الأرز تسعة جينات لمقاومة النطاط الذى تعرف منه أربع سلالات تتفاعل مع جينات المقاومة على النحو المبين فى جدول (١٢-١٠).

جدول (١٢-١٠): جينات المقاومة لنطاط النباتات البنى فى الأرز وتفاعلاتها مع السلالات المختلفة من الحشرة (عن Kush ١٩٩٢).

الجين	الكروموسوم الحامل له	التفاعل مع السلالات[أ]			
		١	٢	٣	٤
Bph-1	٤	R	S	R	S
bph-2	٤	R	R	S	S
Bph-3	١٠	R	R	R	R
bph-4	١٠	R	R	R	R
bph-5	-	S	S	S	R
Bph-6	-	S	S	S	R
bph-7	-	S	S	S	R
bph-8	-	R	R	R	-
Bph-9	-	R	R	R	-

أ: R = مقاوم resistant، و S = قابل للإصابة susceptible.

طرق التربية

تتبع فى تربية النباتات لمقاومة الحشرات والأكاروسات الطرق ذاتها التى أسلفنا بيانها تحت موضوع الطرق المتبعة فى التربية لمقاومة الأمراض، ونقتصر المناقشة هنا على الأمور ذات الخصوصية بالنسبة للحشرات والأكاروسات.

وسائل تجنب حدوث كسر فى المقاومة للحشرات

على الرغم من وجود تقارير تتعلق بظهور طرز بيولوجية حشرية جديدة كانت قادرة على كسر المقاومة، إلاّ أن انتشار تلك الطرز على نطاق جغرافى واسع يعد أمرًا نادر الحدوث. ولذا .. فإن حالات كسر المقاومة للحشرات تعد نادرة الحدوث، وعلى الرغم من ذلك فإنه يمكن اتخاذ بعض الإجراءات التى تزيد من تأمين فاعلية المقاومة، كما يلى:

١ – قد تتحكم جينات مختلفة للحشرة الواحدة فى صفات مختلفة، مثل عدم التفضيل، والتضادية الحيوية، والتحمل، وفى مثل تلك الحالات يفيد نقل أكثر من جين للمقاومة فى الصنف الواحد فى جعل المقاومة أشد ثباتًا.

٢ – تفضيل اللجوء إلى المقاومة المتعددة الجينات عن المقاومة البسيطة، إلاّ أن المقاومة البسيطة التى تعرف بثباتها تكون أكثر تفضيلاً نظرًا لسهولة التعامل معها فى برامج التربية عن المقاومة الكمية.

٣ – يمكن اللجوء إلى الأصناف المتعددة السلالات كما فى حالة المقاومة للأمراض.

٤ – يمكن كذلك اللجوء إلى تبادل زراعة الأصناف التى تحمل جينات مختلفة للمقاومة فى دورة زراعية (عن Singh ١٩٩٣).

نقل المقاومة من الأنواع البرية

يبين جدول (١٢–١١) بعض الأمثلة لحالات ناجحة لنقل المقاومة الحشرية من الأنواع البرية إلى الأنواع المنزرعة.

جدول (١٢–١١): أمثلة لبعض جينات المقاومة للحشرات التى نقلت من الأنواع البرية إلى المحاصيل الزراعية (عن **Panda & Khush ١٩٩٥**).

النوع المحصولى	النوع البرى	الحشرة المقاومة
القمح (*Triticum aestivum*)	Secale cereale	البقية الخضراء
	Secale cereale	ذبابة هسّيان
	Aegilops squarrosa	ذبابة هسّيان
الأرز (*Oryza sativa*)	*Oryza officinalis*	نطاط النبات البنى
	Oryza officinalis	نطاط النبات ذو الظهر الأبيض
	Oryza australiensis	نطاط النبات البنى
	Oryza minuta	نطاط النبات البنى
الفول السودانى (*Arachis hypogaea*)	*Arachis monticola*	الحشرات القارضة
الخس (*Lactuca sativa*)	*Lactuca virosa*	المن
القطن (*Gossypium hirsutum*)	*Gossypium armourianum*	دودة اللوز، ودودة الورق، ودودة اللوز

تطوير الأصناف التجارية المقاومة

من الأمثلة الناجحة على تطوير أصناف جديدة محسنة مقاومة للحشرات، ما يلى (عن Singh ١٩٩٣).

المحصول	الصنف	الحشرة المستهدفة بالمقاومة
العنب	أصول جذرية	الفيلوكسيرا Phylloxera
	> ٢٣ صنف	ذبابة هسيان
القمح	Rescue	ذبابة الساق المنشارية
الشعير	Will	البقة الخضراء
البرسيم الحجازى	Cody، و Mopa، و Zia	منّ البرسيم الحجازى المبقع
القطن	Khandwa 2 وأصناف أخرى عديدة	الجاسيد
	Sharda وأصناف أخرى عديدة	دودة اللوز (تحمل الإصابة)
	Kanchana، و Supriya	الذبابة البيضاء (تحمل الإصابة)
الراسبرى	عدة أصناف	المن
الخس	عدة أصناف	من الجذور
التفاح	عدة أصناف	المن الصوفى

تعدد المقاومة

من أبرز الأمثلة على تعدد المقاومة للحشرات فى الصنف الواحد تلك التى أُدخلت فى بعض أصناف الأرز التى أُنتجت فى معهد بحوث الأرز الدولى فى الفيليبين (جدول ١٢-١٢).

جدول (١٢-١٢): المقاومة للأمراض والحشرات التى أدخلت فى أصناف الأرز التى أنتجت بمعهد بحوث الأرز فى الفيليبين (عن Panda & Khush ١٩٩٥).

الصنف	التفاعل الحشرى أو المرضى							
	Gall midge	ناخر الساق	نطاط النبات البنى	نطاط الأوراق الأخضر	*Grassy stunt*	*Tungro*	اللفحة البكتيرية	العصفة
IR5	S	MR	S	R	S	S	S	MR
IR8	S	S	S	R	S	S	S	S
IR20	S	MR	S	R	S	S	R	MR
IR22	S	S	S	S	S	S	R	S
IR24	S	S	S	R	S	S	S	S
IR26	S	MR	R	R	S	MR	R	MR
IR28	S	MR	R	R	R	R	R	R
IR32	R	MR	R	R	R	R	R	MR
IR36	R	MR	R	R	R	R	R	MR
IR38	R	MR	R	R	R	R	R	MR
IR42	R	MR	R	R	R	R	R	MR
IR46	R	MR	R	R	R	R	R	MR
IR50	--	S	R	R	R	R	R	S
IR54	--	MR	R	R	R	R	R	MR
IR58	--	S	R	R	R	R	R	MR
IR60	--	MR	R	R	R	R	R	MR
IR62	--	MR	R	R	R	R	R	MR
IR64	--	MR	R	R	R	R	R	MR
IR66	--	MR	R	R	R	R	R	MR
IR68	--	MR	R	R	R	R	R	MR
IR72	--	MR	R	R	R	R	R	MR

MR = متوسط المقاومة moderately resistant، و R = مقاوم resistant، و S = قابل للإصابة susceptible، و – = غير معروف.