



# Op zoek naar productiever koolzaad

Rassen met een hogere zaadopbrengst – en bijgevolg een hoger rendement per hectare – kunnen de teelt van koolzaad interessanter maken in Vlaanderen. Het ILVO werkt samen met het VIB om de genetische factoren te identificeren die de zaadopbrengst in koolzaad bepalen. – ISABEL ROLDAN-RUIZ, ILVO; MARNIK VUYLSTEKE, VIB & INGE VAN

DAELE, ILVO EN VIB –

Koolzaad biedt een aantal perspectieven voor de Vlaamse landbouw. Het gewas behoort tot de kruisbloemigen (Brassicaceae). Die plantenfamilie verschilt van de families waartoe de gebruikelijke akkerbouwteelten – granen, bieten en aardappelen – behoren en verruimt de mogelijkheden tot vruchtafwisseling.

## Toepassingsmogelijkheden

Koolzaadolie kent tal van industriële toepassingen, waaronder de productie van biodiesel. Volgens een nieuwe Europese richtlijn moet de transportsector tegen 2020 10% biobrandstoffen gebruiken. Biodiesel op basis van koolzaadolie beantwoordt volledig aan de Europese norm EN14214. Hij kan zelfs bijgemengd worden bij fossiele diesel, zonder aanpassing van de motor. Het koolzaadschroot, dat overblijft na het persen of extraheren van de olie, is een interessante bedrijfseigen eiwitbron voor veevoeding. Dit eiwitrijke nevenproduct vindt als vervanger van soja ruime afzet in de melkveevoeding (tot 3kg per dier per dag). De nog aanwezige olie is rijk aan onverzadigde vetzuren. Hierdoor verhoogt het gehalte aan onverzadigde vet-

zuren en het gehalte aan CLA (*conjugated linolic acid*) in de melk. Verder gebruikt men koolzaadolie ook voor menselijke consumptie, wegens de aanwezigheid van een ideale verhouding aan poly-onverzadigde vetzuren omega-3 en omega-6. Die werken cholesterolverlagend. Daardoor hebben ze een positief effect op cardiovasculaire aandoeningen. Toch bedraagt het Vlaamse koolzaadareaal momenteel nauwelijks een paar honderd hectare. Rassen met een hogere zaadopbrengst, en bijgevolg een hoger rendement per hectare, kunnen de teelt van koolzaad interessanter maken in Vlaanderen.

## Onderzoeksproject

Het ILVO werkt samen met het VIB (zie kader) aan een onderzoeksproject gefinancierd door het IWT (Instituut voor de aanmoediging van innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen). Het onderzoek wil de genetische factoren identificeren die de zaadopbrengst in koolzaad bepalen. De zaadopbrengst wordt bepaald door de zaadgrootte en door het aantal zaden. Onderzoekers stelden vast dat deze eigenschappen negatief gecorreleerd zijn.

Zaadopbrengst is echter een moeilijk te bestuderen eigenschap en daarom biedt de studie in een geschikt modelorganisme een groot voordeel.

Arabidopsis (zandraket) is uiterst geschikt als modelorganisme voor deze studie omdat de fysiologie en de ontwikkeling van het zaad in zandraket veel gelijkenissen vertoont met die van koolzaad. Dit plantje is zelf geen economisch interessant gewas, maar het is een interessant model omdat het een relatief klein genoom en een korte generatieduur van slechts 3 maanden heeft. Het is weinig veeleisend en er bestaat een groot aantal mutanten en genotypes. Bovendien zijn er efficiënte systemen voor genetische transformatie beschikbaar. Sinds 2000 is de volledige genoomsequentie van Arabidopsis beschikbaar. Eén van de grote uitdagingen van dit onderzoek is nagaan of de kennis die opgebouwd is in Arabidopsis kan vertaald en gevaloriseerd worden in verwante economisch interessante gewassen zoals koolzaad.

## Vertrekken van zandraket

In een eerste stap werden literatuurgegevens gebruikt om een set van 49 genen met een vermoedelijke invloed op de zaadopbrengst te selecteren. Deze genen kan men opdelen in 3 types. De genen gereleerd aan de zaadgrootte hebben vaak te maken met de zaadontwikkeling. Genen met een invloed op het aantal zaden zijn meestal betrokken in de plantarchitectuur. Een derde groep van genen is gereleerd aan biomassa-productie. Het effect daarvan op het zaad is nog onduidelijk. Voor al deze genen werd hun effect op de zaadopbrengst in Arabidopsis bestudeerd. Daarvoor bestudeerden de onderzoekers verschillende transgene Arabidopsislijnen

met een verhoogde en/of verminderde expressie van het kandidaat-gen.

Dit waren de gemeten parameters: het aantal vruchtakken; het aantal zijtakken; het aantal hauwen op de hoofdtak; de totale zaadopbrengst (mg); de zaadgrootte (mm); het aantal zaden per hauw; en de biomassa productie. Uit die analyse werden de 9 interessantste kandidaat-genen met een duidelijk positief significant effect op zaadopbrengst geselecteerd. Tabel 1 geeft een overzicht van de geselecteerde genen met een duidelijk positief effect op de zaadopbrengst en/of de biomassa. Figuren 1 en 2 tonen hoe die 9 genen scoorden op het gebied van zaadopbrengst en zaadgrootte. Een wijziging in de expressie van sommige genen veroorzaakt een verhoging van het aantal zaden (tot 17%). Andere genen hebben een duidelijke invloed op de grootte van de zaden (tussen 5% en 57% groter dan bij de controle).

### Zaadproductieparameters

Op dit moment wordt het effect op de zaadopbrengst van deze 9 genen verder bestudeerd. Daarvoor werden de overeenkomstige genen eerst opgespoord in koolzaad. Nadien maakte men constructen voor genetische transformatie aan. Het overbrengen van deze genconstructen naar koolzaad is ondertussen afgerond.

