

Minerale stikstofbemesting in de suikerbiet: verhoging van de dosis verhoogt de opbrengst niet!

Guy LEGRAND, André WAUTERS, Johan KELEMAN (IRBAB asbl - KBIVB vzw)

Inleiding

Als men de evolutie van de opbrengst van de suikerbieten sinds de afgelopen 20 jaar bekijkt, zien we dat deze volgens een lineaire regressie met $\pm 2\%$ per jaar toeneemt. Deze trend blijkt ook voor de laatste tien jaar. Zij bedraagt momenteel +354 kg/jaar gepolariseerde suiker per hectare (Sha). Zij is in België dus gestegen van 11,42 t Sha in 2005 naar 14,96 t Sha in 2015. Iedereen is het erover eens dat dit niet het geval is voor de stikstofbemesting in suikerbieten. De stikstofbemestingsdosis nodig in de bietenteelt komt overeen met een bijkomende bemesting die de bietenteler toedient als aanvulling van wat de natuurlijke mineralisatie van de bodem al jaarlijks levert aan de teelt. Het is ook en vooral een meststof supplement bedoeld om de rentabiliteit van de teelt te garanderen. In hetzelfde tijdsbestek is het advies voor minerale stikstofbemesting aanbevolen door het KBIVB echter niet met 2% per jaar gestegen. Voor een dosis van bijvoorbeeld 100 kg N/ha aanbevolen in 1995 voor een bepaalde situatie, is het theoretisch bemestingsadvies niet gestegen naar een dosis van 140 kg N/ha in 2015.

In de jaarlijkse proeven van het KBIVB, ziet men dat de behoefte aan stikstof door de biet niet gestegen is om elk jaar hogere opbrengsten te bereiken. De genetica van de nieuwe variëteiten is natuurlijk de belangrijkste factor die meespeelt in dit geval. Elk jaar legt het KBIVB grote proefplatforms aan, voor onder andere zijn rassenproeven. In deze percelen worden alle teeltinterventies uitgevoerd door landbouwers-proefhouders in overeenstemming met de aanbevelingen opgemaakt door het KBIVB (bodemanalyse, stikstofbemesting, voorbereiding van de bodem, onkruidbestrijding, fungicidebehandeling, enz.).

In deze platforms wordt stikstofbemesting bepaald op basis van een analyse van het bodemprofiel, uitgevoerd in februari, en een bemestingsadvies opgemaakt met behulp van de theoretische module van het KBIVB (Figuur 1).

Stikstofbemestingsadvies op basis van de theoretische module van het KBIVB

Deze module voor stikstofbemestingsadvies is opgesteld op basis van een theoretische balans. Ze werd ontwikkeld over meerdere jaren door de ingenieurs van de KBIVB, in samenwerking met Belgische specialisten in de bemesting van akkerbouwgewassen. De basis van deze module werd opgemaakt rond de jaren '85 - '90 en werden destijds gepubliceerd in een Technische gids van het KBIVB. Een volledige versie werd ontwikkeld tussen 1990 en 1995. Deze versie werd gepubliceerd in « De Bietplanter » in 1996 en in een tweede Technische gids in 2000. Deze module werd sindsdien enigszins verfijnd, maar niet meer fundamenteel veranderd.

Een elektronische versie van deze Theoretische module werd in 2006 gepubliceerd op de website van het KBIVB. Deze module is sindsdien regelmatig gebruikt door landbouwers en technisch adviseurs van de teelt (en blijkbaar ook door studenten in landbouwkunde daar consultatiepieken vaak worden waargenomen tijdens examenperiodes!).

Figuur 1. De module « Stikstofbemestingsadvies - theoretisch balans » van het KBIVB werd opgesteld in de jaren '85 - '90. Zij is sinds 2006 beschikbaar op de website van het KBIVB. Deze module is gebaseerd op een aantal parameters die de landbouwer gemakkelijk kan bepalen. Deze module werd sindsdien meer dan 14.000 keer geraadpleegd.

Theoretisch advies KBIVB en proeven KBIVB 2015

Als voorbeeld van het praktische gebruik van deze module, hernemen we hiernaast de belangrijkste fyto-technische kenmerken van 8 proefplatforms van het KBIVB aangelegd in 2015 (Tabel 1).

We vinden in deze tabel de belangrijkste gegevens die nodig zijn voor het opstellen van het theoretische advies: het bodemtype, zijn koolstofgehalte, de stikstofgehalten in het profiel van februari (geen analyse nodig voor de berekening, tenzij het profiel op het einde van de winter vermoedelijk relatief rijk is aan minerale stikstof), de voorvrucht, het type groenbemester, de toedieningen van organische stoffen.

