

## 4. Suikerbieten

### 4.2. De bemesting van suikerbieten

#### 4.2.1. Stikstofbemesting en industriële waarde van de suikerbieten

**R. Vanstallen** Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet  
Molenstraat, 45 B - 3300 Tienen

**R. Boon** Bodemkundige Dienst van België  
de Croylaan, 48 B - 3030 Heverlee

Het uitgevoerde stikstofonderzoek in de periode van 1977 tot 1981 door de Bodemkundige Dienst van België en het Instituut tot Verbetering van de Biet, heeft geleid tot een voor de praktijk zeer goed bruikbare ontledingmethode. Deze methode houdt niet enkel rekening met het gehalte aan minerale stikstof van het bodemprofiel (0 — 60 cm) maar tevens met een aantal factoren zoals organische bemesting, humusgehalte van de bouwvoor en textuur.

Aangetoond werd dat er hoog significante korrelaties bestaan tussen de aldus berekende N-index en de optimale N-dosis en dit zowel voor de suikerproductie per hektare, als de financiële opbrengst als de opbrengst aan extraheerbare suiker.

Dergelijke korrelaties bestaan zowel bij bemonstering in februari als bij bemonstering in mei.

### 1. Inleiding

Door industriële waarde van de biet verstaat men het geheel van fysische en chemische eigenschappen die de opbrengst aan extraheerbare suiker bepalen.

Het suikergehalte bepaald door polarisatie van een geklaard raspselextrakt heeft geen voldoende informatie over deze industriële waarde.

Getracht werd, aan de hand van enkele eenvoudige te meten parameters, deze industriële waarde te bepalen.

In de meeste formules houdt men rekening met 4 waarden:

- gepolariseerde suiker
- gehalte aan kalium\*
- gehalte aan natrium\*
- gehalte aan  $\alpha$ -amino stikstof\*

(\* deze worden bepaald op het geklaard raspselextrakt)

De elementen  $K^+$ ,  $Na^+$  en  $\alpha N$  hebben een negatieve invloed op de kristallisatie van suiker.

De meest gebruikte formule is deze van L. Wieninger en N. Kubadinow (1971).

$$\text{Sapzuiverheid: } P = 99,36 \frac{100}{S} \\ 0,1427 (K + Na + \alpha N)$$

Melasse suiker %/o bieten:

$$S_m = 0,3494 (K + Na)$$

$$\text{voor } \frac{K+Na}{\alpha N} > 1,8$$

$$S_m = 0,6285 \alpha N$$

$$\text{voor } \frac{K+Na}{\alpha N} > 1,8$$

Extraheerbare suiker:  $S_e = S - S_m$   
(waarbij S = gepolariseerde suiker)

De structurele wijzigingen in de landbouw, de mechanisatie van de teelt en hoge meststofgiften, vooral stikstof, hebben een nadelige invloed uitgeoefend op de industriële waarde. Vooral de stikstofbemesting speelt een voorname rol. In samenwerking met de Bodemkundige Dienst van België werd getracht een voor de praktijk bruikbare ontledingmethode voor stikstof voor suikerbieten op punt te zetten. Als doel werd gesteld «de optimale stikstofgift» te bepalen. De resultaten van het onderzoek hebben de bruikbaarheid van een dergelijke methode aangetoond.

In de praktijk wordt voor elk onderzocht perceel een stikstofindex bepaald.

Vertrekkend van deze stikstofindex wordt het stikstofadvies opgesteld. Dit stikstofadvies, met als basis het financieel rendement, ligt volgens het onderzoek 20 à 40 kg N/ha lager dan de N-gift waarmee de maximale suikerproductie zou worden bereikt en zelfs 60 kg N beneden de N-behoefte voor de maximale wortelproductie. Dergelijk stikstofadvies waarborgt

eveneens de hoogste produktie aan extraheerbare suiker.

## 2. Het uitgevoerde onderzoek

Tijdens de periode 1977-1981 werden 51 stikstofproefvelden aangelegd op diepe zandleem- en leemgronden in België. De proeven werden aangelegd met stijgende dosissen stikstof in 4 herhalingen. Grondmonsters werden genomen van de lagen 0-30, 30-60 en 60-90 cm diepte in februari en vanaf 1980 ook in maart en in mei. Elk proefveld werd bodemkundig en landbouwkundig gekarakteriseerd. Alle gegevens omtrent voorvruchten en toegepaste organische bemestingen werden genoteerd. Van de bouwlaag werd op elk veld eveneens de pH en het koolstofgehalte (% C) bepaald.

