ومكونات المخلوط الصنفي وتوزيعه في الحقل، وخصائص المسبب المرضي (مثل طريقة انتشاره وتنوعه).

ولعل أهم ما يثير القلق بشأن استخدام الأصناف المتعددة السلالات ومخاليط الأصناف في الزراعة هو احتمالات زيادتها لفرصة ظهور السلالات المعقدة للمسبب المرضي، إلا أن الشواهد تدل على خلاف ذلك، خاصة وأن عشيرة المسبب المرضي في تلك الحقول تكون قليلة العدد، بما لا يسمح بفرصة كبيرة لظهور تلك السلالات.

تتميز الأصناف المتعددة السلالات على مخاليط الأصناف بأنها أكثر تجانساً. الأمر الذي تتطلبه الزراعة الحديثة. لكن يقابل ذلك احتياجها لوقت وجهد أكبر لإنتاجها. بما يجعل من الصعب سرعة الاستجابة لمتطلبات الأسواق أو للتغيرات في الطرز الباثولوجية للمسببات المرضية. وبالمقارنة فإن مخاليط الأصناف يمكن تركيبها في أي وقت مما يتوفر بالأسواق من أصناف. كذلك فإن مخاليط الأصناف يمكن تكوينها بما يسمح بمكافحة أكثر من مرض واحد، كما أن خلفيتها الوراثية المتباينة تجعلها أكثر قدرة على تحمل التباينات الكبيرة في الشد البيئي؛ الأمر الذي ينعكس إيجابياً على قدرتها الإنتاجية. ومع ذلك فإن ذلك التباين الوراثي هو ذاته الخاصية التي جعلت مخاليط الأصناف أقل قبولاً لدى المزارعين. وبينما توجد أسباب عملية لعدم قبول تلك الأصناف في محاصيل الخضر، فإن تلك الأسباب ليست أكثر من تخوفات لا خطر منها في المحاصيل الحقلية.

ولاشك أن تقنيات الهندسة الوراثية يمكن أن تفيد كثيراً في تجنب المشاكل المثارة أعلاه والخاصة بكل من الأصناف المتعددة السلالات ومخاليط الأصناف، ولا يتطلب الأمر سوى عزل جينات رئيسية (R genes) مختلفة للمقاومة، ثم نقلها بطرق الهندسة الوراثية إما إلى تركيب وراثي واحد مرغوب فيه ليصبح متعدد السلالات، وإما إلى أصناف مختلفة على درجة عالية من التجانس في الصفات المحصولية لأجل تكوين مخلوط منها (عن Pink ٢٠٠٢).

توزيع المقاومة الرأسية زمنياً وجغرافياً بالتتابع

يمكن تحقيق ذلك التتابع للمقاومة الرأسية باتباع إحدى طريقتين - حسب نوعية المسبب المرضى - كما يلي :

١ - تبادل جينات المقاومة الرأسية - للمسبب المرضى الواحد - فى دورة زراعية فى المزرعة الواحدة، وهو أمر يفيد مع الفطريات التى تعيش فى التربة. مثل فطريات الذبول الفيوزارى وذبول فيرتسيليم.

٢ - تتابع زراعة الأصناف التى تختلف فى جينات المقاومة الرأسية فى المناطق الجغرافية الواسعة التى تقع فى طريق تطور الوباء، وهو أمر يفيد فى مكافحة الأمراض التى تنتقل جراثيمها بالهواء لمئات الكيلومترات، مثل صدأ القمح، والندوة المتأخرة فى البطاطس (عن Basandari & Basandari ٢٠٠٠).

