

Tijdstip van MH-bespuiting in uien en effect van stikstof op kale uien; proeven 2009/2010 en eindrapportage 2007-2010

L. van den Brink

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollgegrondsgroenten
Juli 2011

PPO nr. 3250022511

© 2011 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Het onderzoek is gefinancierd door het Productschap Akkerbouw



Projectnummer: 3250022511

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Postbus 430, 8200 AK Lelystad
: Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
Tel. : +31 320 29 11 11
Fax : +31 320 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	OPZET VAN HET ONDERZOEK	7
2.1	MH-bespuitingen	7
2.2	Kale uien	8
3	RESULTATEN	9
3.1	MH-bespuitingen	9
3.2	Kale uien	17
4	DISCUSSIE	19
4.1	MH-bespuitingen	19
4.2	Kale uien	25
5	CONCLUSIES	27
5.1	MH-bespuitingen	27
5.2	Kale uien	28

1 Inleiding

In 2009 is zowel het onderzoek naar het optimale moment van MH-bespuiting als het onderzoek naar het effect van stikstofbemesting op het optreden van kale uien voorgezet. Evenals in 2008 zijn in 2009 twee proeven in Lelystad uitgevoerd:

- Een proef waarin bij zes rassen op verschillende tijdstippen MH is gespoten met als doel om na te gaan wat het optimale moment van MH-toediening is.
- Een proef met twee rassen waarin het effect van stikstofbemesting op het optreden van kale uien is onderzocht.

Uit het literatuuronderzoek dat in 2006 is uitgevoerd en ook uit praktijkervaringen bleek dat er ten aanzien van de spuitrust vragen liggen op het gebied van de toediening van MH. In de praktijk komt het regelmatig voor dat MH te laat toegediend wordt. Het advies is om MH toe te dienen bij het strijken van het loof als ca. 10% van het loof gestreken is. De vraag kan gesteld worden of het percentage gestreken loof een goed criterium is. Het strijken van het loof is nl. sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Bij weinig wind en/of neerslag kan het moment van 10% gestreken loof relatief laat bereikt worden, zodat er laat gespoten wordt. De mate waarin MH de bolstoel bereikt is afhankelijk van de groenheid en gezondheid van het loof. Dit wordt sterk beïnvloed door de ziektedruk en de weersomstandigheden. Daarnaast zou het ook van het ras en van de stikstofbemesting af kunnen hangen of het moment van 10% gestreken loof een goed criterium is voor het toedienen van MH.

Het risico van te vroeg spuiten van MH is dat er voze (holle) uien ontstaan. Niet duidelijk is hoe groot dit risico is. Deze vraag is ook aan de orde in tweewassige gewassen. Het risico van voze uien zou bij de laat opgekomen planten groter kunnen zijn.

In 2009 is een vergelijkbare proef als in 2008 uitgevoerd waarin bij zes rassen op verschillende momenten met MH is gespoten. Tegelijkertijd zijn een aantal metingen gedaan aan morfologische eigenschappen. Na bewaring is de kiemrust onderzocht, is de voosheid bepaald en is het MH-gehalte onderzocht.

Ten aanzien van het optreden van kale uien was onvoldoende duidelijk in hoeverre dit beïnvloed wordt door de stikstofbemesting en het oogsttijdstip. In de praktijk heeft men de indruk dat er meer kale uien optreden bij hogere bemesting en een later oogsttijdstip, maar over de mate waarin dit het geval is, bestaat veel onduidelijkheid. In 2009 is opnieuw een proef uitgevoerd waarin bij twee rassen, drie stikstofbemestingsniveaus en twee oogsttijdstippen het optreden van kale uien is onderzocht.

2 Opzet van het onderzoek

2.1 MH-besputingen

In de proef waren dezelfde zes rassen opgenomen als in de proef van 2008, nl. Summit, Hyskin, Baldito, Arenal, Wellington en Hytech. De rassen verschillen in vroegheid en waarschijnlijk ook in morfologische eigenschappen. Op zes tijdstippen is met MH gespoten, telkens op verschillende veldjes, variërend van ca. 2 weken voor begin strijken tot 2 weken na begin strijken. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende besputingsmomenten. De proef werd uitgevoerd in drie herhalingen.

Tabel 1. **Overzicht van spuittijdstippen van de verschillende objecten in het proefveld van 2009.**

	Hoeveelheid neerslag in dezelfde 24 uur waarin besputing werd uitgevoerd (mm)**	Summit	Hyskin	Baldito	Wellington	Arenal	Hytech
16 juli 2009	0	X	X	X	X	X	X
24 juli 2009	0.9	X	X	X	X	X	X
27 juli 2009	11.2	X	X	X	X	X	X
31 juli 2009	1.3	X	X	X	X	X	X
4 augustus 2009	0	X	X	X	X	X	X
13 augustus 2009	0.3	X	X	X	X	X	X

** : Er is zo veel mogelijk voor gezorgd om zo te spuiten dat het de eerste 10 uur na de besputing droog bleef.

Het proefveld is gezaaid op 14 april 2009. Direct na het zaaien is bemest met 150 kg KAS (40 kg N/ha). Op 24 april is de proef berekend met 15 mm water. Op 29 mei is bemest met 250 kg KAS (68 kg N/ha) en op 17 juni is bemest met 150 kg KAS (40 kg N/ha). Er is een normale bestrijding van ziekten en plagen uitgevoerd. Tot 13 augustus is de ziektebestrijding doorgezet. Bij de MH-besputingen is steeds een dosering van 3,75 kg Royal MH/ha gebruikt met 0,125 Agral LN. Er is gespoten met 500 liter water. Het proefveld is geoogst op 1 september.

Tijdens de periode dat er met MH gespoten is, zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

- % gestreken loof (op verschillende momenten een schatting per veldje);
- Verhouding boldiameter: halsdiameter (per ras op elk tijdstip op 2 plekken 2 rijen van 0,6 m rijlengte, alle planten, ca. 30 (variatie 28-34);
- Aantal bladloze rokken (bladloze rokken die langer waren dan de halve hoogte van de bol; ca. 60 planten per veldje)

In de proef is bij één ras, nl. Wellington, de opbrengsten bepaald. Bij de andere rassen zijn uitsluitend monsters genomen waaraan na bewaring de kiemrust, de voosheid en het MH-gehalte is bepaald.

Op 19 januari 2010 zijn er monsters genomen voor de MH-bepaling. Er zijn mengmonsters per object genomen. Per object is de bepaling uitgevoerd aan een monster van 21 uien, uit de maat 40-60 mm.

Op 20 januari 2010 is een spuitproef ingezet, waarbij van elk veldje 60 bollen in de maat 40-60 in een bak met potgrond gezet werden. Het verloop van het percentage spruitvorming per bak is vastgelegd tot begin maart.

Begin maart 2010 is de voosheid van de uien beoordeeld. Van elk veldje zijn 60 uien beoordeeld op voosheid in een schaal van 1-9. Hierbij betekende 9 geen voze/holle uien en 1 extreem voze/holle uien.



Afbeeldingen 1 en 2. **Uien met een ernstige vorm van voosheid; waarderingscijfers resp. 1 en 3.**



Afbeelding 3 en 4. **Uien met een lichtere vorm van voosheid; waarderingscijfers resp. 6 en 5.**

Bij het ras Wellington is het effect van MH-bespuiting op de opbrengst bepaald. Van elk veldje is 13,5 m² geogst. De geogste partijen zijn gedroogd en bewaard tot 25 november 2009 en vervolgens zijn de opbrengst en de sortering bepaald.

2.2 Kale uien

In de proef waarin het effect van stikstofbemesting op kale uien werd onderzocht, zijn twee rassen gebruikt: Julia en Summit. Deze rassen zijn beide vroege rassen en ze verschillen in mate waarin ze gevoelig zijn voor het vormen van kale uien. Beide rassen werden bij drie stikstofbemestingsniveaus geteeld, nl. 120, 180 en 240 kg N/ha. De proef is uitgevoerd in 3 herhalingen.

Op 15 april 2009 is het proefveld gezaaid. Op 23 april is er beregend met 15 mm water. De bestrijding van ziekten en plagen is zo optimaal mogelijk uitgevoerd. De ziektebestrijding is doorgezet tot 13 augustus.