Aan de hand van de bepalingen van de minerale stikstof in de bodem ( $\text{NO}_3\text{-N}$  en  $\text{NH}_4\text{-N}$ ), van het koolstofgehalte, de bodemtextuur en de pas toegediende organische bemestingen werd van elk veld een zogenaamde « stikstofindex » berekend. Bij de oogst werd de opbrengst aan wortelen en loof bepaald, meestal op 3 plaatsen per proefperceel, zodat elke stikstofbehandeling op elk veld 12 maal bemonsterd werd. Op de wortelen werden volgende bepalingen doorgevoerd: het gehalte aan droge stof, totale stikstof, het gehalte aan suiker, aan kali en natrium, evenals het gehalte aan  $\alpha$ -amino-N. Per behandeling werd het loof onderzocht op zijn gehalte aan droge stof en aan stikstof.

Uit het onderzoek van elk veld komen dus naast de opbrengstresultaten ook de industriële waarde en de stikstofopname door het gewas naar voor. Aan de hand van de bekomen opbrengsten en de doorgevoerde ontledingen kon voor elk veld de optimale stikstofdosering worden berekend zowel voor de wortelopbrengst als voor de suikerproduktie.

Ook berekende men het financieel optimum per veld. Als basis hiertoe diende de suikerbietprijs uitbetaald in 1979 en de prijs betaald voor de stikstof. Aangezien een deel van de

uitgaven aan toegediende stikstof via de loofproduktie wordt gerecupereerd door de landbouwer werd slechts een gedeelte (14 F/kg N) van de totale N-prijs in rekening gebracht. De rechtstreeks uit de wortelproduktie en suikergehalte berekende financiële optima per proefveld werden nog gecorrigeerd op basis van de wortelproduktie en de stikstofopname op de proefpercelen met als N-gift,  $\text{N} = \text{O}$  van elk veld.

Uit het gedane onderzoek bleek dat deze criteria duidelijke indicatoren zijn voor de N-behoefte van suikerbieten.

## 3. Analyseprocedure

Voor de bepaling van de minerale stikstof in de bodem ( $\text{NO}_3\text{-N}$  en  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) werd de distillatie-methode van Bremner gevolgd. De extractie geschiedt met KCl-oplossing 1 %. De grondmonsters werden, zo snel mogelijk na de monsterneming, eerst gedroogd op 45° gedurende 24 uur en daarna goed gehomogeniseerd. De raspmonsters werden geanalyseerd aan de hand van automatische apparatuur. K en Na werden vlamfotometrisch bepaald en  $\alpha$ -amino-N kolorimetrisch. Bij de berekening van sapzuiverheid, melassesuiker of extraheerbare suiker werd gebruik gemaakt van de reeds vermelde formule van Wieninger en Kubadinow.

## 4. De stikstofindex

De stikstofindex omvat volgende elementen:

- De hoeveelheid minerale stikstof tot op een diepte van 60 cm (laag 0-30 cm + laag 30-60 cm).  
Als minerale stikstof wordt meestal alleen de hoeveelheid  $\text{NO}_3\text{-N}$  per ha weerhouden. Alleen wanneer de hoeveelheid  $\text{NH}_4\text{-N}$  meer dan 5 kg N/ha per bodemmonster bedraagt wordt deze hoeveelheid boven de 5 kg per grondlaag in rekening gebracht.
- Een humusfactor, nl. % C in de laag 0-30 cm  $\times$  30. Deze factor «  $\times$  30 » werd experimenteel in de proeven vastgesteld.
- Organische bemesting

- voor de toegediende stalmest :  
+ 20 à 50 kg naargelang de dosis welke werd toegediend;
- voor wikkens als groenbemesting :  
+ 20 à 50 kg naargelang de stand van het gewas;
- voor ingeplogd bietenblad :  
+ 40 kg.
- d. Een positieve faktor voor eventueel toegediende schulmaarde gedurende de laatste 3 jaren, gaande van 5 tot + 50 kg N/ha volgens de dosis en het tijdstip van toedienen.
- e. Een negatieve faktor voor de zwaardere leemgronden van — 10

tot — 20 kg naargelang het kleigehalte.

## 5. Proefveldresultaten

De bekomen resultaten tonen aan dat er hoog significante korrelaties bestaan tussen de hoeveelheid NO<sub>3</sub>-N in de bodem in februari en de optimale N-dosis voor suikerbieten, en dit zowel wat de wortelproduktie als de suikeropbrengst als de opbrengst aan extraheerbare suiker als het financieel rendement betreft. Dit blijkt duidelijk uit tabel 1.

**Tabel 1** Korrelatiecoëfficiënten tussen de NO<sub>3</sub>-N voorraad in de bodem (profiel 0 - 60 cm) en de optimale N-dosis per ha i.v.m. de wortelproduktie, de suikeropbrengst, de opbrengst aan extraheerbare suiker en het financieel rendement

Profiel	Korrelatiecoëfficiënten			
	Wortel- produktie	Suiker- opbrengst	Opbrengst extraheer- bare suiker	Financieel rendement
0 - 60 cm	-0,605**	-0,676**	-0,798**	-0,865**
r-waarde	P 0,05 = 0,325	P 0,01 = 0,418		

De mogelijkheid om via bodemonderzoek een stikstofadviesbasis voor suikerbieten op te bouwen bestaat dus duidelijk.