يؤدى تتابع زراعة الأصناف التى تختلف فى جينات المقاومة الرأسية - فى مناطق تقع عمودية على اتجاه حركة جراثيم المسبب المرضى - إلى غربلة سلالات المسبب المرضى أثناء مرورها على الأحزمة المتتابعة لحقول العائل. ومن الأمثلة الهامة على تلك الحالة توزيع أصناف القمح التى تحمل الجين Sr6 لمقاومة صدأ الساق فى أمريكا الشمالية؛ حيث تنتقل جراثيم الصدأ شمالاً، ولكنها تمر قبل وصولها إلى الأقماع الربيعية التى تحمل الجين Sr6 على أقماع الشتاء التى تفتقر إلى هذا الجين. ونظراً لأن الطراز الباثولوجى القادر على التغلب على مقاومة الجين Sr6 يعد منافساً ضعيفاً. فإن الأقماع الربيعية تعمل على الحد من تكاثره.

تبادل زراعة الأصناف الجديدة مع تلك التى سبق الاستغناء عنها

بسبب فقدانها لمقاومتها

عندما يتم الاستغناء عن أحد الأصناف التى تكسر مقاومتها بسبب ظهور سلالة جديدة قادرة على إصابته، فإن تواجد تلك السلالة ينخفض تدريجياً مع استمرار الاستغناء عن ذلك الصنف فى الزراعة إلى أن تصبح نادرة الوجود فى خلال ٥-١٠ سنوات، ومن الطبيعى أن الأصناف الجديدة المقاومة التى يتم إدخالها فى الزراعة تفقد

مقاومتها - هي الأخرى - بسبب ظهور سلالات جديدة قادرة على إصابتها، ويكون من المفيد - حينئذٍ - العودة إلى زراعة الصنف القديم، ما لم يكن أقل درجة في صفاته الزراعية وصفات جودته الأخرى عن الأصناف الأحدث منه (عن Agrawal ١٩٩٨).

التربية لمقاومة عدة أمراض في الصنف الواحد

مع نجاح المربين في التربية لمقاومة الأمراض أصبح هدفهم إنتاج أصناف مقاومة لعدد من الأمراض Multiple disease-resistant varieties، وقد تحقق ذلك الهدف في عدة حالات.

أمثلة لحالات تعدد المقاومة للأمراض

نذكر - فيما يلي - بعض الأمثلة لحالات المقاومة المتعددة للأمراض:

١ - أنتج Crill وآخرون (١٩٧١) سلالة من الطماطم تحمل جينات لمقاومة ما يلي: السلالات ١، ٢، ٣، ٤، ٦ من الفطر *Cladosporium fulvum*، والسلالتين ١، ٢ من الفطر *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*، والفطريات *Stemphylium solani*، و *Alternaria solani*، و *Verticillium albo-atrum*، وخمس سلالات من فيروس موزايك التبغ، بالإضافة إلى جينات المقاومة لعدد من العيوب الفسيولوجية؛ هي: تعفن الطرف الزهري، والجدار الرمادي Gray wall، والقمة الصفراء Yellowtop، وجُدرى الثمار Fruit Pox، والبثور الذهبية Gold Fleck. ويقدر الباحثون الحد الأدنى لعدد الجينات التي تتحكم في المقاومة للأمراض في هذه السلالة بنحو ٢١ جينًا.

٢ - تتوفر عديد من سلالات وهجن الطماطم التي تحمل جينات المقاومة كل من أمراض الذبول الفيوزارى وذبول فيرتيسيللم، ونيماتودا تعقد الجذور، وفيروس موزايك التبغ، والندوة المبكرة (VFNTA).