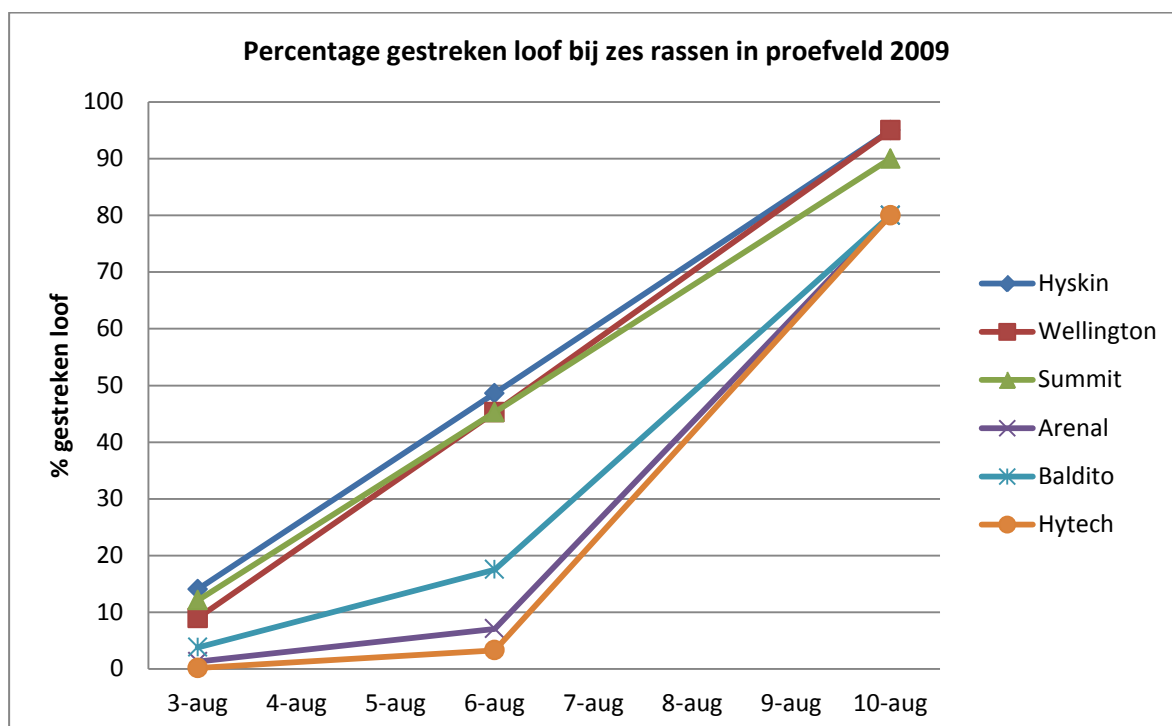
In de proef waren twee oogsttijdstippen opgenomen, nl. een vroege oogst bij ca. 50% afgestorven blad en een late oogst, ca. één week na het moment waarop het blad 100% afgestorven was. Er is geogst op 20 augustus en op 9 september. Vervolgens is de opbrengst gedroogd. Op 6 november is de bruto-opbrengst bepaald. Vervolgens is per veldje een bewaarmonster van ca. 25 bewaard bij 3 à 4°C tot 27 april 2010. Op 3 mei is de hardheid bepaald aan de monsters van de oogst van 20 augustus.

3 Resultaten

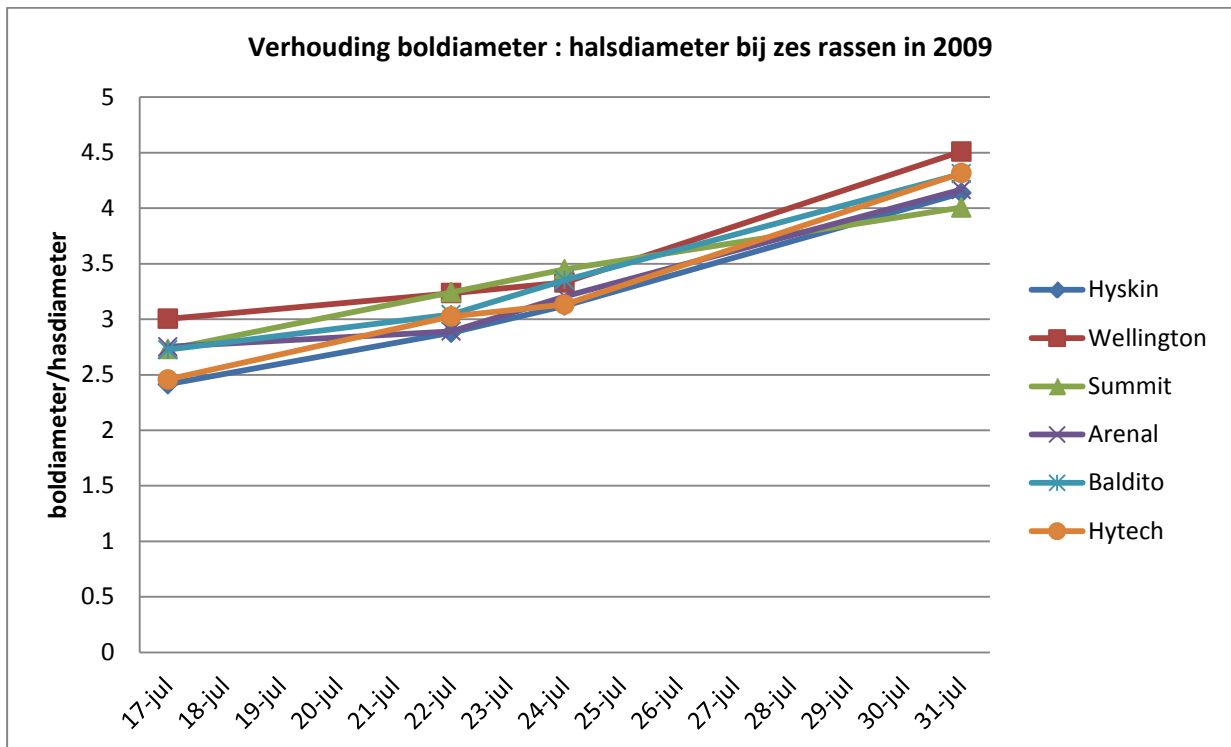
3.1 MH-besputingen

Op 10 juni is de plantdichtheid per ras bepaald. Van elk ras is 1.5 m² geteld. De plantdichtheidsverschillen tussen de veldjes waren vrij gering. Hyskin had bij deze telling gemiddeld over de veldjes 84 planten per m², Summit en Baldito 83, Hytech 82, Arenal 77 en Wellington 73 planten per m². Bij het monsternemen voor de bepaling van de diameter van de bol en de hals zijn telkens 2 rijen van 60 cm genomen. Uit deze aantallen blijkt dat er tussen de rassen geen grote verschillen aanwezig waren in plantdichtheid.

In de figuren 1 en 2 staan de resultaten van de waarnemingen die gedaan zijn aan het strijken van het loof en aan de verhouding tussen boldiameter en halsdiameter.

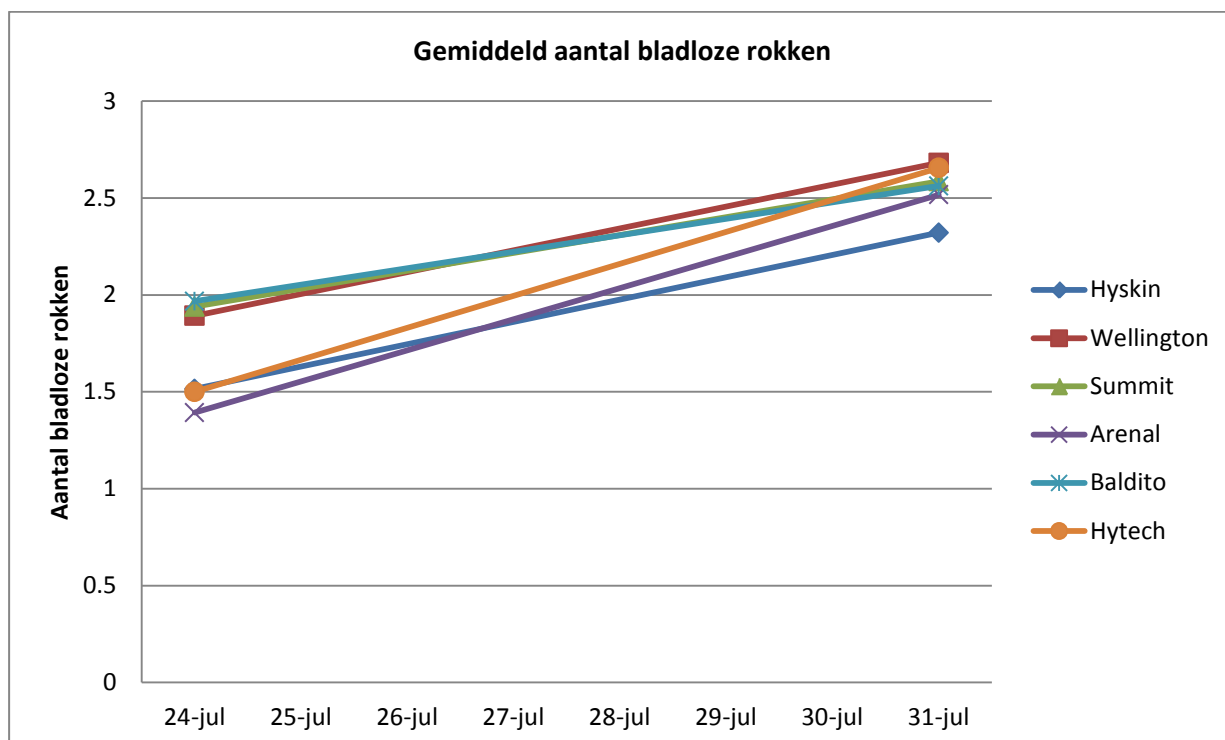


Figuur 1. Percentage gestreken loof bij zes rassen op proefveld 2009.



Figuur 2. **Verhouding boldiameter: halsdiameter bij zes rassen, gemeten aan ca. 60 uien per tijdstip; proefveld 2009.**

In figuur 3 staan de resultaten van de bepalingen van het aantal bladloze rokken. De waarneming is aan dezelfde uien uitgevoerd waaraan ook de bol- en halsdiameter is gemeten.



Figuur 3. **Het gemiddeld aantal bladloze rokken bij zes rassen, gemeten aan ca. 60 uien per tijdstip; proefveld 2009.**

In tabel 2 staan de tijdstippen waarop het loof 10% gestreken was, de tijdstippen waarop er een verhouding tussen de boldiameter en de halsdiameter van 3:1 en van 3,5:1 werd bereikt en de tijdstippen waarop het gemiddelde aantal bladloze rokken 1 was.