De dosis aanbevolen door de theoretische balans en de uiteindelijk toegediende dosis over de hele proef worden vervolgens aangegeven. De toegediende dosissen variëren tussen 70 kg N/ha en 144 kg N/ha, afhankelijk van de site. De 8 sites zijn geklasseerd volgens de toegediende stikstofdosis.

Dan komen de zaai- en rooidata, de vegetatieperiode en de gemiddelde opbrengstparameters voor elk platform. De opbrengsten, berekend aan 16% suiker, variëren tussen 95 t/ha en 130 t/ha.

Het zijn niet de hoogste stikstofdosissen die de hoogste opbrengsten gaven in de 8 proefsites.

Het stikstofgehalte in de wortel (uitgedrukt in gehalte aan « alfa amino stikstof ») is één van de parameters die de extraheerbaarheid van de suiker van de biet in de suikerfabriek kan verminderen, indien aanwezig in grote hoeveelheden. De extraheerbaarheidscoëfficiënten van suiker in de suikerfabriek zijn zeer hoog (>92%) in alle beschreven proeven, hetgeen ten dele te wijten is aan een laag gehalte van alfa amino stikstof (α -amino-N) in de wortels van deze bieten (< 5 mmol/100 g suiker).

Wij wijzen er hier op dat een ander proefplatform van 2015 (niet vermeld in deze tabel), volgens de fyto-technische kenmerken, een theoretisch bemestingsadvies van 0 kg N/ha gekregen heeft (wegens toediening van organische mest), hetgeen werd uitgevoerd. Sommige percelen vertoonden een gemiddelde suikeropbrengst van 20,99 t Sha.

Opvolging van de bodemmineralisatie

In deze 8 proefplatforms werd de mineralisatie van de organische stikstof van de bodem opgevolgd in percelen niet ingezaaid met bieten (= naakte percelen, zonder bieten noch onkruid). Deze percelen hebben uiteraard respectievelijk dezelfde dosis minerale stikstof gekregen dan het gehele platform (Tabel 1). In mei, juli en augustus werden analyses van het stikstofprofiel uitgevoerd (Figuur 2). De reststikstof aanwezig bij de rooi in de bietenpercelen (resN) is eveneens aanwezig in elke proefsite.

Men ziet dat de mineralisatie van de bodem, aangevuld met de input van minerale stikstofbemesting, in nagenoeg alle platforms de nodige hoeveelheid stikstof geproduceerd heeft (ongeveer 250-280 kg N/ha) tegen een voldoende ontwikkeling van de teelt en het verkrijgen van een hoge opbrengst (behalve de site « 2015-05 »).

Stikstofbehoeften van de biet

Er wordt aangenomen dat de behoeften aan minerale stikstof van de biet gelijk zijn aan ± 250 -280 kg N/ha. Op het einde van de vegetatie wordt deze hoeveelheid verdeeld tussen de wortels, de bladeren en de reststikstof bij de rooi (resN) met de volgende waarden: wortels: ± 90 tot 110 kg N/ha, bladeren en bietenkoppen: ± 100 tot 150 kg N/ha; reststikstof in het profiel 0-90 cm: ± 30 tot 40 kg N/ha.

In dit verband herhalen wij dat een teveel aan stikstofbemesting zal resulteren in overmatige bladproductie, ten kosten van de accumulatie van suiker in de wortel. De biet zal een teveel aan bladeren produceren in plaats van deze te gebruiken waarover zij beschikt om suiker te produceren. Ook zal een overschot aan stikstof nog aanwezig op het einde van het seizoen of een buitensporige mineralisatie van de bodem na een warme herfst (zoals waargenomen in 2014) elementen zijn die gunstig zijn voor de bladproductie, hetgeen het suikergehalte zal beperken.

In 2015 was de bladmassa begin september één van de laagste (46,3 t/ha; gemiddelde over 10 jaar: 52,6 t/ha). Doordat september en oktober iets frisser waren dan normaal, werd het metabolisme van de biet verlaagd. Zij werd niet bewogen tot een verderzetting van haar vegetatie door nieuwe bladeren te produceren. Hierdoor werd in 2015 een progressie van de suikerrijkheid geconstateerd, vanaf de eerste rooi tot de laatste decade van november (nationaal gemiddelde: 16,86 %S op 26 september; 18,47 %S op 20 november 2015).

Een kleine hoeveelheid stikstof in de bodem op het einde van het seizoen is gunstig voor de evolutie van de suikerrijkheid.

Meer stikstof zetten brengt niets op en kost meer!

In de 8 aangehaalde proefplatforms hebben alle rassen dezelfde stikstofdosis gekregen dan deze toegepast voor het platform. In elk platform werden twee rassen geselecteerd voor het ontvangen van de « toegepaste dosis » zoals overal, maar eveneens voor de « toegepaste dosis + 40 kg N/ha », maar in andere percelen.