De N-index is nog een betere N-adviesbasis dan de rijkdom aan minerale stikstof alleen. Ten bewijze hiervan vermelden wij in tabel 2 de gegevens bekomen op 18 proefvelden in 1980.

Hierin wordt aangetoond dat nog duidelijk hogere korrelatiecoëfficiënten worden bekomen tussen de N-index en de N-behoefte dan tussen de hoeveelheden NO<sub>3</sub>-N in de bodem en de N-behoefte.

Uit tabel 2 blijkt duidelijk dat de N-index de N-behoefte van de suikerbieten nog beter karakteriseert dan alleen de NO<sub>3</sub>-N in de bodem.

Bij deze N-index wordt dus naast het gehalte aan minerale N in de bodem ook rekening gehouden met de humustoestand en de toegediende organische bemesting.

## 6. Bodembemonstering ook mogelijk in mei

Bodembemonstering rond eind februari kan sommige jaren problemen stellen afhankelijk van de klimaatsomstandigheden. Nagegaan werd in hoeverre de bemonstering in mei ons toelaat de N-behoefte te meten.

Tussen de rijkdom aan minerale N in de bodem (0-60 cm) in februari en mei bestaan, ondanks het niveauverschil, sterke overeenkomsten.

Zo stelden wij tussen de hoeveelheid NO<sub>3</sub>-N/ha (0-60 cm) in mei en in februari op 44 onbemeste velden een zeer goede korrelatie vast ( $r = 0,886$ ). Tussen N-index en optimale N-dosis bestaat er een betere korrelatie wanneer men de N-index berekent aan de hand van de NO<sub>3</sub>-N in de bodem in mei dan wanneer deze N-index gebaseerd is op het NO<sub>3</sub>-N gehalte in februari.

Men kan besluiten dat de bemonstering begin mei zeer betrouwbare perspectieven biedt i.v.m. de voorspelling van de stikstofbehoefte.

Begin mei bestaat nog mogelijkheid bestaande tekorten aan stikstof aan

**Tabel 2** Korrelatiecoëfficiënten tussen de kg NO<sub>3</sub>-N/ha in de bodem in februari (profiel 0 - 60 cm) en de N-index enerzijds en de optimale N-dosissen voor suikerbieten anderzijds

Parameters	Korrelatiecoëfficiënten met optimale N-dosis (resultaten 1980)			
	Wortel- productie	Suiker- opbrengst	Opbrengst 'extraheer- bare suiker	Financieel rendement
Kg NO <sub>3</sub> -N/ha 0 - 60 cm februari	0,655	0,761	0,804	0,826
N-index 0 - 60 cm februari	0,721	0,901	0,924	0,929
P 0,05 = 0,468	P 0,01 = 0,590			

te vullen. In de praktijk zou deze methode neerkomen op een beperkte N-gift vóór het zaaien en een eventuele tweede gift in mei. Deze laatste gift zal aan de hand van de N-analyse van de bodem (N-index) nauwkeurig bepaald worden. Men kan hier spre-

ken van een beredeneerde stikstof-fraktionering voor suikerbieten met duidelijk positief resultaat, in tegenstelling met de gekende supplementaire N-gift tijdens de groei, waarbij vooral het suikergehalte en sapzuiverheid negatief beïnvloed worden.

## Besluit

Er bestaat een goede correlatie tussen de hoeveelheid minerale stikstof in het profiel tot 60 cm diepte en de optimale stikstofgift.

Deze correlatie is niet enkel significant voor de optimale stikstofgift voor wortelproductie, suikeropbrengst en financiële opbrengst, maar tevens voor de productie aan extraheerbare suiker.

De correlatie wordt nog hoger wanneer we niet enkel rekening houden met de minerale N-inhoud van het profiel (0 — 60 cm) maar tevens met een aantal factoren zoals: C-gehalte van de bouwvoor, organische bemesting, bodemtextuur. Naast de bemonstering in februari biedt ook de bemonstering in mei zeer betrouwbare perspectieven in verband met de voorspelling van de stikstofbehoefte.

De stikstofgift bepaald aan de hand van de N-index is één van de belangrijke factoren die niet enkel een zeer positieve invloed heeft op de financiële opbrengst van de suikerbieten, maar tevens de industriële waarde zeer gunstig beïnvloedt.

## Literatuuropgave

WIENINGER, L., KUBADINOW, N, 1971. —  
Bijdrage 14de Alg. Vergadering C.I.T.S.