Tabel 2. **Tijdstippen 10% gestreken loof, verhouding tussen boldiameter en halsdiameter van 3:1 en 3.5:1 en aantal bladloze rokken=2; tijdstippen zijn afgeleid uit de figuren 1 t/m 3.**

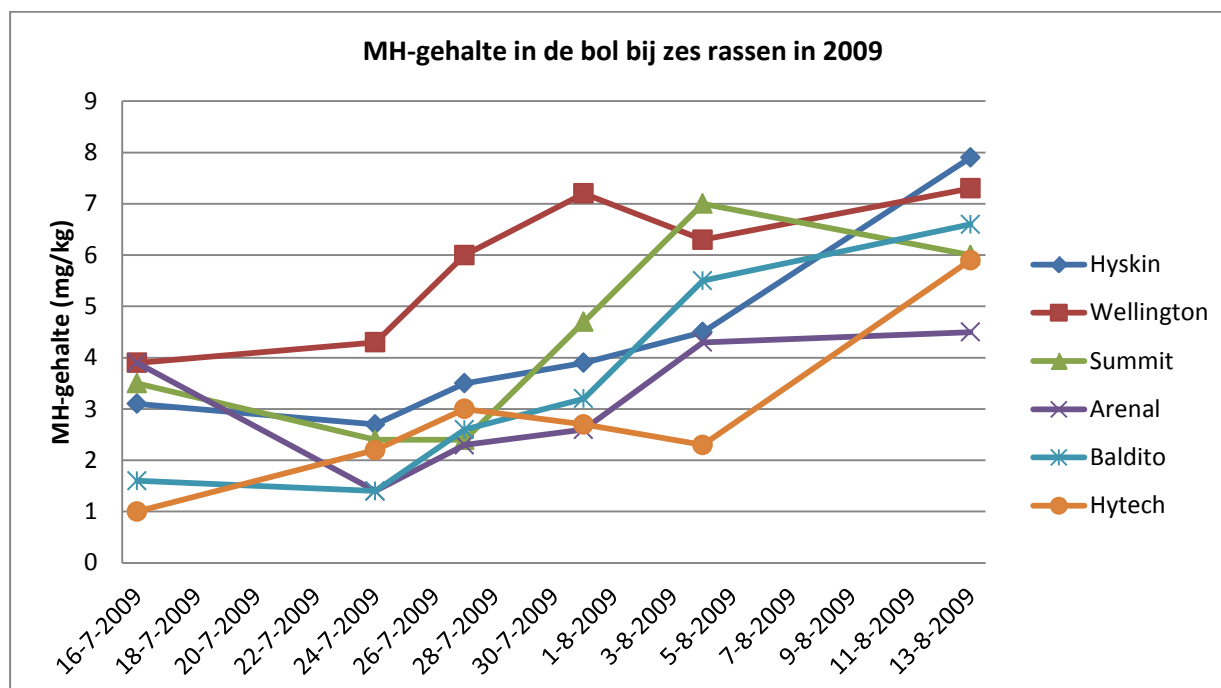
	10 % gestreken loof	Bol:hals = 3:1	Bol:hals = 3.5:1	Aantal bladloze rokken = 2
Hyskin	2 aug	23 juli	27 juli	28 juli
Wellington	3 aug	17 juli	25 juli	25 juli
Summit	3 aug	20 juli	24 juli	24 juli
Arenal	6 aug	23 juli	26 juli	28 juli
Baldito	4 aug	22 juli	25 juli	24 juli
Hytech	7 aug	22 juli	26 juli	27 juli

Op 25 augustus is het percentage groen loof geschat. Er was weinig verschil tussen de rassen: Wellington 15%, Summit en Hyskin 20%, Baldito 30%, Hytech en Arenal 35%.

In tabel 3 staan de resultaten van de MH-bepalingen in de bol en in figuur 4 zijn deze gehalten uitgezet tegen het tijdstip van MH-besputting. De monsters voor de MH-bepaling zijn genomen op 19 januari 2010.

Tabel 3. **MH-gehalte (mg/kg) in de bol van zes rassen gespoten op verschillende tijdstippen.**

	Gespoten 16 juli	Gespoten 24 juli	Gespoten 27 juli	Gespoten 31 juli	Gespoten 4 augustus	Gespoten 13 augustus
Hyskin	3.1	2.7	3.5	3.9	4.5	7.9
Wellington	3.9	4.3	6.0	7.2	6.3	7.3
Summit	3.5	2.4	2.4	4.7	7.0	6.0
Arenal	3.9	1.4	2.3	2.6	4.3	4.5
Baldito	1.6	1.4	2.6	3.2	5.5	6.6
Hytech	1.0	2.2	3.0	2.7	2.3	5.9

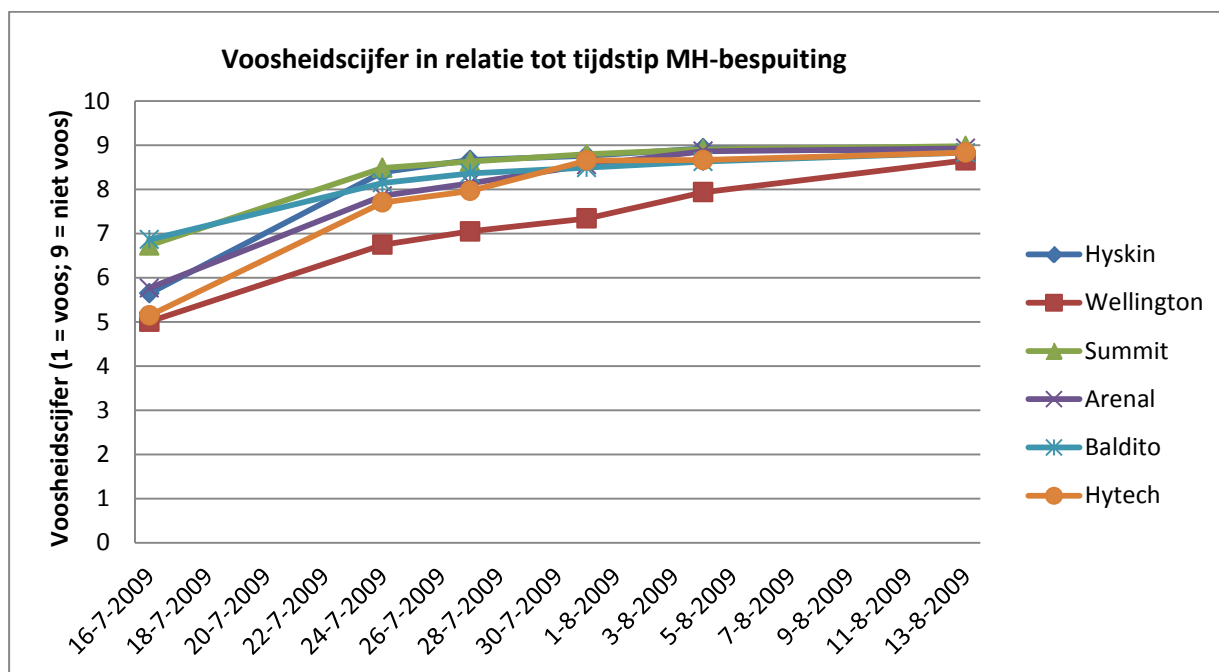


Figuur 4. **Het MH-gehalte van de bol uitgezet tegen het tijdstip van MH-bespoting; zes rassen in het proefveld van 2009.**

In tabel 4 staan de gemiddelde waarderingscijfers voor voosheid van de uien en in figuur 4 staat de voosheid uitgezet tegen het tijdstip van MH-bespoting. De voosheidsbepalingen zijn in maart 2009 uitgevoerd.

Tabel 5. **Gemiddeld waarderingscijfer voor voosheid van de ui (9 = geen holten; 1: volledig hol en voos) bij 6 rassen gespoten met MH op verschillende tijdstippen.**

	Gespoten 16 juli	Gespoten 24 juli	Gespoten 27 juli	Gespoten 31 juli	Gespoten 4 augustus	Gespoten 13 augustus	LSD 5%
Hyskin	5.7	8.4	8.7	8.8	8.9	8.9	0.2
Wellington	5.0	6.8	7.1	7.3	7.9	8.6	0.5
Summit	6.7	8.5	8.6	8.8	8.9	9.0	0.3
Arenal	5.8	7.9	8.1	8.6	8.9	8.9	0.6
Baldito	6.9	8.2	8.4	8.5	8.6	8.8	0.4
Hytech	5.2	7.7	8.0	8.7	8.7	8.8	0.5

