



Toetsing van het MLHD-concept loofdoding aardappelen op praktijkbedrijven in 2003 en 2004

C. Kempenaar, D. Uenk & R.M.W. Groeneveld





Toetsing van het MLHD-concept loofdoding aardappelen op praktijkbedrijven in 2003 en 2004

C. Kempenaar, D. Uenk & R.M.W. Groeneveld

© 2005 Wageningen, Plant Research International B.V.

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 Plant Research International B.V.



Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : info.plant@wur.nl
Internet : www.plant.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1. Inleiding	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Doel van het project	3
2. Uitvoering van het onderzoek	5
Schaal beoordeling effect loofdodingsmiddel op afsterving van het gewas	6
3. Resultaten en discussie	7
3.1 Teeltjaar 2003	7
3.2 Teeltjaar 2004	11
4. Conclusies en aanbevelingen	17
Bijlage I. Spreiding in PPM-waarden bij metingen aardappelen in 2003 in relatie tot loofdoding	2 pp.
Bijlage II. Samenvatting MLHD-concept dat getest is op de praktijkbedrijven	2 pp.
Bijlage III. Namen betrokken telers	1 p.

Samenvatting

In 2003 en 2004 werden MLHD-doseringsadviezen bij de inzet van loofdodingsmiddelen in aardappel getoetst op praktijkpercelen. Uit onderzoek was gebleken dat milieubelasting van deze middelen een knelpunt is bij het bereiken van milieudoelstellingen op akkerbouwbedrijven in Nederland, en dat MLHD hier mogelijk perspectief zou kunnen bieden om doseringen en milieueffecten van loofdodingsmiddelen te verlagen.

Het MLHD-concept loofdoding is als volgt. Doseringsadviezen zijn gebaseerd op gewasreflectie-metingen (o.a. CropScan-meter) vlak voor de (eerste) bespuiting. Meetwaarden zijn voorspellend voor een kritisch lage dosering. Daarnaast, de noodzaak van een eventuele tweede bespuiting wordt bepaald met fluorescentiemetingen (PPM-meter).

Op 11 bedrijven en 15 percelen in Nederland werden in 2003 en 2004 de MLHD doseringsadviezen getoetst. Een deel van elk perceel werd behandeld volgens gangbare praktijk. Het MLHD-deel werd behandeld conform het MLHD-concept. Soms werd een extra variant aangelegd.

De eerste ervaringen met MLHD bij loofdoding in aardappelen op praktijkbedrijven waren positief. Het middelen-gebruik per perceel volgens het MLHD-concept lag globaal een derde lager dan standaard praktijk met behoud van goed resultaat. De reductie is vooral tot stand gekomen door toepassen van de reflectiemetingen. Met de PPM-meter kan de effectiviteit bepaald worden, maar een periode van minimaal 4 dagen tussen bespuitingen en meting is nodig om een degelijk advies te krijgen. De PPM-metingen geven ook een goed beeld van verdeling van middel in het gewas.

De volgende aanbevelingen worden gedaan, mede op basis van discussies met de telers, teeltbegeleiders en ketenpartijen:

1. Een prototype ontwikkelen dat reflectiemetingen via een adviesmodule doorvertaalt naar een dosering, waarbij de spuitmachine al rijdend de dosering verlaagt of verhoogt op basis van reflectiemetingen,
2. MLHD-adviezen uitbreiden naar risico-situaties, zoals situaties met hoge Phytophthora- en onkruiddruk,
3. Ketenpartijen (producenten en leveranciers van middelen, ontwikkelaars van spuitmachines en afnemers) bij de verdere ontwikkelingslijn betrekken,
4. Onderzoeken of dit MLHD-concept ook bij loofdoding van pootaardappelen bruikbaar is.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Vanuit het LNV-onderzoeksprogramma 343 werd van 2000 tot 2002 basisonderzoek verricht naar toepassingsmogelijkheden van het MLHD-concept bij de inzet van loofdodingsmiddelen in aardappelen. Begin 2003 was een MLHD-concept beschikbaar voor aardappelloofdoding dat getoetst kon worden op gewasniveau. Het concept bestaat uit een vaststelling van een minimale dosering op basis van CropScan-metingen aan het gewas, en een advies over een eventuele vervolgbehandeling op basis van effectiviteitsmetingen aan de stengels van aardappelplanten met een MLHD-PPM-meter. Eén en ander is combineerbaar met mechanische loofdoding.

Uit onderzoeken van het project Telen met toekomst (Tmt) blijkt dat loofdoding bij aardappel een knelpunt is voor het realiseren van bepaalde milieudoelstelling. Vooral de inzet van Reglone maakt dat milieudoelstellingen overschreden worden. Telers zijn wel bekend met niet-chemische loofdodingsmethoden, maar in veel gevallen kiezen ze voor de inzet van chemische loofdoding. Dit geeft meer zekerheid; telers willen zo min mogelijk risico lopen dat het gewas niet afdoende en niet snel genoeg afsterft. Het vermoeden bestaat dat hierdoor toegepaste doseringen in veel gevallen lager hadden kunnen zijn, zonder dat dit zou leiden tot slechter resultaten. Inzetten op een concept dat pleksgewijs minimale doseringen van loofdodingsmiddelen adviseert kan dan een zinvolle route zijn om nadelige milieueffecten te beperken.