٣ - يحمل صنف الطماطم Nemato جينات لمقاومة ما يلي: السلالات A، B، C، D، E من الفطر *Fulvia fulva*، والسلالة رقم ١ من الفطر *F. oxysporum* f. *lycopersici*، والفطرين *V. albo-atrum*، و *V. dahliae*، وأربع سلالات من فيروس موزايك التبغ؛ هي أرقام صفر، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ٩٩، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥٠، ١٥١، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٤، ١٥٥، ١٥٦، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦١، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٤، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٤، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٦، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٦٨، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٣، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٦، ٣٧٧، ٣٧٨، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩٠، ٣٩١، ٣٩٢، ٣٩٣، ٣٩٤، ٣٩٥، ٣٩٦، ٣٩٧، ٣٩٨، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠١، ٤٠٢، ٤٠٣، ٤٠٤، ٤٠٥، ٤٠٦، ٤٠٧، ٤٠٨، ٤٠٩، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥، ٤١٦، ٤١٧، ٤١٨، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١، ٤٢٢، ٤٢٣، ٤٢٤، ٤٢٥، ٤٢٦، ٤٢٧، ٤٢٨، ٤٢٩، ٤٣٠، ٤٣١، ٤٣٢، ٤٣٣، ٤٣٤، ٤٣٥، ٤٣٦، ٤٣٧، ٤٣٨، ٤٣٩، ٤٤٠، ٤٤١، ٤٤٢، ٤٤٣، ٤٤٤، ٤٤٥، ٤٤٦، ٤٤٧، ٤٤٨، ٤٤٩، ٤٥٠، ٤٥١، ٤٥٢، ٤٥٣، ٤٥٤، ٤٥٥، ٤٥٦، ٤٥٧، ٤٥٨، ٤٥٩، ٤٦٠، ٤٦١، ٤٦٢، ٤٦٣، ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦، ٤٦٧، ٤٦٨، ٤٦٩، ٤٧٠، ٤٧١، ٤٧٢، ٤٧٣، ٤٧٤، ٤٧٥، ٤٧٦، ٤٧٧، ٤٧٨، ٤٧٩، ٤٨٠، ٤٨١، ٤٨٢، ٤٨٣، ٤٨٤، ٤٨٥، ٤٨٦، ٤٨٧، ٤٨٨، ٤٨٩، ٤٩٠، ٤٩١، ٤٩٢، ٤٩٣، ٤٩٤، ٤٩٥، ٤٩٦، ٤٩٧، ٤٩٨، ٤٩٩، ٥٠٠، ٥٠١، ٥٠٢، ٥٠٣، ٥٠٤، ٥٠٥، ٥٠٦، ٥٠٧، ٥٠٨، ٥٠٩، ٥١٠، ٥١١، ٥١٢، ٥١٣، ٥١٤، ٥١٥، ٥١٦، ٥١٧، ٥١٨، ٥١٩، ٥٢٠، ٥٢١، ٥٢٢، ٥٢٣، ٥٢٤، ٥٢٥، ٥٢٦، ٥٢٧، ٥٢٨، ٥٢٩، ٥٣٠، ٥٣١، ٥٣٢، ٥٣٣، ٥٣٤، ٥٣٥، ٥٣٦، ٥٣٧، ٥٣٨، ٥٣٩، ٥٤٠، ٥٤١، ٥٤٢، ٥٤٣، ٥٤٤، ٥٤٥، ٥٤٦، ٥٤٧، ٥٤٨، ٥٤٩، ٥٥٠، ٥٥١، ٥٥٢، ٥٥٣، ٥٥٤، ٥٥٥، ٥٥٦، ٥٥٧، ٥٥٨، ٥٥٩، ٥٦٠، ٥٦١، ٥٦٢، ٥٦٣، ٥٦٤، ٥٦٥، ٥٦٦، ٥٦٧، ٥٦٨، ٥٦٩، ٥٧٠، ٥٧١، ٥٧٢، ٥٧٣، ٥٧٤، ٥٧٥، ٥٧٦، ٥٧٧، ٥٧٨، ٥٧٩، ٥٨٠، ٥٨١، ٥٨٢، ٥٨٣، ٥٨٤، ٥٨٥، ٥٨٦، ٥٨٧، ٥٨٨، ٥٨٩، ٥٩٠، ٥٩١، ٥٩٢، ٥٩٣، ٥٩٤، ٥٩٥، ٥٩٦، ٥٩٧، ٥٩٨، ٥٩٩، ٦٠٠، ٦٠١، ٦٠٢، ٦٠٣، ٦٠٤، ٦٠٥، ٦٠٦، ٦٠٧، ٦٠٨، ٦٠٩، ٦١٠، ٦١١، ٦١٢، ٦١٣، ٦١٤، ٦١٥، ٦١٦، ٦١٧، ٦١٨، ٦١٩، ٦٢٠، ٦٢١، ٦٢٢، ٦٢٣، ٦٢٤، ٦٢٥، ٦٢٦، ٦٢٧، ٦٢٨، ٦٢٩، ٦٣٠، ٦٣١، ٦٣٢، ٦٣٣، ٦٣٤، ٦٣٥، ٦٣٦، ٦٣٧، ٦٣٨، ٦٣٩، ٦٤٠، ٦٤١، ٦٤٢، ٦٤٣، ٦٤٤، ٦٤٥، ٦٤٦، ٦٤٧، ٦٤٨، ٦٤٩، ٦٥٠، ٦٥١، ٦٥٢، ٦٥٣، ٦٥٤، ٦٥٥، ٦٥٦، ٦٥٧، ٦٥٨، ٦٥٩، ٦٦٠، ٦٦١، ٦٦٢، ٦٦٣، ٦٦٤، ٦٦٥، ٦٦٦، ٦٦٧، ٦٦٨، ٦٦٩، ٦٧٠، ٦٧١، ٦٧٢، ٦٧٣، ٦٧٤، ٦٧٥، ٦٧٦، ٦٧٧، ٦٧٨، ٦٧٩، ٦٨٠، ٦٨١، ٦٨٢، ٦٨٣، ٦٨٤، ٦٨٥، ٦٨٦، ٦٨٧، ٦٨٨، ٦٨٩، ٦٩٠، ٦٩١، ٦٩