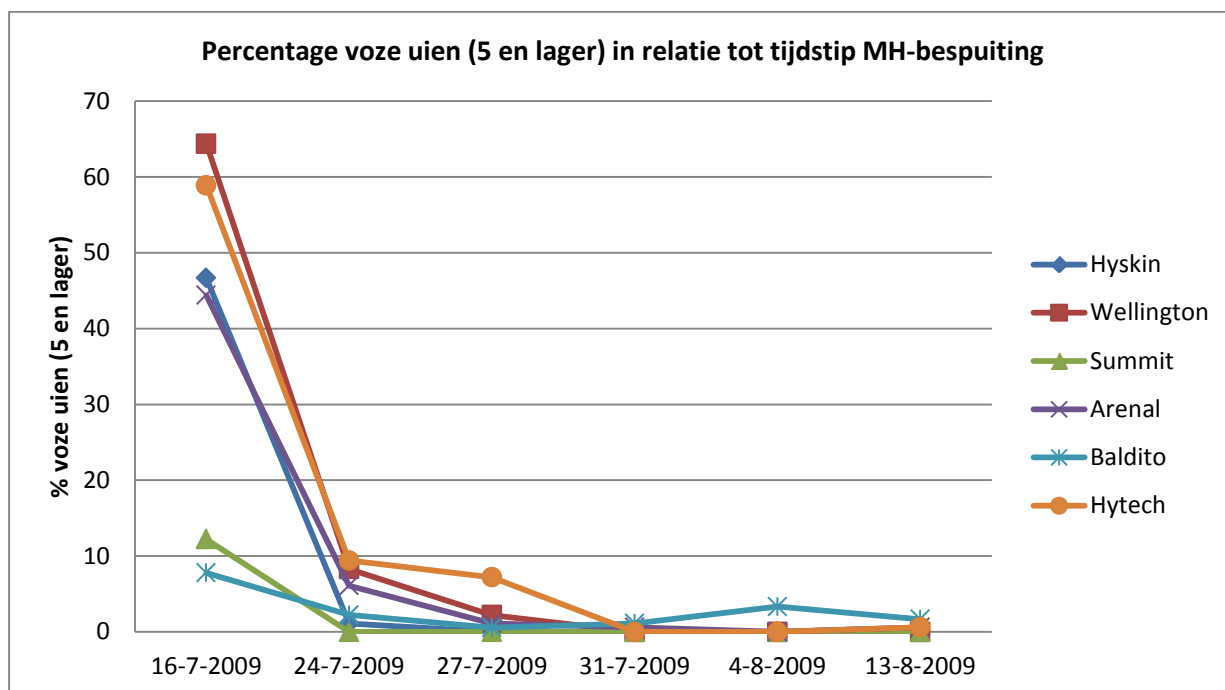


Figuur 5. Voosheid van de uien in relatie tot het tijdstip van MH-besputing; zes rassen in proefveld van 2009.

In tabel 6 staan de percentages voze uien, waarbij voor voosheid het criterium “een beoordelingscijfer 5 of lager” is gehanteerd is. In figuur 6 zijn deze percentages uitgezet tegen het tijdstip waarop MH is gespoten.

Tabel 6. Percentage voze uien met waarderingscijfer 5 of lager bij zes rassen die met MH gespoten zijn op een aantal verschillende momenten.

	Gespoten 16 juli	Gespoten 24 juli	Gespoten 27 juli	Gespoten 31 juli	Gespoten 4 augustus	Gespoten 13 augustus	LSD 5%
Hyskin	46.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.6	3.2
Wellington	64.4	8.3	2.2	0.0	0.0	0.0	11.0
Summit	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
Arenal	44.4	6.1	1.1	0.6	0.0	0.6	9.8
Baldito	7.8	2.2	0.6	1.1	3.3	1.7	5.8
Hytech	58.9	9.4	7.2	0.0	0.0	0.6	10.7

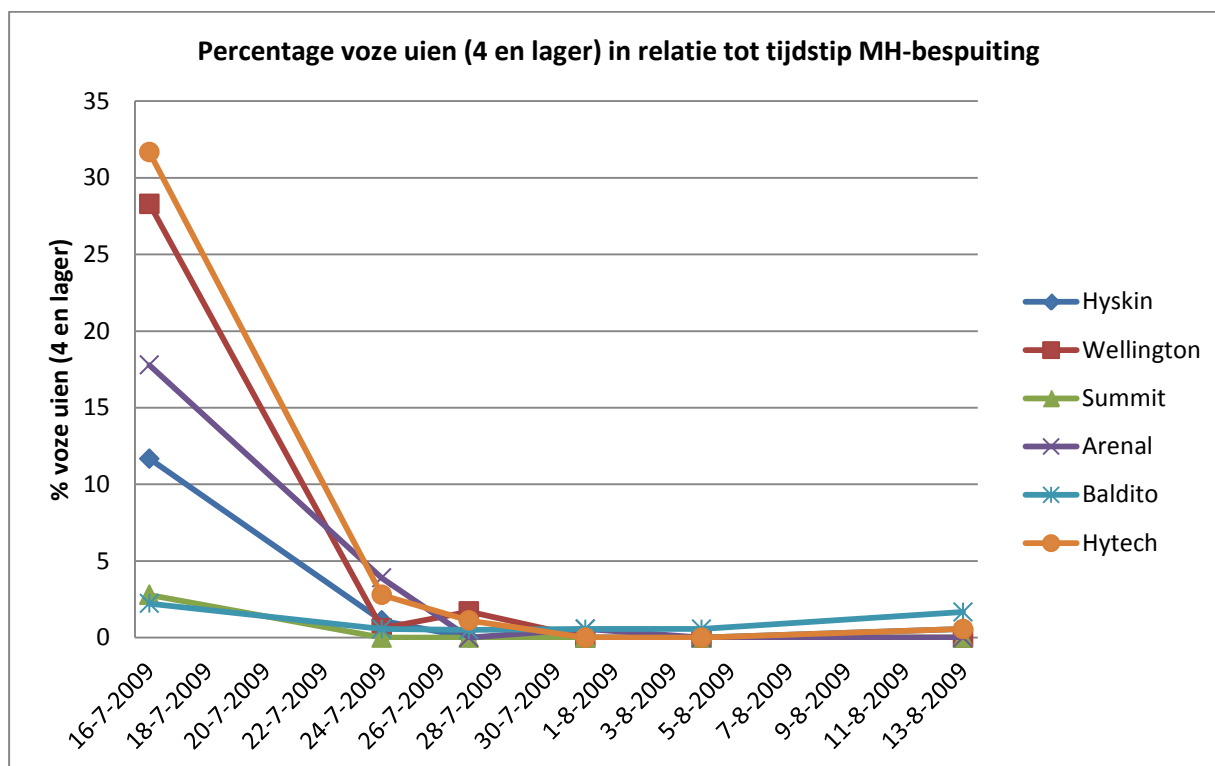


Figuur 6. Percentage voze uien met waarderingscijfer 5 en lager in relatie tot het tijdstip van MH-besputting; zes rassen in proefveld van 2009.

In tabel 7 staan de percentages ernstig voze uien, waarbij voor voosheid het criterium “een beoordelingscijfer 4 of lager” is gehanteerd is. In figuur 7 zijn deze percentages uitgezet tegen het tijdstip waarop MH is gespoten.

Tabel 7. Percentage ernstig voze uien met waarderingscijfer 4 of lager bij zes rassen die met MH gespoten zijn op een aantal verschillende momenten.

	Gespoten 16 juli	Gespoten 24 juli	Gespoten 27 juli	Gespoten 31 juli	Gespoten 4 augustus	Gespoten 13 augustus	LSD 5%
Hyskin	11.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.6	2.5
Wellington	28.3	0.6	1.7	0.0	0.0	0.0	10.4
Summit	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
Arenal	17.8	3.9	0.0	0.6	0.0	0.0	4.5
Baldito	2.2	0.6	0.5	0.6	0.6	1.7	3.7
Hytech	31.7	2.8	1.1	0.0	0.0	0.6	2.9



Figuur 7. **Percentage ernstig voze uien met waarderingscijfer 4 of lager in relatie tot het tijdstip van MH-besputting; zes rassen in proefveld van 2009.**

Bij de rassen Wellington, Arenal en Hytech is op 4 mei 2010 de hardheid gemeten. Per object is de hardheid gemeten van 40 uien. De resultaten staan in tabel 8.

Tabel 8. **Resultaten van de hardheidsmeting. Indrukking in mm en de hardheidsindex (gemiddelde van alle objecten =100; hoe hoger de index, hoed harder de uien).**

	16 juli	24 juli	27 juli	31 juli	4 aug.	13 aug.	F prob	LSD5% per ras
Indrukking (mm):								
Wellington	4.06	3.93	4.02	4.04	3.85	4.15	0.841	0.53
Arenal	4.80	4.56	4.55	4.58	4.57	4.24	0.324	0.86
Hytech	5.46	5.17	5.08	5.20	4.86	5.77	0.442	0.55
Hardheidsindex:								
Wellington	113.4	117.2	114.6	114.0	119.6	111.0		
Arenal	95.9	101.0	101.2	100.5	100.8	108.6		
Hytech	84.3	89.1	90.6	88.6	94.8	79.8		

In tabel 9 staan de percentages spruitvorming in de spruitproef 42 dagen na inzetten van de proef.

Tabel 9. **Percentages spruitvorming in de spruitproef van zes rassen die op verschillende momenten met MH gespoten zijn.**

	16 juli	24 juli	27 juli	31 juli	4 aug.	13 aug.	LSD 5% per ras
Hyskin	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
Wellington	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
Summit	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Arenal	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
Baldito	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.5
Hytech	1.7	0.0	0.7	0.0	0.0	0.3	0.7



Afbeelding 5. **Overzicht van de spruitproef.**

Bij het ras Wellington zijn opbrengstbepalingen uitgevoerd. In tabel 10 staan de opbrengst- en sorteringcijfers die bepaald zijn.

Tabel 10. **Opbrengst en sortering van Wellington bij verschillende tijdstippen van MH-bespuiting; proefveld 2009.**

Tijdstip van MH bespuiten	Netto-opbrengst (ton/ha)	% < 35 mm	% 35-40 mm	% 40-60 mm	% 60-80 mm	% > 80 mm	% rot	% kaal	% afwijkend
16 juli	73.52	0.2	1.5	47.9	46.3	0.0	1.7	0.2	0.0
24 juli	78.40	0.4	0.7	40.3	55.3	0.4	0.5	0.0	0.1
27 juli	76.10	0.3	1.0	42.9	53.0	0.0	1.0	0.0	0.0
31 juli	78.71	0.4	0.8	39.7	55.6	1.3	0.8	0.0	0.0
4 aug.	75.00	0.3	0.5	39.8	55.7	0.4	1.5	0.0	0.0
13 aug.	80.08	0.4	0.8	39.6	56.1	0.4	1.3	0.0	0.0
Fprob	0.146	0.558	0.018	0.458	0.324	0.354	0.682	0.465	0.521
LSD 5%	5.41	0.3	0.5	10.3	10.2	1.4	1.8	0.2	0.1

3.2 Kale uien

Op 10 juni is de plantdichtheid vastgesteld. In tabel 11 staan de aantallen planten per m². Er zijn vrijwel geen verschillen tussen de objecten in plantaantal.