Er werd geen verschil in suikeropbrengst (Sha) waargenomen tussen deze twee minerale stikstofdosissen voor deze twee rassen. Er werd hoogstens een verschil van +1 t/ha wortels meer waargenomen voor de « toegepaste dosis + 40 kg N/ha », maar met 0,2 punt suikerrijkheid minder, hetgeen het opbrengstniveau Sha niet veranderde.

In deze proeven was een toediening van 40 eenheden stikstof boven op de door het theoretisch advies KBIVB aanbevolen dosis zonder gevolg voor de uiteindelijke opbrengst. Dit stikstofoverschot brengt niets anders dan extra productiekosten mee en een risico op hogere reststikstof.

Kan men de aanbevolen dosis verminderen?

Het verminderen van de dosis stikstofbemesting zou de productiekosten verlagen, op voorwaarde dat het niveau van de productie hoog blijft.

De theoretische module voor stikstofadvies van het KBIVB stelt een bemestingsadvies op dat reeds een zekere veiligheidsmarge bevat. Andere methoden van bemestingsadvies, gebaseerd op een bodembemonstering, stellen volgens de laboratoria advies op die soms lager of hoger zijn.

In de niet-geploegde gronden, ziet men dat de stikstofopname tijdens de vegetatieperiode verschilt van deze in geploegde gronden, maar dat de totale opgenomen hoeveelheden uiteindelijk identiek zijn.

Een verlaging van de toe te dienen hoeveelheid kan worden gebaseerd op het argument van



Figuur 3. Door de toediening van minerale stikstofbemesting in de rij op het moment van de zaai kan de aanbevolen dosis met 20 tot 30% verminderd worden (proefmateriaal KBIVB).

de globale opwarming van de aarde. Met een hogere gemiddelde jaarlijkse temperatuur ($\pm 11^{\circ}\text{C}$ te Ukkel in de afgelopen jaren), kan men ervan uitgaan dat de bodem lichtjes warmer is dan voorheen en dat zijn mineralisatie belangrijker zou kunnen zijn. Soms wordt een grootte in de orde van $+25\text{ kg N/ha}$ meer gemineraliseerd genoemd afhankelijk van het niveau van opwarming. Dit argument is (nog) niet geïntegreerd in de module van het KBIVB. Vele onderzoeken van het KBIVB hebben een interactie « ras x stikstofdosis » (nog) niet aangetoond. Er zijn momenteel geen rassen die werkelijk minder stikstof nodig hebben.

Tenslotte mogen wij niet vergeten dat de aanbevolen dosis zeker met 20 tot 30% kan verminderd worden door de stikstof in de rij toe te dienen, bij de zaai (Figuur 3).

Besluit

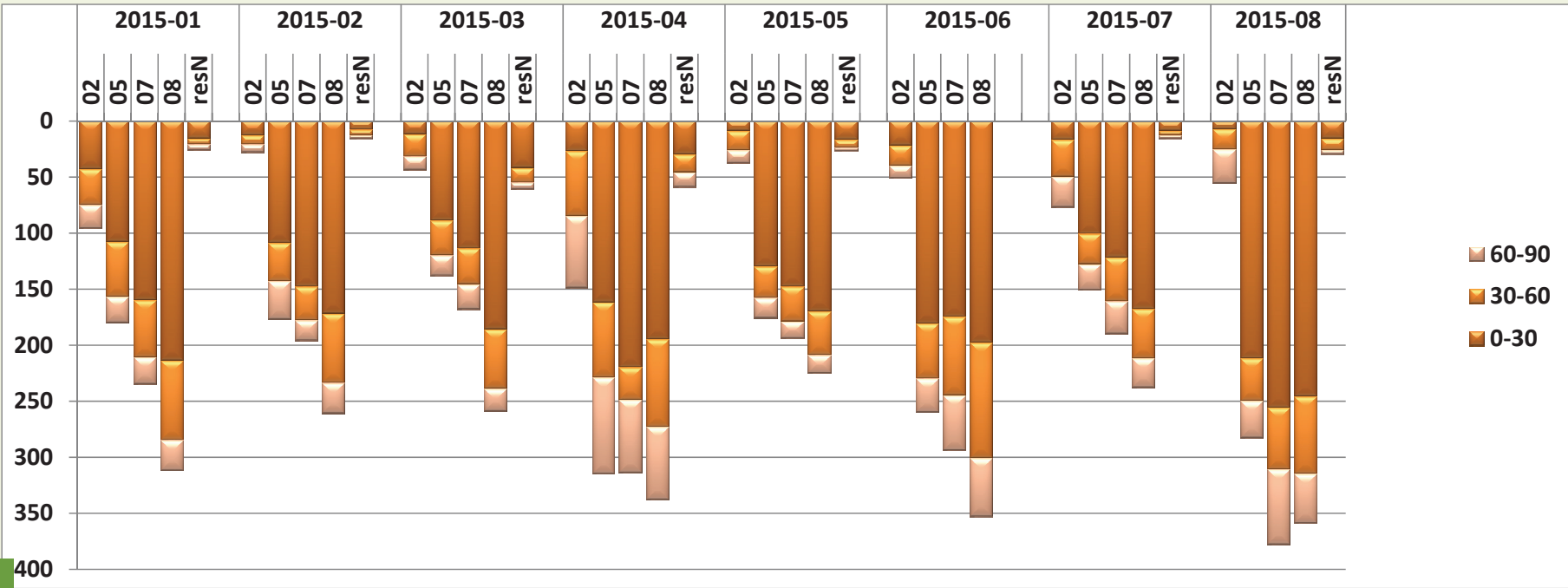
De toevoeging van stikstofbemesting aan de biet moet beredeneerd zijn in termen van financiële opbrengst en het concurrentievermogen van de teelt te handhaven.