٢، ٦٩٣، ٦٩٤، ٦٩٥، ٦٩٦، ٦٩٧، ٦٩٨، ٦٩٩، ٧٠٠، ٧٠١، ٧٠٢، ٧٠٣، ٧٠٤، ٧٠٥، ٧٠٦، ٧٠٧، ٧٠٨، ٧٠٩، ٧١٠، ٧١١، ٧١٢، ٧١٣، ٧١٤، ٧١٥، ٧١٦، ٧١٧، ٧١٨، ٧١٩، ٧٢٠، ٧٢١، ٧٢٢، ٧٢٣، ٧٢٤، ٧٢٥، ٧٢٦، ٧٢٧، ٧٢٨، ٧٢٩، ٧٣٠، ٧٣١، ٧٣٢، ٧٣٣، ٧٣٤، ٧٣٥، ٧٣٦، ٧٣٧، ٧٣٨، ٧٣٩، ٧٤٠، ٧٤١، ٧٤٢، ٧٤٣، ٧٤٤، ٧٤٥، ٧٤٦، ٧٤٧، ٧٤٨، ٧٤٩، ٧٥٠، ٧٥١، ٧٥٢، ٧٥٣، ٧٥٤، ٧٥٥، ٧٥٦، ٧٥٧، ٧٥٨، ٧٥٩، ٧٦٠، ٧٦١، ٧٦٢، ٧٦٣، ٧٦٤، ٧٦٥، ٧٦٦، ٧٦٧، ٧٦٨، ٧٦٩، ٧٧٠، ٧٧١، ٧٧٢، ٧٧٣، ٧٧٤، ٧٧٥، ٧٧٦، ٧٧٧، ٧٧٨، ٧٧٩، ٧٨٠، ٧٨١، ٧٨٢، ٧٨٣، ٧٨٤، ٧٨٥، ٧٨٦، ٧٨٧، ٧٨٨، ٧٨٩، ٧٩٠، ٧٩١، ٧٩٢، ٧٩٣، ٧٩٤، ٧٩٥، ٧٩٦، ٧٩٧، ٧٩٨، ٧٩٩، ٨٠٠، ٨٠١، ٨٠٢، ٨٠٣، ٨٠٤، ٨٠٥، ٨٠٦، ٨٠٧، ٨٠٨، ٨٠٩، ٨١٠، ٨١١، ٨١٢، ٨١٣، ٨١٤، ٨١٥، ٨١٦، ٨١٧، ٨١٨، ٨١٩، ٨٢٠، ٨٢١، ٨٢٢، ٨٢٣، ٨٢٤، ٨٢٥، ٨٢٦، ٨٢٧، ٨٢٨، ٨٢٩، ٨٣٠، ٨٣١، ٨٣٢، ٨٣٣، ٨٣٤، ٨٣٥، ٨٣٦، ٨٣٧، ٨٣٨، ٨٣٩، ٨٤٠، ٨٤١، ٨٤٢، ٨٤٣، ٨٤٤، ٨٤٥، ٨٤٦، ٨٤٧، ٨٤٨، ٨٤٩، ٨٥٠، ٨٥١، ٨٥٢، ٨٥٣، ٨٥٤، ٨٥٥، ٨٥٦، ٨٥٧، ٨٥٨، ٨٥٩، ٨٦٠، ٨٦١، ٨٦٢، ٨٦٣، ٨٦٤، ٨٦٥، ٨٦٦، ٨٦٧، ٨٦٨، ٨٦٩، ٨٧٠، ٨٧١، ٨٧٢، ٨٧٣، ٨٧٤، ٨٧٥، ٨٧٦، ٨٧٧، ٨٧٨، ٨٧٩، ٨٨٠، ٨٨١، ٨٨٢، ٨٨٣، ٨٨٤، ٨٨٥، ٨٨٦، ٨٨٧، ٨٨٨، ٨٨٩، ٨٩٠، ٨٩١، ٨٩٢، ٨٩٣، ٨٩٤، ٨٩٥، ٨٩٦، ٨٩٧، ٨٩٨، ٨٩٩، ٩٠٠، ٩٠١، ٩٠٢، ٩٠٣، ٩٠٤، ٩٠٥، ٩٠٦، ٩٠٧، ٩٠٨، ٩٠٩، ٩١٠، ٩١١، ٩١٢، ٩١٣، ٩١٤، ٩١٥، ٩١٦، ٩١٧، ٩١٨، ٩١٩، ٩٢٠، ٩٢١، ٩٢٢، ٩٢٣، ٩٢٤، ٩٢٥، ٩٢٦، ٩٢٧، ٩٢٨، ٩٢٩، ٩٣٠، ٩٣١، ٩٣٢، ٩٣٣، ٩٣٤، ٩٣٥، ٩٣٦، ٩٣٧، ٩٣٨، ٩٣٩، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