

Project No. 15-01

KWALITEITSONDERZOEK

Kwaliteitsanalyses van bieten geteeld onder diverse omstandigheden

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

De beoordeling van de interne kwaliteit van suikerbieten vindt in Nederland plaats op basis van het suikergehalte en de WIN (Winbaarheidsindex Nederland). Hierbij is het gehalte aan suiker, kalium, natrium en α -aminostikstof in de biet van belang.

Daarnaast bepalen echter ook andere inhoudsstoffen de verwerkingskwaliteit van de bieten. Het gaat hierbij met name om stoffen die de hoeveelheid suiker die in de melasse achterblijft, verhogen en/of stoffen die tijdens het verwerkingsproces invloed hebben op de zuurgraad (alkaliteitsreserve) van het sap. De belangrijkste stoffen waardoor de hoeveelheid melassesuiker toeneemt, zijn oplosbare stikstofverbindingen en reducerende suikers.

α -Aminostikstof, reducerende suikers en calcium- en magnesiumverbindingen hebben een negatieve invloed op de alkaliteitsreserve, terwijl fosfaat, oxalaat en citraat de alkaliteitsreserve juist verhogen.

Er zijn sterke wijzigingen in teeltomstandigheden en rassenkeuze, zoals het toenemend gebruik van resistente rassen. Het is van belang na te gaan wat hiervan de invloeden zijn op de verwerkingskwaliteit van de bieten.

De droge zomer van 2003 bood de mogelijkheid om het effect van droogte op de bietenkwaliteit te bestuderen.

Bij bietenmonsters van enkele proefvelden zijn mineralen (Ca, Mg, Mn, Fe en Zn) bepaald in brijmonsters en calcium en magnesium tevens in waterige extracten.

Uit onderzoek bij bietenmonsters van het ras Laetitia, waarbij veel schieters voorkwamen, bleek onder meer dat het kalium- en α -aminostikstofgehalte opvallend hoog was (IRS-jaarsverslag 2002, project 15-01).

Nagegaan is of ook de anionensamenstelling afweek.

In eerder onderzoek is ook het effect onderzocht van rhizoctonia en cercospora op een aantal kwaliteitsparameters (IRS-jaarsverslag 2000 en 2001, project 15-01). Ook bij deze proeven is aanvullend de anionensamenstelling bepaald.

2. Werkwijze

2.1 Effect van droogte

Om het effect van droogte in de zomer op de interne kwaliteit van bieten na te gaan, zijn op een droogtegevoelig perceel in Wouwse Plantage bietenmonsters genomen aan het einde van een droogteperiode (27-08-2003), twee weken na de droogteperiode (17-09-2003) en in de campagne (14-10-2003).

De proef werd uitgevoerd in vier herhalingen.

Bepaald zijn: droge stof, merg, suiker, K, Na en α -aminostikstof. Verder is de energieabsorptie van het bietenweefsel gemeten door de bieten overlans door te snijden en aan de binnenzijde metingen met het pendulum uit te voeren.

2.2 Mineralen

Ca, Mg, Mn, Fe en Zn zijn bepaald in bietenbrijmonsters afkomstig van drie mangaanbespuitingsproefvelden (Munnekezijl, St. Maartensdijk en Swifterbant in 2001). Het calcium- en magnesiumgehalte is eveneens bepaald in waterige extracten van deze brijmonsters. Bovendien zijn calcium en magnesium bepaald in waterige extracten van monsters afkomstig van een rhizoctoniaproefveld (Horn, 2001).

2.3 Anionen

Anionen zijn bepaald in bietenmonsters afkomstig van velden in 2001 met het ras Laetitia waar veel schieters voorkwamen. Hierbij zijn vier objecten onderscheiden: niet geschoten, vroeg geschoten en afgekapt, vroeg geschoten en niet afgekapt en laat geschoten.

Van een rhizoctoniaproefveld in 2000 in Epen zijn anionen bepaald in monsters van het ras Auris en Laetitia met ziekte-index 1 tot en met 5.

Tenslotte zijn anionen bepaald in monsters afkomstig van een cercosporarassenproef in 2000 in Kelpen.

3. Resultaten

3.1 Effect van droogte

In tabel 1 is het effect van de droogte gevolgd door regen op de analyseresultaten samengevat.

Zoals verwacht, trad na de droogteperiode een sterke vochtopname op waardoor het gehalte aan droge stof, merg, suiker, kalium, natrium en α -aminostikstof sterk daalde.