Tabel 11. **Gemiddeld plantaantal per m² in de kale uienproef 2009.**

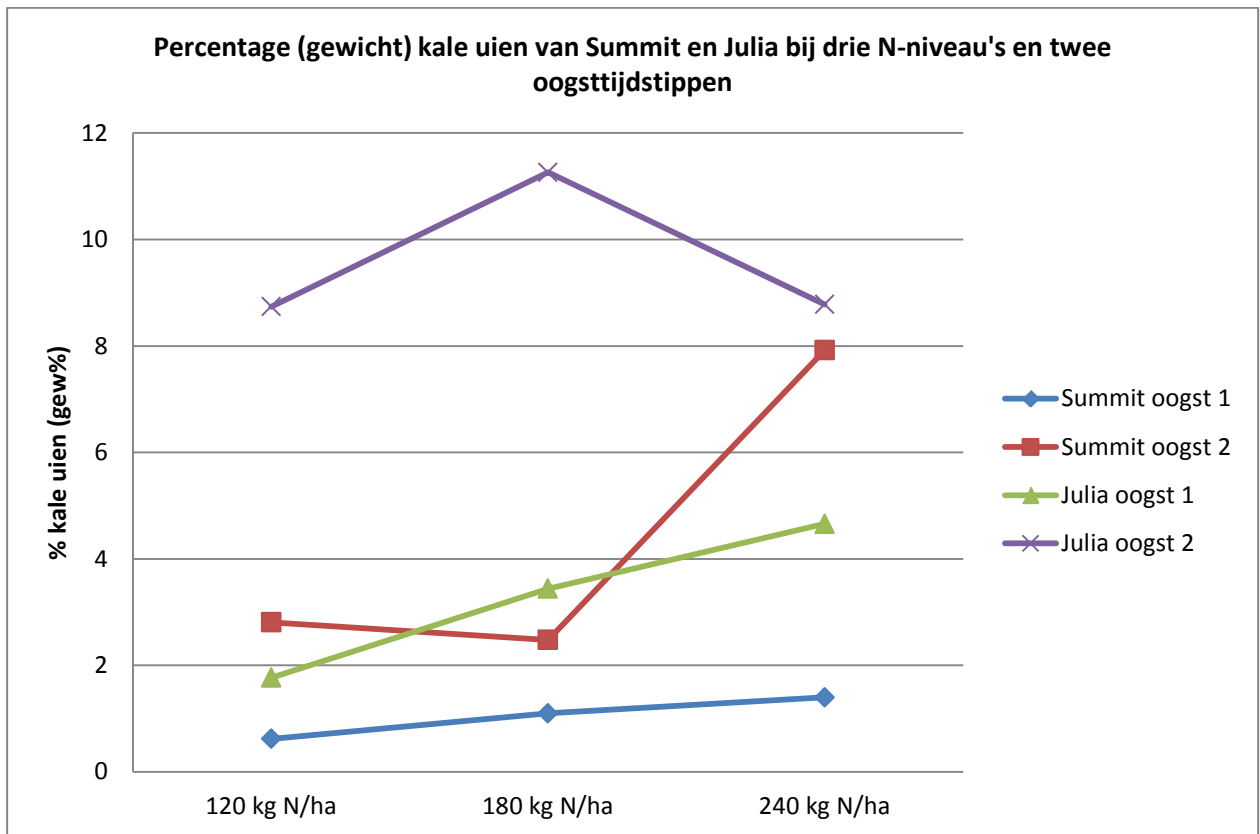
	Aantal planten per m ²
Summit 120 kg N/ha	93.3
Summit 180 kg N/ha	94.7
Summit 240 kg N/ha	91.8
Julia 120 kg N/ha	84.9
Julia 180 kg N/ha	86.2
Julia 240 kg N/ha	89.8
Fprob	0.543
LSD 5%	13.34

In tabel 12 staan de opbrengstgegevens en het percentage kale uien. In figuur 8 staat het percentage kale uien weergegeven in relatie tot de stikstofbemesting.

Tabel 12. **Opbrengst, percentage kale uien en hardheid van Summit en Julia bij drie stikstofniveau's en twee oogsttijdstippen; 2009.**

	Bruto-opbrengst (ton/ha)		% kale uien (gew.)		% leverbaar (gew.)		Leverb. opbrengst (ton/ha)		hardheid oogst 1	
	oogst1	oogst2	oogst1	oogst2	oogst1	oogst2	oogst1	oogst2	indrukking (mm)	hardheidsindex*
	22 aug.	9 sep.	22 aug.	9 sep.	22 aug.	9 sep.	22 aug.	9 sep.		
Summit 120 kg N/ha	73.2	86.4	0.62	2.81	94.4	94.1	67.2	78.4	4.64	100
Summit 180 kg N/ha	79.9	84.7	1.10	2.48	94.6	95.3	73.8	78.0	4.51	103
Summit 240 kg N/ha	77.3	84.8	1.40	7.92	94.4	89.0	71.1	73.1	5.01	92
Julia 120 kg N/ha	72.2	79.4	1.77	8.74	94.9	89.2	66.6	70.2	4.30	108
Julia 180 kg N/ha	73.1	78.3	3.44	11.26	92.8	86.3	66.1	66.2	4.71	98
Julia 240 kg N/ha	74.8	77.3	4.66	8.78	92.6	88.4	67.7	66.3	4.62	100
Fprob	0.339	0.002	0.134	0.008	0.340	0.015	0.406	<0.002	0.045	
LSD 5%	8.17	4.27	3.30	4.34	2.75	4.80	9.03	5.11	0.39	

*: gem van alle 6 objecten is 100; hoe hoger de hardheidsindex hoe harder de ui



Figuur 8. Percentage kale uien in relatie tot de stikstofbemesting; Summit en Julia bij twee oogsttijdstippen.

4 Discussie

In de discussie worden de resultaten van 2009 vergeleken met die van de voorgaande onderzoeksjaren, 2007 en 2008.

4.1 MH-besputingen

Tot nu toe wordt vrij algemeen als optimale tijdstip van MH-besputing het moment van begin strijken van het loof aangehouden. Daarnaast wordt soms het moment van het bereiken van een verhouding boldiameter: halsdiameter van 3:1 geadviseerd. In alle drie jaren (2007, 2008 en 2009) blijkt dat het moment waarop een bol-halsdiameter verhouding van 3:1 wordt bereikt duidelijk vroeger is dan het moment van begin strijken (zie tabel 13). In 2009 bedroeg het verschil, afhankelijk van het ras, 11 tot 17 dagen. In 2008 was dit 8 tot 20 dagen. Globaal kan gesteld worden dat afhankelijk van het ras het moment van een bol-halsdiameter-verhouding van 3:1 één week tot drie weken vroeger bereikt werd dan het moment van begin strijken.

Uit het onderzoek blijkt dat bij de vroegste MH-besputingen veel holle/voze uien op kunnen treden. Met name in 2008 bleken er veel voze uien te ontstaan als de MH-besputing werd uitgevoerd op het moment dat de bol: halsdiameterverhouding 3:1 bedroeg. In 2008 lag bij vier van de zes rassen het percentage ernstig voze uien (waardering 4 en lager) tussen 10 en 20%. In 2009 was dit bij twee van de zes rassen het geval. De resultaten geven aan dat het veiliger is om te wachten met MH spuiten totdat de verhouding tussen boldiameter en halsdiameter 3,5 : 1 bedraagt. Het criterium “spuiten bij begin strijken” geeft de minste risico's op het optreden van voze uien.