٤٢، ٩٤٣، ٩٤٤، ٩٤٥، ٩٤٦، ٩٤٧، ٩٤٨، ٩٤٩، ٩٥٠، ٩٥١، ٩٥٢، ٩٥٣، ٩٥٤، ٩٥٥، ٩٥٦، ٩٥٧، ٩٥٨، ٩٥٩، ٩٦٠، ٩٦١، ٩٦٢، ٩٦٣، ٩٦٤، ٩٦٥، ٩٦٦، ٩٦٧، ٩٦٨، ٩٦٩، ٩٧٠، ٩٧١، ٩٧٢، ٩٧٣، ٩٧٤، ٩٧٥، ٩٧٦، ٩٧٧، ٩٧٨، ٩٧٩، ٩٨٠، ٩٨١، ٩٨٢، ٩٨٣، ٩٨٤، ٩٨٥، ٩٨٦، ٩٨٧، ٩٨٨، ٩٨٩، ٩٩٠، ٩٩١، ٩٩٢، ٩٩٣، ٩٩٤، ٩٩٥، ٩٩٦، ٩٩٧، ٩٩٨، ٩٩٩، ١٠٠٠، ١٠٠١، ١٠٠٢، ١٠٠٣، ١٠٠٤، ١٠٠٥، ١٠٠٦، ١٠٠٧، ١٠٠٨، ١٠٠٩، ١٠١٠، ١٠١١، ١٠١٢، ١٠١٣، ١٠١٤، ١٠١٥، ١٠١٦، ١٠١٧، ١٠١٨، ١٠١٩، ١٠٢٠، ١٠٢١، ١٠٢٢، ١٠٢٣، ١٠٢٤، ١٠٢٥، ١٠٢٦، ١٠٢٧، ١٠٢٨، ١٠٢٩، ١٠٣٠، ١٠٣١، ١٠٣٢، ١٠٣٣، ١٠٣٤، ١٠٣٥، ١٠٣٦، ١٠٣٧، ١٠٣٨، ١٠٣٩، ١٠٤٠، ١٠٤١، ١٠٤٢، ١٠٤٣، ١٠٤٤، ١٠٤٥، ١٠٤٦، ١٠٤٧، ١٠٤٨، ١٠٤٩، ١٠٥٠، ١٠٥١، ١٠٥٢، ١٠٥٣، ١٠٥٤، ١٠٥٥، ١٠٥٦، ١٠٥٧، ١٠٥٨، ١٠٥٩، ١٠٦٠، ١٠٦١، ١٠٦٢، ١٠٦٣، ١٠٦٤، ١٠٦٥، ١٠٦٦، ١٠٦٧، ١٠٦٨، ١٠٦٩، ١٠٧٠، ١٠٧١، ١٠٧٢، ١٠٧٣، ١٠٧٤، ١٠٧٥، ١٠٧٦، ١٠٧٧، ١٠٧٨، ١٠٧٩، ١٠٨٠، ١٠٨١، ١٠٨٢، ١٠٨٣، ١٠٨٤، ١٠٨٥، ١٠٨٦، ١٠٨٧، ١٠٨٨، ١٠٨٩، ١٠٩٠، ١٠٩١، ١٠٩٢، ١٠٩٣، ١٠٩٤، ١٠٩٥، ١٠٩٦، ١٠٩٧، ١٠٩٨، ١٠٩٩، ١١٠٠، ١١٠١، ١١٠٢، ١١٠٣، ١١٠٤، ١١٠٥، ١١٠٦، ١١٠٧، ١١٠٨، ١١٠٩، ١١١٠، ١١١١، ١١١٢، ١١١٣، ١١١٤، ١١١٥، ١١١٦، ١١١٧، ١١١٨، ١١١٩، ١١٢٠، ١١٢١، ١١٢٢، ١١٢٣، ١١٢٤، ١١٢٥، ١١٢٦، ١١٢٧، ١١٢٨، ١١٢٩، ١١٣٠، ١١٣١، ١١٣٢، ١١٣٣، ١١٣٤، ١١٣٥، ١١٣٦، ١١٣٧، ١١٣٨، ١١٣٩، ١١٤٠، ١١٤١، ١١٤٢، ١١٤٣، ١١٤٤، ١١٤٥، ١١٤٦، ١١٤٧، ١١٤٨، ١١٤٩، ١١٥٠، ١١٥١، ١١٥٢، ١١٥٣، ١١٥٤، ١١٥٥، ١١٥٦، ١١٥٧، ١١٥٨، ١١٥