Teruggerekend op droge stof, om voor de vochtopname te corrigeren, nam het α -aminostikstofgehalte sterk af, zoals blijkt uit figuur 1. In deze figuur zijn de relatieve waarden op droge stof weergegeven, waarbij de gemeten waarden op 27 augustus op 100 zijn gesteld. De daling van het suikergehalte kan grotendeels verklaard worden uit de vochtopname.

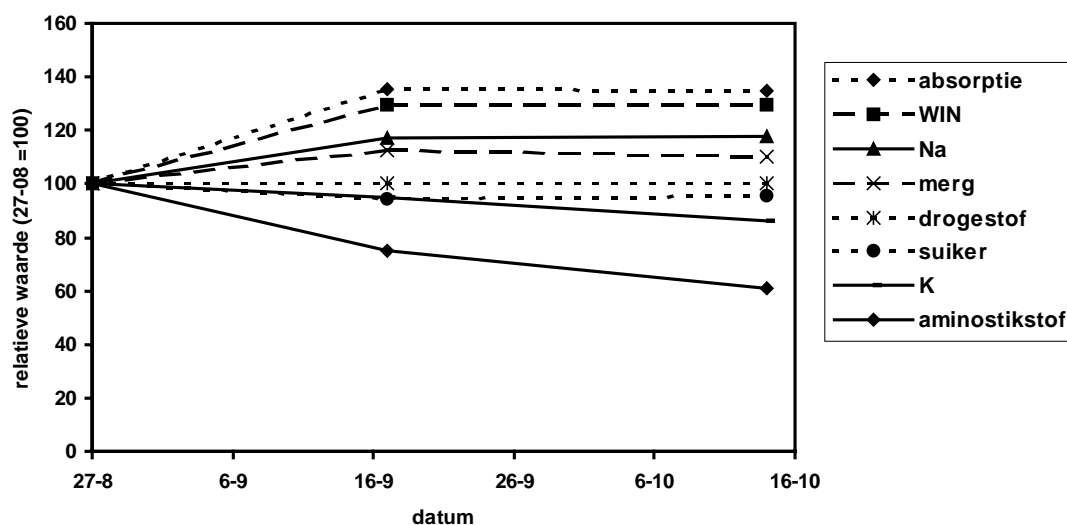
Hoewel α -aminostikstof het sterkst daalde, bleef tot in de campagne het gehalte altijd nog relatief hoog.

De energieabsorptie was na de vochtopname significant hoger. Dit betekent dat met de pendulumslag meer weefsel werd beschadigd. Door vochtopname na een

droogteperiode neemt dus de gevoeligheid voor beschadiging toe (zie ook project 15-06).

Tabel 1. Analyseresultaten aan het einde van een droogteperiode (27-08-2003), na voldoende neerslag (17-09-2003) en in de campagne (14-10-2003).

rootijdstip	suiker (%)	K (mmol/kg biet)	Na (mmol/kg biet)	α -amino N (mmol/kg biet)	WIN (%)	droge stof (%)	merg (%)	absorptie (%)
27-08-2003	21,8	66,3	2,9	64,7	86,4	28,9	4,5	86,9
17-09-2003	15,9	48,5	2,6	37,6	86,3	22,3	3,9	90,0
14-10-2003	16,4	45,0	2,7	31,0	87,8	22,7	3,9	92,2
LSD 5%	0,6	7,2	0,5	6,5	1,1	0,5	1,5	1,5



Figuur 1. Relatieve waarden op drogestof van diverse parameters in de biet, waarbij de waarden op 27 augustus op 100 zijn gesteld (Wouwse Plantage, 2003).

3.2 Mineralen

De uiterste waarden per object voor Ca, Mg, Mn, Fe en Zn in de bietenbrij en Ca en Mg in de waterige extracten zijn voor de onderzochte proefvelden samengevat in tabel 2.

Over het algemeen liggen de gehalten op verschillende proefvelden in dezelfde range. De Mg-gehalten in de waterige extracten liggen bij Horn echter wel op een hoger niveau. De spreiding tussen de monsters is met name voor Fe groot. Ook bij de waterige extracten komen in de Ca- en Mg-gehalten aanzienlijke verschillen voor.

Uit de statistische analyse blijkt dat alleen voor mangaan het verschil tussen de objecten bij geen van de drie proefvelden significant was. Dit is zeer opmerkelijk, omdat de proefvelden diverse objecten met mangaanbespuitingen bevatten. Voor de overige mineralen werden wel bij één of meerdere proefvelden significante verschillen tussen de objecten gevonden.

3.3 Anionen

De anionensamenstelling bij de bietenmonsters van

percelen met Laetitia met veel schieters varieerde aanzienlijk van perceel tot perceel.

In tabel 3 staan de gemiddelde waarden van enkele anionen voor de vier objecten weergegeven.