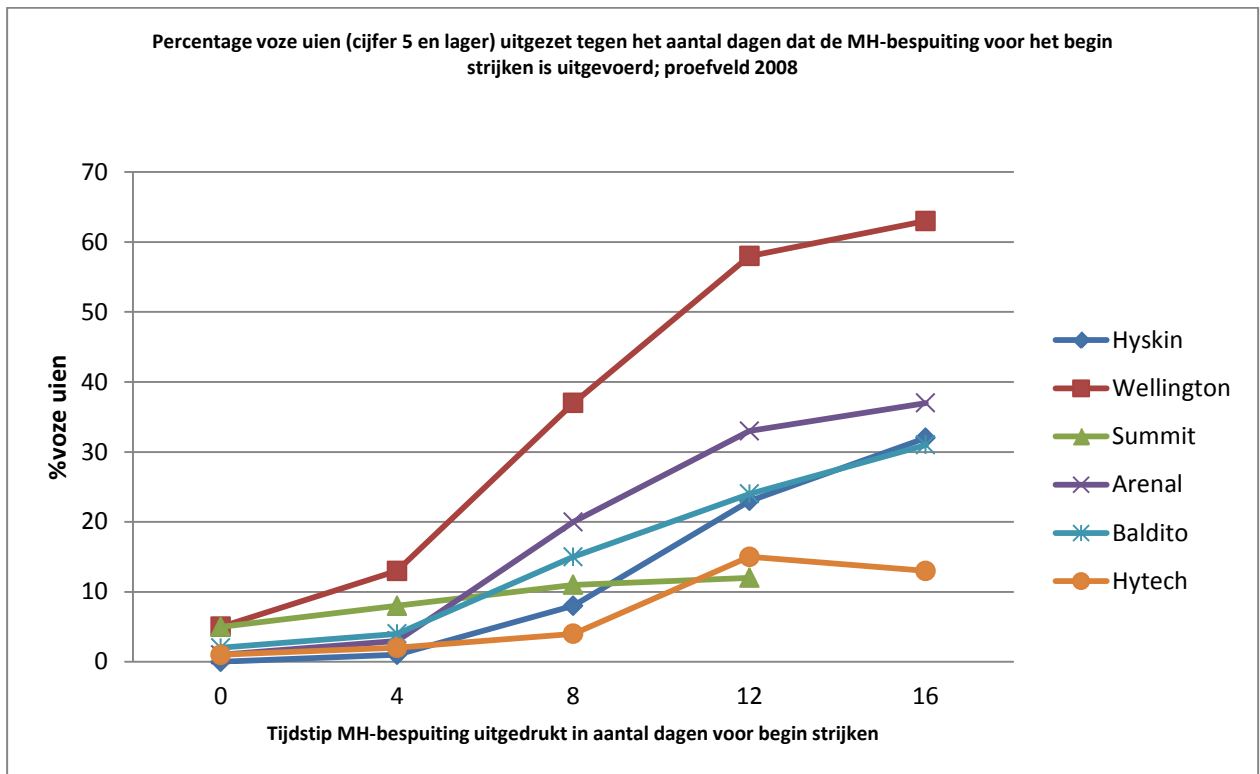
In tabel 13 is zowel het % holle uien met waarderingcijfer 5 en lager als het % holle uien met waarderingcijfer 4 en lager weergegeven. Een lichte vorm van holheid is voor de praktijk waarschijnlijk geen probleem. In tabel 13 is zichtbaar dat ook bij besputingen bij begin strijken 5 à 6% uien ontstaan die iets hol zijn (waarderingcijfer 5 en lager). Het percentage uien dat in ernstige mate hol is (waarderingcijfer 4 en lager) bedroeg bij besputingen bij begin strijken van het loof 0 tot 1%. In 2009 is ook de hardheid gemeten van de partijen. Hieruit blijkt dat een lichte vorm van holheid niet altijd tot uiting komt in een minder harde ui (zie tabel 8). De rassen Hytech en Arenal laten bij de vroegste MH-besputingen een lagere hardheidsindex zien, maar bij Wellington komt het hogere percentage holle uien niet tot uiting in de hardheidsindex.

Tabel 13. **Samengevatte resultaten van 2007 t/m 2009. Tijdstippen waarop het moment van 10% strijken van het loof, moment van bereiken van verhouding tussen boldiameter en halsdiameter van 1: 3, resp. 1:3,5 en de percentages holle uien.**

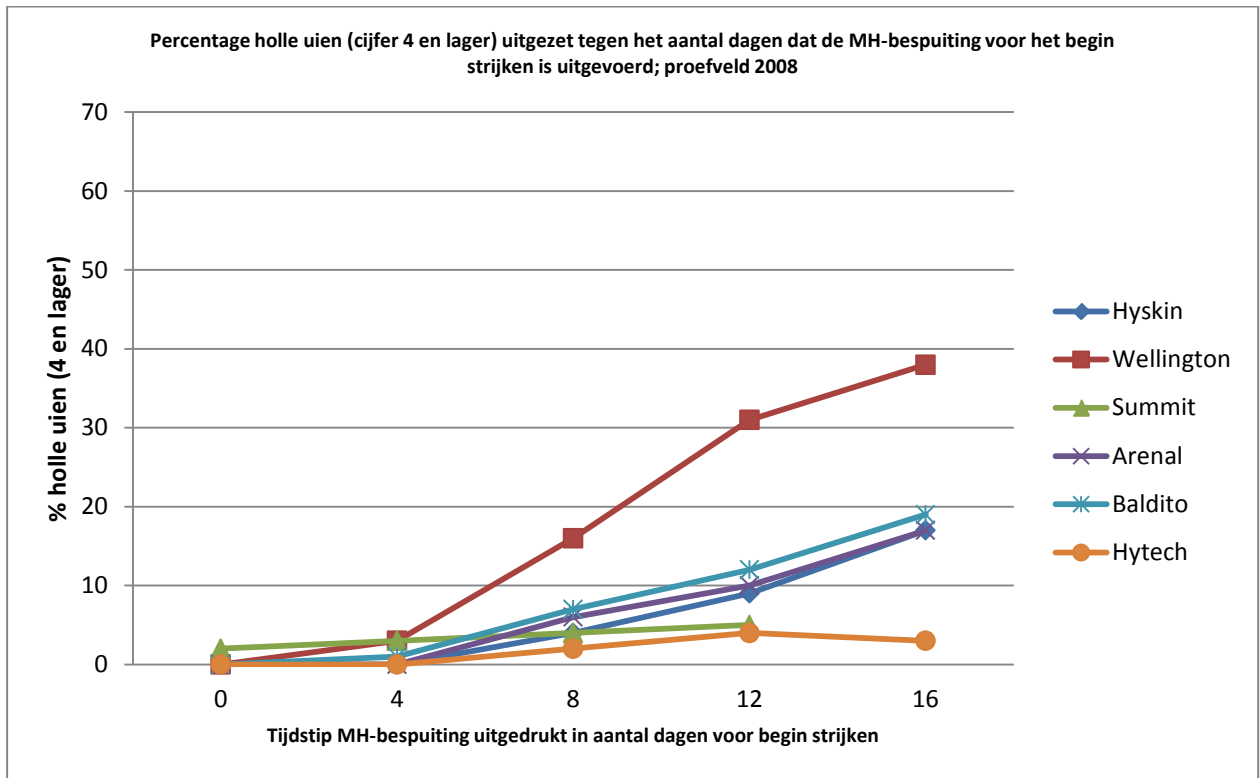
	Tijdstip 10% gestrek en loof	Tijdstip bol: halsdia meter = 3:1	Tijdstip bol: halsdia meter = 3,5:1	% voze uien* bij bespuiting op moment van 10% gestreken loof	% voze uien* bij bespuiting op moment van bol: halsdiameter = 3:1	% voze uien* bij bespuiting op moment van bol: halsdiameter = 3,5:1
Proefveld 2007						
- Summit 30 kg N/ha	25 juli	11 juli		Niet bep.	11 (8)	
- Summit 210 kg N/ha	24 juli	13 juli		Niet bep.	8 (0)	
- Hyskin 30 kg N/ha	27 juli	15 juli		0 (0)	Niet bep.	
- Hyskin 210 kg N/ha	26 juli	18 juli		6 (0)	30 (18)	
Proefveld 2008 (153 kg N/ha)						
- Hyskin	9 aug.	26 juli	1 aug.	0 (0)	27 (13)	8 (5)
- Wellington	3 aug.	26 juli	1 aug.	5 (0)	37 (17)	7 (0)
- Summit	29 juli	20 juli	26 juli	5 (1)	12 (4)	7 (2)
- Arenal	4 aug.	15 juli	27 juli	1 (0)	25 (19)	20 (6)
- Baldito	3 aug.	19 juli	27 juli	2 (0)	30 (13)	15 (2)
- Hytech	4 aug.	17 juli	24 juli	1 (0)	12 (3)	12 (3)
Proefveld 2009 (148 kg N)						
- Hyskin	2 aug.	23 juli	27 juli	0 (0)	7 (4)	0 (0)
- Wellington	3 aug.	17 juli	25 juli	0 (0)	58 (27)	3 (1)
- Summit	3 aug.	20 juli	24 juli	0 (0)	6 (2)	0 (0)
- Arenal	6 aug.	23 juli	26 juli	0 (0)	16 (6)	2 (2)
- Baldito	4 aug.	22 juli	25 juli	3 (1)	4 (1)	1 (0)
- Hytech	7 aug.	22 juli	26 juli	0 (0)	22 (10)	4 (2)

*: percentage uien met een waarderingscijfer 5 en lager en tussen haakjes het percentage uien met een waarderingscijfer 4 en lager = ernstig voze uien.