٩، ١١٦٠، ١١٦١، ١١٦٢، ١١٦٣، ١١٦٤، ١١٦٥، ١١٦٦، ١١٦٧، ١١٦٨، ١١٦٩، ١١٧٠، ١١٧١، ١١٧٢، ١١٧٣، ١١٧٤، ١١٧٥، ١١٧٦، ١١٧٧، ١١٧٨، ١١٧٩، ١١٨٠، ١١٨١، ١١٨٢، ١١٨٣، ١١٨٤، ١١٨٥، ١١٨٦، ١١٨٧، ١١٨٨، ١١٨٩، ١١٩٠، ١١٩١، ١١٩٢، ١١٩٣، ١١٩٤، ١١٩٥، ١١٩٦، ١١٩٧، ١١٩٨، ١١٩٩، ١٢٠٠، ١٢٠١، ١٢٠٢، ١٢٠٣، ١٢٠٤، ١٢٠٥، ١٢٠٦، ١٢٠٧، ١٢٠٨، ١٢٠٩، ١٢١٠، ١٢١١، ١٢١٢، ١٢١٣، ١٢١٤، ١٢١٥، ١٢١٦، ١٢١٧، ١٢١٨، ١٢١٩، ١٢٢٠، ١٢٢١، ١٢٢٢، ١٢٢٣، ١٢٢٤، ١٢٢٥، ١٢٢٦، ١٢٢٧، ١٢٢٨، ١٢٢٩، ١٢٣٠، ١٢٣١، ١٢٣٢، ١٢٣٣، ١٢٣٤، ١٢٣٥، ١٢٣٦، ١٢٣٧، ١٢٣٨، ١٢٣٩، ١٢٤٠، ١٢٤١، ١٢٤٢، ١٢٤٣، ١٢٤٤، ١٢٤٥، ١٢٤٦، ١٢٤٧، ١٢٤٨، ١٢٤٩، ١٢٥٠، ١٢٥١، ١٢٥٢، ١٢٥٣، ١٢٥٤، ١٢٥٥، ١٢٥٦، ١٢٥٧، ١٢٥٨، ١٢٥٩، ١٢٦٠، ١٢٦١، ١٢٦٢، ١٢٦٣، ١٢٦٤، ١٢٦٥، ١٢٦٦، ١٢٦٧، ١٢٦٨، ١٢٦٩، ١٢٧٠، ١٢٧١، ١٢٧٢، ١٢٧٣، ١٢٧٤، ١٢٧٥، ١٢٧٦، ١٢٧٧، ١٢٧٨، ١٢٧٩، ١٢٨٠، ١٢٨١، ١٢٨٢، ١٢٨٣، ١٢٨٤، ١٢٨٥، ١٢٨٦، ١٢٨٧، ١٢٨٨، ١٢٨٩، ١٢٩٠، ١٢٩١، ١٢٩٢، ١٢٩٣، ١٢٩٤، ١٢٩٥، ١٢٩٦، ١٢٩٧، ١٢٩٨، ١٢٩٩، ١٣٠٠، ١٣٠١، ١٣٠٢، ١٣٠٣، ١٣٠٤، ١٣٠٥، ١٣٠٦، ١٣٠٧، ١٣٠٨، ١٣٠٩، ١٣١٠، ١٣١١، ١٣١٢، ١٣١٣، ١٣١٤، ١٣١٥، ١٣١٦، ١٣١٧، ١٣١٨، ١٣١٩، ١٣٢٠، ١٣٢١، ١٣٢٢، ١٣٢٣، ١٣٢٤، ١٣٢٥، ١٣٢٦، ١٣٢٧، ١٣٢٨، ١٣٢٩، ١٣٣٠، ١٣٣١، ١٣٣٢، ١٣٣٣، ١٣٣٤، ١٣٣٥، ١٣٣٦، ١٣٣٧، ١٣٣٨، ١٣٣٩، ١٣٤٠، ١٣٤١، ١٣٤٢، ١٣٤٣، ١٣٤٤، ١٣٤٥، ١٣٤٦، ١٣٤٧، ١٣٤٨، ١٣٤٩، ١٣٥٠، ١٣٥١، ١٣٥٢، ١٣٥٣، ١٣٥٤، ١٣٥٥، ١٣٥٦، ١٣٥٧، ١٣٥٨، ١٣٥٩، ١٣٦٠، ١٣٦١، ١٣٦٢، ١٣٦٣، ١٣٦٤، ١٣٦٥، ١٣٦٦، ١٣٦٧، ١٣٦٨، ١٣٦٩، ١٣٧٠،