

Jakobskruiskruid uit de berm

Jakobskruiskruid is een plant die geliefd is bij bijen en vlinders. De soort wordt daarom veel gebruikt bij ecologisch bermbeheer om bermen mee in te zaaien. Veehouders zijn daar meestal niet blij mee: de plant is namelijk giftig voor runderen en paarden.

afbeelding 1

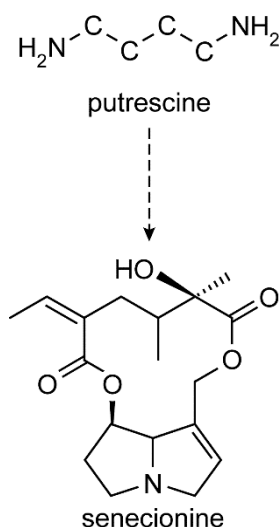


Jakobskruiskruid (*Jacobaea vulgaris*, afbeelding 1) is een inheemse plant die vroeger alleen voorkwam in de duinen. De plant groeit daar op zuidhellingen waar konijnen en zandverstuiving ervoor zorgen dat er weinig begroeiing is. De plant is tweejarig. Hij vormt in het eerste jaar een bladrozet en een groot wortelstelsel. In het tweede jaar komt de plant tot bloei en produceert dan enorm veel pluizige zaden. Hierna sterft de plant af.

- 1p 6 Is jakobskruiskruid een climaxsoort of een pioniersoort? Licht je antwoord toe.

Grazers mijden jakobskruiskruid, omdat de plant bittere afweerstoffen tegen vraat produceert. Dit zijn de zogenoemde pyrrolizidine alkaloiden (PA's). Een van deze PA's is senecionine. Deze stof wordt gevormd uit de voorloperstof putrescine (afbeelding 2, $C_4H_{12}N_2$). Senecionine wordt met de organische sapstroom vervoerd naar alle delen van de plant. Daar kan het vervolgens worden omgezet in andere PA's, die ook via die route worden getransporteerd.

afbeelding 2



Om putrescine te produceren moet een plant ten minste drie verschillende anorganische verbindingen opnemen.

- 1p 7 Noteer de namen van drie anorganische verbindingen die de plant ten minste moet hebben opgenomen als bouwstoffen voor putrescine.

Hieronder staan uitspraken over PA's.

- 1 Vorming van senecionine uit putrescine is een vorm van stikstofassimilatie.
- 2 PA's worden via de bastvaten vervoerd.
- 3 Transport van PA's vindt vooral plaats door worteldruk.

- 2p 8 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Jakobskruid in gedroogde vorm is gevaarlijk voor vee. De plant verliest door drogen zijn bitterheid maar niet zijn giftigheid. Runderen en paarden kunnen de plant, als die gemengd is in hooi, niet onderscheiden. Ze eten de plant met de rest van het hooi.

De PA's uit de plant worden dan opgenomen in het bloed en kunnen worden uitgescheiden door de nieren. De giftigheid ontstaat als levercellen de PA's omzetten in pyrrolen. Deze stoffen tasten de levercellen aan.

Dieren met vergiftiging door pyrrolen krijgen last van portale hypertensie: een hoge bloeddruk in het poortadersysteem met als gevolg dat vocht vanuit de bloedvaten van de darmen in de buikholte terechtkomt.

- 2p 9
- Noteer de naam van het proces waarbij bloedplasma de bloedvaten verlaat en weefselvloeistof wordt.
 - Verklaar hoe de hoge bloeddruk in de poortader de afvoer van de weefselvloeistof uit de buikholte remt.

Het maaisel uit grasland waar jakobskruid groeit, kan niet meer als voer worden gebruikt. Veehouders eisen daarom dat de overheid het jakobskruid bestrijdt dat in de buurt van hun graslanden groeit.

Een gehalte van 2,5 mg PA per kilogram lichaamsgewicht is dodelijk voor koeien. De gemiddelde PA-concentratie in jakobskruid is 0,2% van het drooggewicht van de plant. Veronderstel dat een koe hooi te eten krijgt dat 3% jakobskruid bevat.

- 2p 10 Laat aan de hand van een berekening zien hoeveel kilogram van dit hooi dodelijk is voor een koe van 600 kilogram.

Om jakobskruiskruid op een duurzame manier te bestrijden, zou een vraatinsect kunnen worden ingezet dat zich gespecialiseerd heeft op jakobskruiskruid. Voorbeelden hiervan zijn de zebrarups (de geel-zwarte larve van de sint-jakobsvlinder *Tyria jacobaeae*, afbeelding 3), die algemeen in Nederland voorkomt, en de jakobskruid-aardvlo (*Longitarsus jacobaeae*, afbeelding 4), die voorkomt in duingebieden in het westen van Nederland.

afbeelding 3



afbeelding 4



Beide soorten zijn ongevoelig voor PA's. Ze slaan PA's op in hun lichaam, waardoor ze beschermd zijn tegen natuurlijke vijanden.

De sint-jakobsvlinder is zodanig aangepast dat hij als rups alleen nog leeft op jakobskruiskruid.

1p 11 Van welk biologisch begrip is dit een voorbeeld?

- A van co-evolutie
- B van convergentie
- C van het bottleneck effect

Door de inzet van deze specialistische vraatinsecten verandert de concurrentie tussen planten.

2p 12 Welke planten zijn dan in het voordeel? En wat zal dan vervolgens het effect zijn op het aantal niet-specialistische vraatinsecten?

voordeel voor planten met	het aantal niet-specialistische vraatinsecten
A een hoge PA-productie	neemt af
B een hoge PA-productie	neemt toe
C een lage PA-productie	neemt af
D een lage PA-productie	neemt toe

De larven van de jakobskruid-aardvlo zijn heel effectief in het bestrijden van jakobskruiskruid. De aardvlo verspreidt zich echter zeer traag. Sommige veehouders planten daarom jakobskruiskruid dat is geïnfecteerd met de jakobskruid-aardvlo op hun weilanden.

1p 13 Beargumenteer of de jakobskruid-aardvlo op die weilanden een exoot is.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.