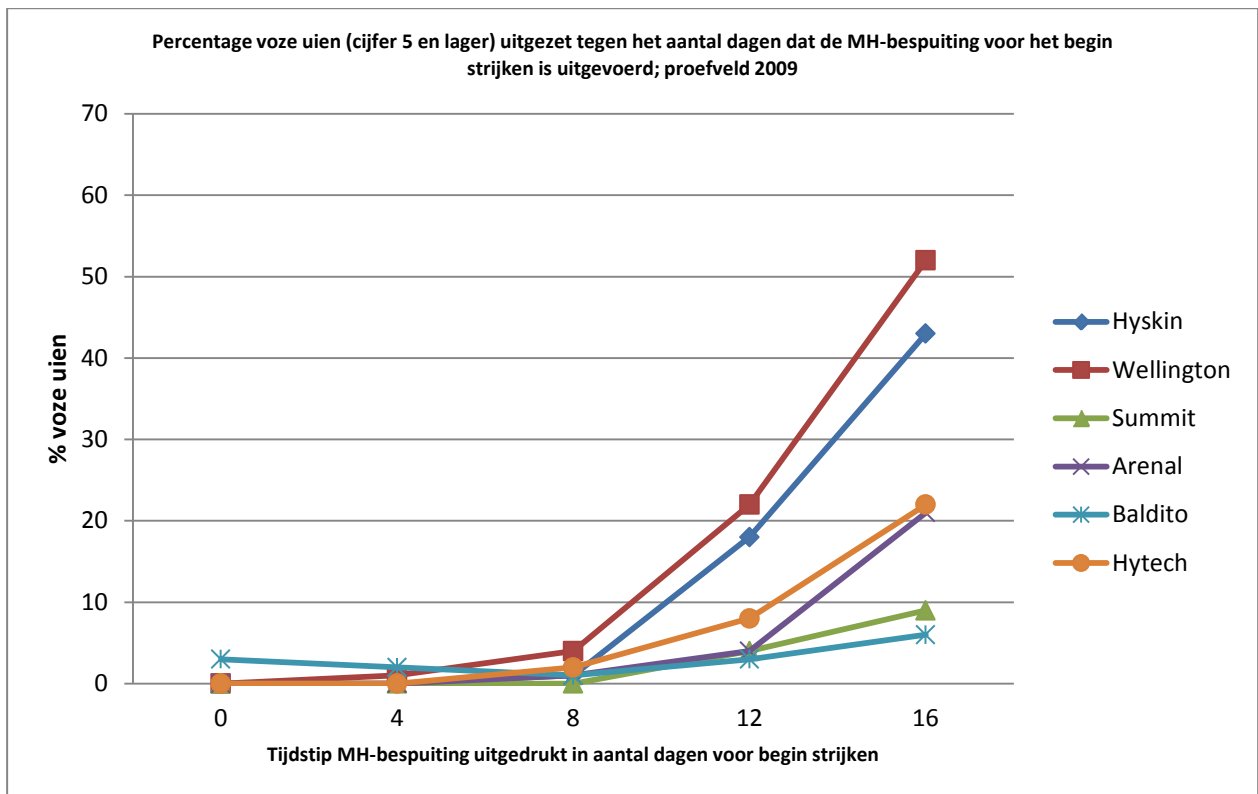
In beide jaren bleek het ras Wellington het gevoeligst te zijn voor het optreden van voze uien bij te vroeg spuiten van MH. De verschillen tussen de andere rassen waren niet duidelijk. In 2008 was bijvoorbeeld Hytech minder gevoelig dan de andere rassen, maar in 2009 was er weinig verschil met de andere rassen. Hyskin was in 2009 gevoeliger dan de andere rassen, terwijl dit niet blijkt uit de resultaten van 2008. Ten aanzien van Hyskin moet echter opgemerkt worden dat dit ras in 2008 relatief laat ging strijken. In de figuren 9 en 10 worden de rasverschillen in gevoeligheid voor het optreden van voze uien getoond. Op basis van de beschikbare informatie is voor de onderzoeksjaren 2008 en 2009 het percentage voze uien berekend dat verwacht kan worden bij 4, 8, 12 en 16 dagen vroeger met MH spuiten dan het moment van 10% gestreken loof. Uit de figuren is af te leiden dat er een aanzienlijk verschil tussen de jaren bestaat. In 2008 werd bij verschillende rassen reeds bij een week vroeger spuiten een aanzienlijk percentage voze uien gevonden, terwijl dit in 2009 pas na ca. 10 dagen het geval was.



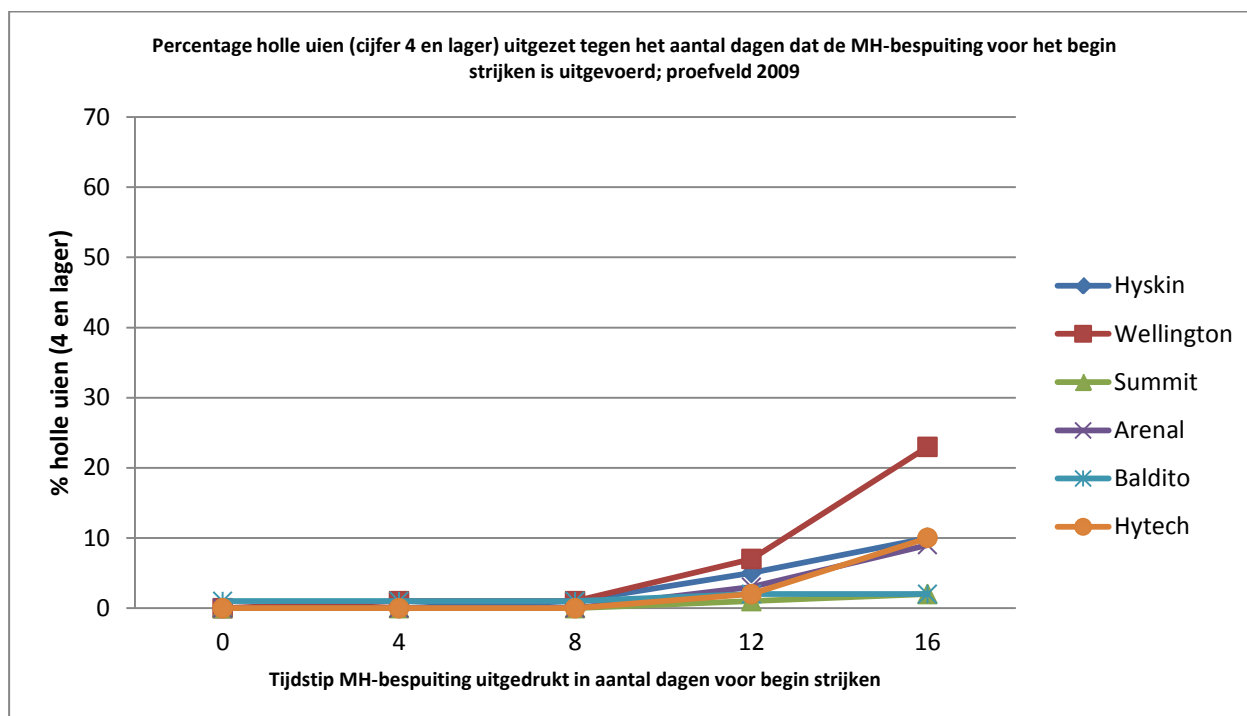
Figuur 9. Percentage holle uien (cijfer 5 en lager) dat op basis van de proef van 2008 gevonden wordt bij MH-bespuitingen die uitgevoerd worden resp. 4, 8, 12 en 16 dagen voorafgaand aan het moment van begin strijken van het loof.



Figuur 10. Percentage holle uien (cijfer 4 en lager) dat op basis van de proef van 2008 gevonden wordt bij MH-besputingen die uitgevoerd worden resp. 4, 8, 12 en 16 dagen voorafgaand aan het moment van begin strijken van het loof.



Figuur 11. Percentage holle uien (cijfer 5 en lager) dat op basis van de proef van 2009 gevonden wordt bij MH-bespuitingen die uitgevoerd worden resp. 4, 8, 12 en 16 dagen voorafgaand aan het moment van begin strijken van het loof.



Figuur 12. **Percentage holle uien (cijfer 4 en lager) dat op basis van de proef van 2009 gevonden wordt bij MH-besputtingen die uitgevoerd worden resp. 4, 8, 12 en 16 dagen voorafgaand aan het moment van begin strijken van het loof.**

De waarneming van het aantal bladloze rokken gaf zowel in 2008 als in 2009 redelijk de vroegheidsverschillen tussen de rassen weer: Summit als vroegste ras had op alle tijdstippen het hoogste aantal bladloze rokken en Hyskin als laatste ras het laagste. De vaststelling van het aantal bladloze rokken is echter nogal bewerkelijk. Er moet een vrij groot aantal uien doorgesneden en beoordeeld worden om een betrouwbare bepaling te doen. Het aantal varieert tussen 0 en 3. Er was een verschil tussen 2008 en 2009 in het gemiddeld niveau van het aantal bladloze rokken dat is waargenomen: Ca. 10 dagen voor het moment van begin strijken lag het aantal bladloze rokken in 2008 tussen 0,9 en 1,3, terwijl dat in 2009 varieerde tussen 1,5 en 2,0. Dit geeft aan dat het niet mogelijk was om een criterium te ontwikkelen op basis van het aantal bladloze rokken. Voor het gebruik in de praktijk lijkt het meten van de bols:hals diameter verhouding eenvoudiger uitvoerbaar dan het bepalen van het aantal bladloze rokken.

Evenals in 2008 bleek de laatst uitgevoerde MH-bespuiting de hoogste MH-gehalten in de bol op te leveren. In beide jaren werd de laatste MH-bespuiting uitgevoerd op een gewas dat volledig gestreken was. Ook in 2009 was dus de opname van de MH ook bij bespuiting op volledig gestreken gewassen goed. Ook de spruitremming was in beide jaren bij deze late MH-toepassingen goed. Dit in tegenstelling tot 2007, waarin de bespuiting op een volledig gestreken gewas leidde tot te weinig spruitremming. In 2009 bleek opnieuw dat Summit bij de latere besputtingen een hoger MH-gehalte had dan Hyskin. Bij de vroege besputtingen en ook bij de laatste besputting was echter het MH-gehalte van Summit lager dan dat van Hyskin. In 2009 bleek vooral Wellington een hoger MH-gehalte te hebben dan de andere rassen. Dit was in 2008 niet het geval. De rasvolgordes in MH-gehalten zijn echter over de jaren en over de verschillende besputtingstijdstippen behoorlijk wisselend. Uit het onderzoek komen dus geen duidelijke aanwijzingen dat er rasverschillen bestaan in MH-opname.

De opbrengstbepalingen die uitgevoerd zijn bij het ras Wellington geven aan dat het tijdstip waarop MH gespoten werd geen effect heeft op de opbrengst. Afgezien van de vroegste besputting op 16 juli lag de opbrengst bij alle andere besputtingstijdstippen op hetzelfde niveau.