Bij alle objecten is het chloride- en sulfaatgehalte relatief hoog (normaal respectievelijk circa 3 en 2 mmol/kg biet). Ook het nitraatgehalte is hoog bij de schieters (normaal circa 3 mmol/kg biet). De resultaten zijn in overeenstemming met de eerder in deze bieten geconstateerde opvallend hoge gehalten aan kalium (als belangrijkste tegenion voor de anionen) en α -aminostikstof (als gevolg van de hoge stikstofopname, die af te leiden is uit het hoge nitraatgehalte). De overige anionen liggen gemiddeld op een normaal niveau.

Uit de anionenanalyses van monsters van het rhizoctoniaproefveld bleek dat er met uitzondering van nitraat geen eenduidig verschil was in anionenconcentraties tussen Auris en Laetitia bij verschillende mate van aantasting. Voor nitraat was het gehalte bij Auris voor alle ziekteklassen hoger dan bij Laetitia (gemiddeld 6,0 mmol/kg biet ten opzichte van 2,8 mmol/kg biet). Voor diverse anionen staat het gemiddelde gehalte per ziekte-

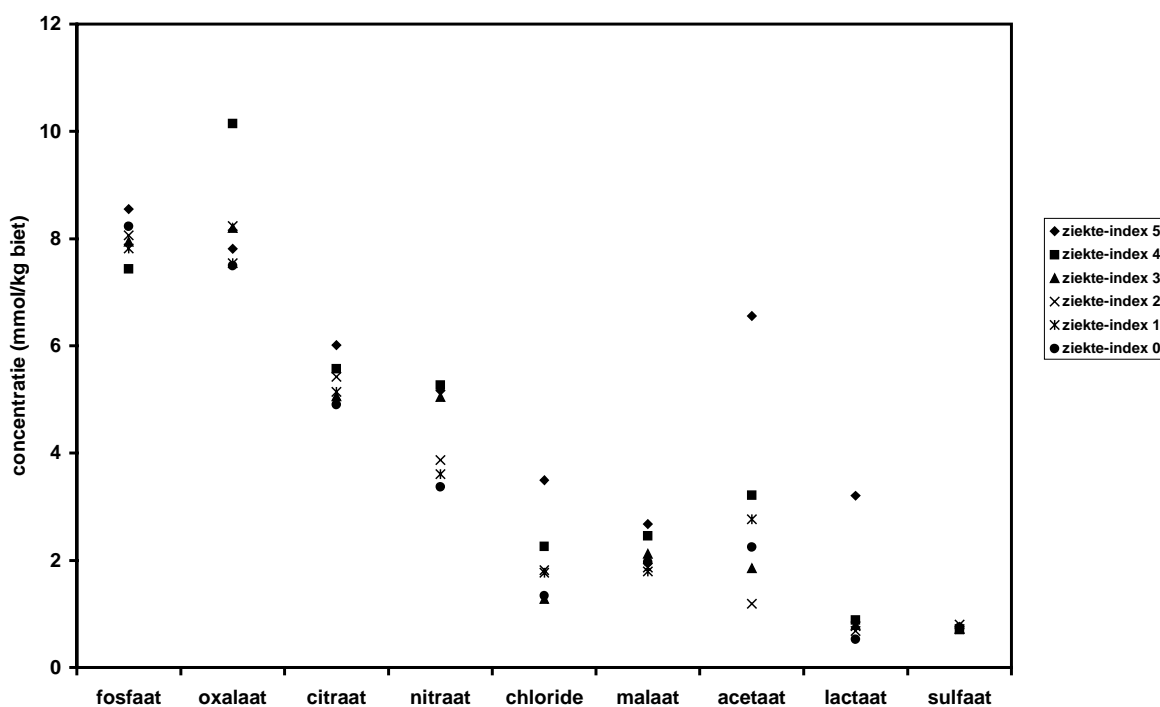
Tabel 2. Minimum en maximum gemeten totaalgehalten aan Ca, Mg, Mn, Fe en Zn en aan Ca en Mg in waterige extracten (mmol/kg biet) per object bij vier proefvelden (2001).

	Munnekezijl			St. Maartensdijk			Swifterbant			Horn		
	min	max	sig*	min	max	sig*	min	max	sig*	min	max	sig*
Ca-totaal	353	407	ZS	318	345	S	294	360	NS			
Mg-totaal	193	231	ZS	221	259	ZS	234	287	ZS			
Mn-totaal	1,7	2,2	NS	1,5	1,7	NS	1,6	2,0	NS			
Zn-totaal	2,8	3,6	ZS	2,3	2,7	ZS	3,7	4,2	ZS			
Fe-totaal	15	36	NS	9	22	ZS	24	53	NS			
Ca-water	34	42	NS	18	29	ZS	37	54	NS	34	48	ZS
Mg-water	23	45	ZS	40	66	ZS	75	112	ZS	111	220	ZS

* sig = significantie van verschillen tussen objecten: NS = niet significant; S = significant (P<5%); ZS = zeer significant (P<1%).