Een beredeneerde stikstofbemesting, toegepast volgens de theoretische module van het KBIVB, laat toe om:

- een rendabele wortelopbrengst te garanderen.
- een hoge suikerrijkheid te bereiken, hetgeen de financiële opbrengst verhoogt.
- de kost van de toediening van meststoffen te beperken.
- een financiële besparing te realiseren in vergelijking met overmatig of niet-beredeneerd inputs.
- de hoeveelheid reststikstof bij de rooi te beperken en de milieunormen te respecteren.

Tabel 1. Belangrijkste fytotechnische kenmerken van 8 proefplatforms van het KBIVB in 2015.

2015-01	2015-02	2015-03	2015-04	2015-05	2015-06	2015-07	2015-08	
Lemig	Lemig	Lemig	Lemig	Lemig	Lemig	Lemig	Lemig	Bodemtype
1.1	1.1	1.6	1.1	1.2	1.1	1.0	1.3	Koolstof (g/kg)
$38 + 33 + 17=88$	$22 + 8 + 5=35$	$19 + 28 + 23=70$	$28 + 46 + 58=137$	$9 + 10 + 9=28$	$21 + 15 + 10=46$	$15 + 28 + 23=66$	$9 + 20 + 24=53$	kg N/profiellaag
Gerst	Wintertarwe	Wintertarwe	Bonen	Wintertarwe	Gerst	Wintertarwe	Gerst	Voorvrucht 2014
Mosterd	Mosterd	Haver + wikke	Mosterd	Mosterd + 40 kg N/ha	Haver + klaver + phacelia	nihil	Nihil	Groenbemesters
nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	30 m ³ rundermest	nihil	Toedieningen 2015
3 T pluimveemest + 8 T compost + 15 T schuumaarde	7 T (vochtig) pluimveemest	40 T rundermest	nihil	nihil	21,5 T rundermest	nihil	nihil	Toedieningen 2014
69	87	78	100	130	132	160	140	Theor N Advies KBIVB
70	78	80	80	115	130	70 (+66 org)	144	Toegepaste N
19/03	10/04	16/03	18/03	14/04	22/03	16/04	15/04	Zaaidatum
05/10	30/10	30/09	20/10	13/10	24/10	27/10	11/10	Rooidatum
200	203	198	216	182	216	194	179	Groeiperiode (dagen)
100 544	96 021	78 980	98 779	93 025	113 016	101 196	94 821	Wortelopbrengst (kg/ha)
18.4	19.8	19.4	17.7	18.5	18.5	19.0	18.2	Suikerrijkheid (%)
18 500	19 012	15 322	17 484	17 210	20 908	19 227	17 257	Suikeropbrengst (kg/ha)
115 626	118 826	95 763	109 274	107 560	130 675	120 170	107 859	Opbr aan 16%S (kg/ha)
5.0	2.8	3.6	5.3	3.1	7.4	5.6	5.0	α -amino N (mmol/100 g S)
93.2	94.3	93.7	92.8	93.7	92.0	92.4	93.1	Extraheerbaarheid (%)



Figuur 2. Evolutie van het stikstofprofiel van de bodem (0-90 cm, per laag van 30 cm), aanwezig in februari, mei, juli en augustus in de naakte percelen (zonder bieten, maar met stikstoftoediening (zie Tabel 1)) afgebakend in de 8 proefplatforms van het KBIVB in 2015. De reststikstof aanwezig bij de rooi in de percelen met bieten (resN) wordt voor elke proefsite voorgesteld. Al deze percelen hebben de toegepast minerale stikstofdosis ontvangen die respectievelijk overeenkomt met deze van de proefsite (Tabel 1.)