Uit de spuitproef blijkt dat in 2009 alle bespuitingen bij alle rassen voldoende spruitrust bereikt werd. Het ras Hytech gaf bij de bespuitingen op 16 juli en op 27 juli een iets minder goede spruitremming dan de andere rassen. Ook in 2008 gaf dit ras bij de latere bespuitingen een iets minder goede spruitrust. Evenals in 2008 konden de genoemde verschillen niet gerelateerd worden aan verschillen in MH-gehalte van de bol. Uit het onderzoek blijkt dat alle bespuitingen die tussen ca. 10 dagen voorafgaand aan het moment van begin strijken tot aan het moment dat 50% van het loof gestreken was een goede spruitremming opleverden. In 2008 en 2009 gaven ook de bespuitingen op een gewas dat 80 – 100% gestreken was een goede spruitremming. Dit in tegenstelling tot 2007, waarin bespuitingen die later uitgevoerd werden dan het moment van 50% gestreken loof een duidelijk minder goede spruitremming gaven. De verklaring voor het verschil tussen 2007 en de beide andere jaren ligt waarschijnlijk in het feit dat in 2007 het gewas aanmerkelijk sneller afstierf dan in de beide andere jaren.

4.2 Kale uien

Het percentage kale uien lag in 2009 op een niveau dat lag tussen het niveau van 2008 en 2009. Het niveau van 2007 was het hoogst omdat in dat jaar de afrijping sneller verliep dan in 2008 en 2009. Het verschil tussen de oogsttijdstippen was het grootst. Daarnaast is evenals in 2007 en 2008 het rasverschil duidelijk aanwezig: het ras Julia is meer gevoelig voor het optreden van kale uien dan Summit. Bij de vroege oogst zijn de verschillen tussen de rassen en de verschillen tussen de N-trappen klein en niet significant. Bij late oogst is het rasverschil significant bij 120 en 180 kg N/ha. Bij Julia is er bij de late oogst geen significant verschil tussen de drie N-trappen. Bij Summit is er bij de late oogst wel een significant verschil tussen 240 kg N/ha en de beide lagere giften. Uit de proef lijkt dezelfde tendens aanwezig te zijn die ook aanwezig was in de proeven van 2007 en 2008, nl. dat de effecten van het oogsttijdstip en het ras de belangrijkste factoren zijn bij het optreden van kale uien. In tabel 14 staan de percentages kale uien die gevonden zijn in de proeven van 2007, 2008 en 2009.

Tabel 14. **Het percentage kale uien (gewichtsperscentage) dat in de jaren 2007, 2008 en 2009 gevonden werd in twee rassen die geteeld werden bij verschillende stikstofbemestingen.**

	Oogst 1 2007	Oogst 1 2008	Oogst 1 2009		Oogst 2 2007	Oogst 2 2008	Oogst 2 2009
Summit 120 kg N/ha	7.3	0.03	0.62		4.6	0.22	2.81
Summit 180 kg N/ha		0.03	1.10			0.72	2.48
Summit 210 kg N/ha	6.0				7.6		
Summit 240 kg N/ha		0.21	1.40			0.47	7.92
Summit 270 kg N/ha	5.3				11.2		
Julia 120 kg N/ha	5.8	0.05	1.77		17.7	1.37	8.74
Julia 180 kg N/ha		0.42	3.44			2.18	11.26
Julia 210 kg N/ha	2.6				22.4		
Julia 240 kg N/ha		0.39	4.66			1.62	8.78
Julia 270 kg N/ha	2.7				25.4		
F prob	0.46	0.554	0.134		<0.001	0.178	0.008
LSD 5%	5.9	0.63	3.30		6.38	1.71	4.34

Uit bovenstaande tabel is af te leiden dat er bij de vroege oogst in alle drie jaren geen significant effect van stikstofbemesting op het optreden van kale uien is gevonden. Bij de late oogst is er in een aantal gevallen sprake van een significante verhoging van het percentage kale uien door een hogere N-bemesting. In 2007 gaf de extreem hoge bemesting van 270 kg N/ha bij beide rassen een significante verhoging. In 2009 was er bij Summit een significante verhoging van het percentage kale uien als de stikstofbemesting werd verhoogd van 120 kg N naar 240 kg N/ha. Binnen het praktijktraject van 120 tot 180 kg N/ha was er geen significant effect van de stikstofbemesting op het percentage kale uien. Er was wel een trend aanwezig dat een bemesting van 180 kg N in veel gevallen een lichte verhoging gaf van het percentage kale uien (niet

significant).

Er is bij beide rassen een significant effect van de stikstofbemesting op de hardheid van de ui na bewaring. Bij Julia is het verschil tussen 180 kg N en 120 kg N significant en bij Summit tussen 180 en 240 kg N. De afname van de hardheid is ca. 10 punten in hardheidsindex. Ter vergelijking: het maximale verschil in hardheidsindex dat in het rassenonderzoek uien van 2005 t/m 2009 werd vastgesteld bedroeg 22 punten in hardheidsindex.

5 Conclusies

5.1 MH-besputingen

Uit het onderzoek uitgevoerd op de proeven van 2009 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het moment van het bereiken van een verhouding tussen de boldiameter en de halsdiameter van 3:1 lag 11 tot 17 dagen vroeger dan het moment van begin strijken van het loof (10% gestreken loof).
- De bepaling van het aantal bladloze rokken is geen gemakkelijk criterium om het moment van MH besputen vast te stellen. Er was een groot verschil tussen de jaren in aantal bladloze rokken dat waargenomen werd: in 2009 lag dat ca. 1 week voor begin strijken van het loof aanmerkelijk hoger dan in 2008. Bovendien kost de bepaling van het aantal bladloze rokken veel werk en is lastiger uit te voeren dan de bepaling van de verhouding tussen boldiameter en halsdiameter.
- In 2009 werd bij alle onderzochte rassen een goede spruitremming verkregen indien MH gespoten werd op tijdstippen die lagen tussen ca. 2 weken voor begin strijken tot aan het moment dat het gewas 100% gestreken was.
- Evenals in 2008 bleken er rasverschillen te zijn in MH gehalte te zijn. Het ras Wellington had in 2009 een relatief hoog MH-gehalte, terwijl dit in 2008 niet het geval was.
- Het tijdstip van MH-besputing had geen effect op de opbrengst.
- Bij zeer vroege MH-besputingen werden er bij alle rassen behoorlijk veel voze/holle uien aangetroffen. Dit effect was echter minder groot dan in 2008. In 2009 bleef bij alle rassen het % voze uien beperkt in vergelijking met 2008. Er zijn duidelijke rasverschillen in de mate waarin er voze uien ontstaan wanneer er vroeger dan begin strijken met MH wordt gespoten. In beide jaren was het ras Wellington gevoeliger dan de andere rassen.
- Bij twee van de zes rassen bleek dat MH spuiten op het moment waarop een verhouding tussen de boldiameter en de halsdiameter van 3:1 was bereikt leidde tot een percentage ernstig voze uien (waarderingcijfer 4 en lager) dat hoger was dan 10%.

Uit het onderzoek uitgevoerd in 2007-2009 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het moment waarop het loof begint te strijken is het beste criterium voor het tijdstip waarop MH gespoten moet worden.
- Om een goede spruitremming te verkrijgen moet niet later gespoten worden dan het moment waarop 50% van het loof is gestreken. Bij relatief snel afstervende gewassen zal de spruitremming onvoldoende zijn als er later gespoten wordt. Indien het gewas langer groen blijft, zoals in 2008 en 2009, kan ook het MH spuiten op een volledig gestreken gewas nog voldoende spruitrust tot gevolg hebben.
- Te vroeg MH spuiten kan afhankelijk van het ras en van het jaar holle uien tot gevolg hebben. Er zijn jaren dat sommige rassen bij een week vroeger MH spuiten dan het moment van begin strijken van het loof reeds teveel holle uien geven.
- Er zijn grote rasverschillen in mate waarin er bij te vroeg spuiten van MH holle/voze uien optreden.
- Het moment waarop een verhouding tussen de boldiameter en de halsdiameter van 3:1 wordt bereikt, ligt afhankelijk van het ras en het jaar één tot drie weken vroeger dan het moment van begin strijken van het loof. MH-spuiten op het moment dat de verhouding tussen de boldiameter en de halsdiameter 3: 1 bedraagt, levert bij sommige rassen teveel holle/voze uien op.
- Het onderzoek gaf geen duidelijke aanwijzingen dat er rasverschillen zijn in mate waarin MH wordt opgenomen.

5.2 Kale uien

Uit het onderzoek van 2009 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Bij de vroege oogst waren de verschillen tussen de rassen en tussen de stikstofgiften klein en niet significant.
- Bij de late oogst gaf het ras Julia duidelijk meer kale uien dan het ras Summit.
- Bij de late oogst was er bij Julia geen significant verschil tussen de stikstofgiften. Bij Summit gaf de gift van 240 kg N/ha significant meer kale uien dan de giften van 120 en 180 kg N/ha.
- Een hogere stikstofgift gaf een minder harde ui. In een aantal gevallen was dit effect significant: bij Julia het verschil tussen 180 en 120 kg N/ha en bij Summit het verschil tussen 240 en 180 kg N/ha.

Uit het onderzoek uitgevoerd in 2007-2009 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Bij de vroeg uitgevoerde oogsten (ca. 50% afgestorven blad) was er geen significant effect van de stikstofgift op het percentage kale uien.
- Bij de laat uitgevoerde oogsten was er in twee van de drie jaren bij één van de twee rassen een significant effect van de stikstofgift op het percentage kale uien. De hoogste gift (240 resp. 270 kg N/ha) gaf in deze gevallen een significant hoger percentage kale uien.
- In het praktijktraject van 120 tot 180 kg N/ha was er geen significant effect van de stikstofgift op het percentage kale uien. Wel was er een trend aanwezig dat bij een late oogst het percentage kale uien bij 180 kg N/ha hoger was dan bij 120 kg N/ha.
- Een verhoging van de stikstofgift leidde tot een vermindering van de hardheid van de ui, ook in het traject van 120 tot 180 kg N/ha.