Van de bekomen transgene scheuten werd in eerste instantie nagegaan of het bestudeerde gen daadwerkelijk een

**Tabel 1** Overzicht van de geselecteerde genen uit het Arabidopsisonderzoek met een duidelijk effect op zaadopbrengst en/of biomassa - ILVO

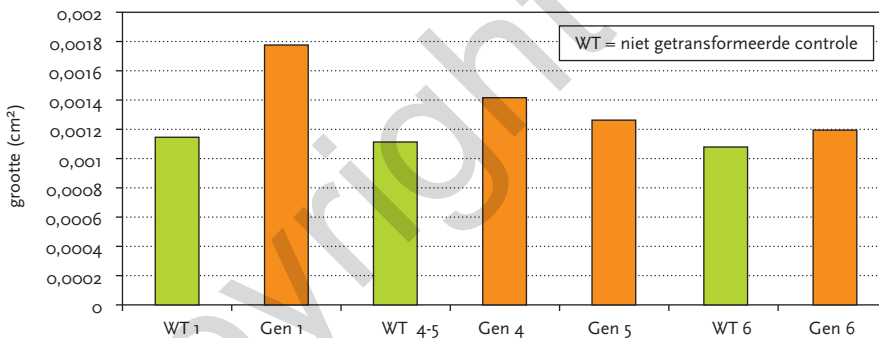
Gen	Omschrijving	Vershil transgene lijnen t.o.v. niet-getransformeerde controle
Gen 1 (OE)	Grotere zaden	1,57
Gen 2 (OE)	Meer zaden per hauw	1,07
	Hogere zaadopbrengst	1,17
Gen 3 (OE)	Meer vertakkingen	1,47
	Meer hauwen	2,02
	Hogere biomassa	1,29
Gen 4 (OE)	Grotere zaden	1,26
Gen 5 (OE)	Grotere zaden	1,12
Gen 6 (OE)	Grotere zaden	1,09
	Hogere zaadopbrengst	1,30
Gen 7 (OE)	Meer zaden per hauw	1,39
Gen 8 (OE)	Meer hauwen	1,29
	Hogere zaadopbrengst	1,18
Gen 9 (OE)	Meer zaden per hauw	1,10
	Hogere zaadopbrengst	1,11

OE: Hogere expressie van het gen

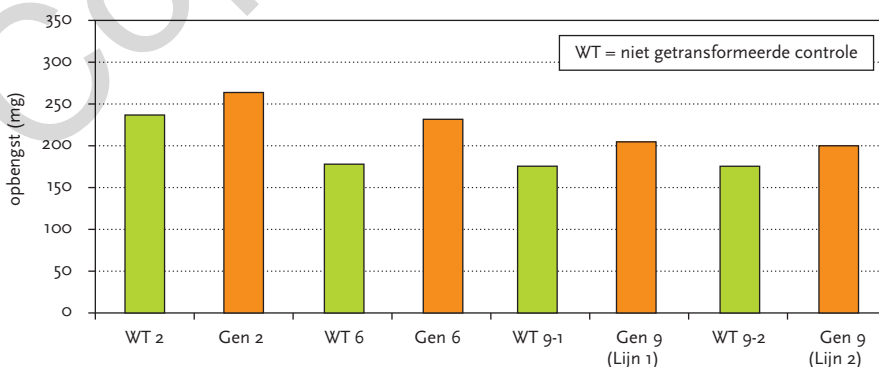
gewijzigd expressieniveau vertoonde ten opzichte van de controle. Per bestudeerd gen werd een lijn geselecteerd met het gewenste expressieniveau. Daarvan werd een volledige karakterisering van de zaadproductieparameters gemaakt. Op dit moment is de selectie van transgene lijnen volledig afgerond. De bepaling van de parameters die gerelateerd zijn aan de zaadopbrengst in deze koolzaadlijnen is volop bezig.

De definitieve resultaten van dit onderzoek zullen pas eind 2010 beschikbaar zijn. Op dit moment is het niet mogelijk

om al conclusies van dit onderzoek toe te lichten. We kunnen wel al zeggen dat de verkregen informatie gebruikt zal worden om na te gaan of de kennis, opgebouwd in Arabidopsis, vertaald en gevaloriseerd kan worden in een verwant gewas. Dit noemen we translationeel onderzoek. De kennis omtrent de genetische controle van zaadopbrengst in koolzaad zal men via traditionele veredeling, of via de productie van transgene cultivars, in de toekomst kunnen valoriseren. Deze cultivars vinden dan via de zaadhandel hun weg naar de landbouwer. ■



**Figuur 1** Resultaten voor de 9 genen met een positief effect op de zaadgrootte in Arabidopsis - ILVO en VIB



**Figuur 2** Resultaten van de 9 genen met een positief effect op de zaadopbrengst in Arabidopsis - ILVO en VIB

### Wat is het VIB?

Het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) is een non-profit onderzoeksinstituut in de levenswetenschappen. Het verricht basisonderzoek naar de moleculaire mechanismen die instaan voor de werking van het menselijk lichaam, planten en micro-organismen. Door een hecht partnerschap met 4 Vlaamse universiteiten – UGent, K.U.Leuven, Universiteit Antwerpen en Vrije Universiteit Brussel – bundelt VIB de krachten van 65 onderzoeksgroepen in een instituut.

Het onderzoek van het VIB heeft tot doel onze kennis fundamenteel te verruimen. Door technologieactiviteiten moeten de onderzoeksresultaten omgezet worden in producten ten dienste van de consument en de patiënt. Meer informatie vind je via [www.vib.be](http://www.vib.be).