Tabel 3. Gehalten aan anionen (mmol/kg biet) in bietenmonsters van percelen met het ras Laetitia met veel schieters (2001).

object	chloride	nitraat	malaat	sulfaat	oxalaat	fosfaat	citraat
niet geschoten	6,1	3,3	1,7	4,4	6,0	8,2	4,0
afgekapt	6,9	9,9	1,8	4,4	6,6	8,9	4,9
niet afgekapt	7,0	6,1	1,8	4,3	6,0	8,4	5,5
late schieters	6,8	5,9	2,4	5,2	5,7	9,5	5,3



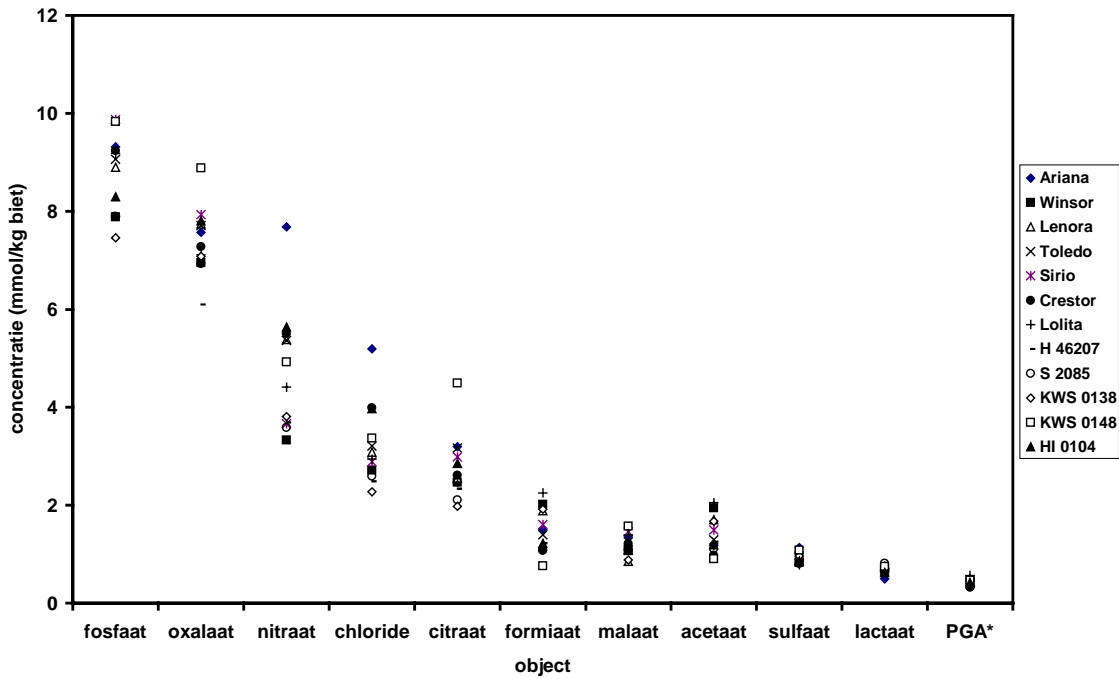
Figuur 2. Anionenconcentraties in bieten die in verschillende mate door rhizoctonia waren aangetast van het proefveld in Epen (2000).

index weergegeven in figuur 2.

Bij ziekte-index 5 trad er een sterke toename van lactaat en acetaat op. Dit komt doordat bij het rottingsproces verzuring optreedt, waarbij onder andere de sui-

ker wordt omgezet in azijnzuur en melkzuur.

De resultaten van de anionenanalyses van de monsters van het cercosporaproefveld staan per object weergegeven in figuur 3.



* PGA = pyroglutamaat.

Figuur 3. Anionenconcentraties in bieten van het cercosporarassenproefveld in Kelpen per object (2000).

Uit de statistische analyse blijkt dat er zeer significante verschillen ($P < 0,01$) zijn tussen de objecten voor fosfaat, oxalaat, nitraat, chloride, citraat, malaat en sulfaat. Dit betekent dus dat bij een cercospora-aantasting de rassenkeuze van invloed is op de anionensamenstelling en daarmee op de interne kwaliteit.