

OBJECTIF BAC

Créer de nouvelles tomates

La commercialisation et la distribution de tomates nécessitent la création de variétés présentant des caractéristiques nouvelles. On cherche à obtenir de grosses tomates à maturation lente afin d'améliorer leur conservation et leur transport.

Expliquer comment on a réussi à obtenir des tomates répondant aux besoins de la commercialisation.

Doc Protocole d'obtention des tomates d'intérêt agronomique

■ On dispose de deux types de lignée pure :

- des plants à petits fruits et maturation inhibée (les fruits ne mûrissent pas) ;
- des plants à gros fruits et maturation rapide.

On note (g) l'allèle qui permet obtenir des gros fruits, (g⁺) l'allèle qui permet d'obtenir des petits fruits, (m⁺) l'allèle qui permet une maturation inhibée et (m) l'allèle qui permet une maturation rapide.

■ On réalise le premier croisement suivant :

P1 [petits fruits, maturation inhibée] × P2 [gros fruits, maturation rapide]

On obtient en F1 des plantes qui produisent de petits fruits à maturation lente.

■ On réalise ensuite le deuxième croisement suivant :

F1 [petits fruits, maturation lente] × P2 [gros fruits, maturation rapide]

On obtient en F2 les résultats suivants :

- 241 plants [petits fruits, maturation lente] ;
- 258 plants [petits fruits, maturation rapide] ;
- 249 plants [gros fruits, maturation lente] ;
- 243 plants [gros fruits, maturation rapide].

■ Le troisième croisement consiste à croiser entre eux les pieds de tomates à gros fruits et maturation lente issus du croisement précédent :

F2 [gros fruits, maturation lente] × F2 [gros fruits, maturation lente]

On obtient en F3 les résultats suivants :

- 25 % des plants ont des gros fruits et mûrissent rapidement ;
- 50 % des plants ont des gros fruits et mûrissent lentement ;
- 25 % des plants ont des gros fruits qui ne mûrissent pas.

■ Enfin, on croise les pieds de tomates produisant les gros fruits qui ne mûrissent pas du croisement précédent) avec les tomates à gros fruits qui mûrissent rapidement (variété normale du tout premier croisement) :

F3 [gros fruits, maturation lente] × P2 [gros fruits, maturation rapide]

On obtient 100 % de plants présentant de grosses tomates qui mûrissent lentement.

Après avoir testé d'autres caractères de qualité, on décide de commercialiser ces plants.

Introduction

On cherche à commercialiser des tomates qui présentent toutes les mêmes caractéristiques : de gros fruits et une maturation lente. Pour cela, on dispose de plants à petits fruits et maturation inhibée et de plantes à gros fruits et maturation rapide. Les plants qui existent aujourd'hui ne présentent pas ces caractéristiques.

Comment obtenir, par croisement entre espèce existante des plants de tomates à gros fruits et maturation lente ?

Étude des phénotypes et de la liaison des gènes

Lors du premier croisement, on obtient des plants de tomates hybrides qui présentent tous les mêmes caractéristiques : les fruits sont petits, le caractère petit est dominant sur le caractère gros. Comme la maturation de ces fruits est lente mais pas inhibée, on suppose qu'il y a codominance des deux caractères pour former le caractère de maturation lente.

Les plants issus du premier croisement ne présentent pas les caractéristiques que l'on souhaite obtenir. Ils montrent cependant une nouvelle caractéristique, qui est recherchée pour la commercialisation : la maturation lente. Il faut donc réaliser un nouveau croisement.

Afin d'obtenir des plants présentant de gros fruits, on réalise un second croisement entre F1 ($m^+//m$, $g^+//g$) et P2 ($m//m$, $g//g$). Comme les proportions obtenues lors du deuxième croisement sont équivalentes, on suppose que les deux gènes sont indépendants. Ce qui permet d'établir le tableau suivant, présentant les gamètes produits par le croisement d'un individu F1 et d'un individu P2, et les phénotypes des cellules œufs produites :

P2 \ F1	($m^+//m$, $g//g$)	($m^+//m$, $g^+//g$)	($m//m$, $g//g$)	($m//m$, $g^+//g$)
($m//m$, $g//g$)	($m^+//m^+$, g/g)	($m^+//m^+$, $g//g^+$)	($m//m^+$, $g//g$)	($m//m$, $g//g^+$)
[m, g]	[m^+ , g]	[m^+ , g^*]	[m, g]	[m, g^*]

Comparaison des résultats de l'expérience avec les résultats théoriques :

- 241 plants [petits fruits, maturation lente] = $241/991 = 24,4 \%$
- 258 plants [petits fruits, maturation rapide] = $248/991 = 26 \%$
- 249 plants [gros fruits, maturation lente] = $249/991 = 25,1 \%$
- 243 plants [gros fruits, maturation rapide] = $243/991 = 24,5 \%$

On obtient donc environ 25 % de chaque phénotype en raison de la séparation des allèles lors d'un brassage interchromosomique d'après le tableau et l'hypothèse.

Mais les pieds de tomates recherchées ne représentent qu'un quart des graines produites par le croisement précédent, ce qui n'est pas suffisant. Il faut obtenir un croisement qui donne à coup sûr 100 % de pieds de tomates de ce type.

Comment obtenir 100 % des pieds de tomates désirés

Le troisième croisement ($F2 \times F2$) est expliqué grâce au tableau de croisements suivant :

F2 \ F2	($m//m$, $g//g$)	($m//m$, $g^+//g$)
($m//m$, $g//g$)	[m, g]	[m, g^*]
($m//m$, $g^+//g$)	[m, g^*]	[m, g^+]

On obtient :

- 25 % de plants avec des gros fruits qui mûrissent rapidement ;
- 50 % de plants avec des gros fruits qui mûrissent lentement ;
- 25 % de plants avec des gros fruits qui ne mûrissent pas.

On obtient bien le phénotype désiré (en rouge) mais seulement à 50 %.

Pour obtenir 100 % de plants de phénotype [m, g^*], on effectue le croisement F3 ($m//m$; $g^+//g^+$) $\times$ ($m//m$; $g//g$).

Il suffit donc de récolter les graines issues de ce croisement pour les commercialiser comme graines hybrides F1 qui donneront à 100 % des plants de tomates recherchés.

Conclusion

Grâce à l'ensemble des croisements réalisés, on a pu obtenir des plants de tomates qui présentent les caractéristiques souhaitées : des plants de tomates produisant des gros fruits à maturation lente, donc se conservant longtemps.

