

Maïs

Samen met rijst is maïs, na tarwe, het meest geproduceerde gewas ter wereld. In Nederland wordt de plant hoofdzakelijk verbouwd als korrelmaïs en snijmaïs; ideaal voor vee, maar mensen kunnen er weinig mee. De mens eet de suikermaïs, als maïskolf, als popcorn of verwerkt als maïsmeel (maïzena) in deegwaren zoals tortilla's. De duizenden verschillende maïsvarianten zijn allemaal voortgekomen uit één oervorm.

Factoren die de maïsteelt nadelig beïnvloeden zijn: bladluis, fruitvlieg, maïswortelknobbelaaltje, schade door vogels, vlinderrupsen van maïsboorder (op de kolven) en fosfor- en magnesiumgebrek van de akkers.

Op 17 augustus 2005 werd voor het eerst in Nederland de maïswortelkever aangetroffen. Deze keversoort is afkomstig uit Amerika. Door de overheid is direct alarm geslagen. Alle maïstelers in een straal van één km rondom het besmette gebied mogen niet oogsten en moeten hun akkers met een speciaal gewasbeschermingsmiddel behandelen.

1p **35** Met welke biologische term wordt de ontwikkeling van de verschillende maïsvarianten door de mens aangeduid?

2p **36** Geef twee oorzaken waardoor deze Amerikaanse kever zich in Nederland tot een plaag zou kunnen ontwikkelen?

Omdat maïs zo'n belangrijk voedingsgewas is, wordt op allerlei manieren gepoogd om de opbrengst zo optimaal mogelijk te maken. Aan suikermaïs worden andere eisen gesteld dan aan veevoedermaïs. Daarom zijn er resistente rassen ontwikkeld met DNA dat van andere soorten afkomstig is.

Er is resistentie tegen herbiciden (= onkruidverdelgers) en resistentie tegen insectenvraat ingebracht.

Het maïsras dat resistent is tegen herbiciden heeft een gen ingeplant gekregen dat voor een enzym codeert dat het herbicide afbreekt.

Bij het maïsras dat resistent is tegen insectenvraat is het Bt-gen van de bacterie *Bacillus thuringiensis* ingebracht. Dit gen zorgt voor de aanmaak van een eiwit.

Zodra er vlinderlarven beginnen te vreten aan de plant, doodt dit eiwit hen onherroepelijk.

Over deze vormen van resistentie worden drie uitspraken gedaan:

- 1 Bij beide vormen van resistentie is er ten opzichte van het oorspronkelijke genotype van de maïsplant iets veranderd.
- 2 Bij beide vormen van resistentie breekt de maïsplant het ongewenste concurrerende organisme af met behulp van een eiwit.
- 3 Door beide vormen van resistentie wordt de noodzaak om chemische bestrijdingsmiddelen te gebruiken, verminderd.

2p **37** Welke van de bovengenoemde uitspraken is of zijn juist?

- A alleen 1
- B alleen 2
- C alleen 3
- D alleen 1 en 2
- E alleen 1 en 3
- F alleen 2 en 3

De resistente rassen dragen een nummer, zodat ze gemakkelijk kunnen worden opgespoord in voedingsmiddelen waarin het maïsproduct is verwerkt.

Voorbeelden zijn popcorn, tortilla's en allerlei soepen en sauzen.

2p **38** Welke stoffen kunnen uitsluitsel geven over het gebruikte ras?

- A DNA en zetmeel
- B DNA en eiwit
- C eiwit en zetmeel

Momenteel wordt er in Afrika op grote schaal gewerkt met *Desmodium*. Dit is een vlinderbloemige plant die tussen de maïs wordt gezaaid. Dit natuurlijke "product" zou een betere opbrengst van de maïs opleveren, omdat deze plant niet alleen de maïsboorder verjaagt, maar omdat het net zoals veel andere vlinderbloemige planten, knolletjesbacteriën bevat.

1p **39** Waardoor kunnen knolletjesbacteriën zorgen voor een hogere opbrengst van de maïsogst?

In Amerika is maïs belangrijk volksvoedsel. Daarnaast wordt maïs gebruikt voor de productie van lijm, bio-plastics en zelfs voor bio-energie. Hiervoor wordt de maïs verwerkt tot bio-ethanol.

Een bijzondere toepassing is de productie van maïsbiert. Het gistingsproces wordt op gang gebracht door aan de maïspap een appel, een andere vrucht of een beetje oud maïsbiert toe te voegen.

1p **40** Waarom begint de gisting niet zonder deze toevoeging?

2p **41** Op het gistingsproces zijn verschillende factoren van invloed. Noem er drie.