In 2003 en 2004 werd onderzocht in hoeverre de MLHD-adviezen voor loofdoding een bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van het voorgenoemde knelpunt. Gedurende twee jaar werd in een specifiek project het MLHD-concept getoetst op het niveau van spuitbanen in praktijkgewassen aardappel van Tmt bedrijven. De onderzoeksinbreng in het project werd gefinancierd uit het LNV programma 397V. Daarnaast was er een bijdrage vanuit het Tmt-project. Dit rapport beschrijft de resultaten van de toetsing van het MLHD-concept loofdoding in 2003 en 2004.

1.2 Doel van het project

Toetsen van het MLHD-concept bij de inzet van loofdodingsmiddelen in aardappel op praktijkbedrijven binnen het Telen met toekomst netwerk. Onder het concept wordt verstaan de adviezen die afgeleid zijn uit de veldproeven in de periode 2000-2002 (zie Bijlage).

2. Uitvoering van het onderzoek

Het plan om in 2003 op 3 Tmt-bedrijven in ZW Nederland en 3 Tmt-bedrijven in NO Nederland het MLHD-concept te toetsen. In de zomer van 2003 gaf de studieclub NO Nederland aan geen percelen te hebben waar ze chemische loofdoding op zouden gaan doen. Er is toen gezocht naar 3 andere percelen om de MLHD-adviezen loofdoding te toetsen. Uiteindelijk zijn de adviezen op 4 bedrijven en 6 percelen getoetst. In 2004 werd er getoetst op 7 bedrijven en 9 percelen.

Teeltjaar 2003

Per perceel werden steeds 2 of 3 objecten aangelegd door banen in het gewas aan te wijzen die een bepaalde behandeling (dosering) zouden krijgen. Er was altijd een praktijkobject en een MLHD-object. Soms werd in overleg een derde object als extra variant aangelegd. Bij het toepassen van een middel op een perceel was de keuze van de teler bepalend. Dit gaf dat er op vijf percelen Reglone toegepast werd en op één perceel Spotlight. Op drie percelen werden twee bespuitingen uitgevoerd. Op de percelen werden consumptie- (5 keer) of zetmeelaardappelen (1 keer) geteeld. De teler paste steeds in zijn praktijkobject een dosering toe die hij op basis van zijn ervaring en adviseurs zo wie zo van plan was geweest toe te passen. Het MLHD-advies werd door een medewerker van PRI doorgegeven. De MLHD-adviezen waren vooraf niet besproken met de telers om te voorkomen dat de keuze van de teler zou beïnvloeden.

Teeltjaar 2004

De proefopzet van 2003 werd herhaald in 2004. Er werden weer praktijk- en MLHD-objecten aangelegd op banen in de gewassen. Bij het toepassen van middel op een perceel was de keuze van de teler weer bepalend. Dit gaf dat er op acht percelen Reglone toegepast werd en op één perceel Spotlight. Op drie percelen werden twee bespuitingen uitgevoerd. Op de percelen werden consumptie- (5 keer) of zetmeelaardappelen (4 keer) geteeld.

Tijdens het seizoen werden de volgende waarnemingen gedaan. CropScan-metingen werden gedaan op circa 10 plaatsen in het deel van perceel bestemd voor het MLHD-object. Een CropScan is een draagbare meter (zie Figuur 1, meting aan proefveld) die gewasreflectie kan meten. Uit de metingen werd een gemiddelde afgeleid waarop de dosering gebaseerd werd. Drie tot zes dagen na bespuitingen werden PPM-metingen gedaan met een Plant Photosynthesis Meter (PPM) meter. Een MLHD-PPM-meter meet fluorescentie van een deel van de plant. De metingen werden voornamelijk gedaan aan de stengelvoet, tot 10 cm boven de grond. Soms werd ook aan andere plantendelen gemeten (zie figuur 2, metingen aan bladeren). In de bijlage staat een overzicht van metingen aan aardappelplanten voor en/of na behandeling met loofdodingsmiddelen.

De CropScan-meter meet een reflectiekenmerk (WDVI) op een bepaalde plaats in het gewas (oppervlakte circa 1 m²), welke uitgedrukt wordt op een schaal van 0 tot 100. Hoe hoger de waarde, hoe groener, massaler en actiever het gewas is. De PPM-meter meet de fluorescentie van een klein oppervlak (circa 1 cm²) van de plant. Dit kan blad of stengel zijn. De schaal van de PPM-meter loopt van 80 naar 0, hoe lager de waarde hoe minder fotosynthese de plant op de meetplek heeft.



Figuur 1 (links). CropScan-metingen op aardappelproefveld, zomer 2002.

Figuur 2 (rechts). Metingen aan aardappelplanten met PPM-meter, zomer 2002.

Een beoordeling of de getoetste objecten voldoende effectief geweest zijn, werd op twee manieren gedaan. Er is een schaal gebruikt waarmee per object van 100 stengels beoordeeld werd op mate van afsterving. Vervolgens werd van deze 100 stengels de gemiddelde waarde genomen voor effectiviteit (alleen in 2003). De toegepaste schaal voor groenheid gewas vlak voor oogst staat hieronder aangegeven.

Daarnaast werd de mening van de teler gevraagd over de effectiviteit in termen van goed, matig, onvoldoende, slecht. Zijn mening over afharding van knollen en rooibaarheid (loslaten van knollen van de stolonen) werd ook gevraagd.

Schaal beoordeling effect loofdodingsmiddel op afsterving van het gewas

-
0. 100% dood stengeloppervlak (geheel bruin)
 1. tot 5% groen oppervlak op stengel
 2. 5-10% groen oppervlak op stengel
 3. 10-20% groen oppervlak op stengel
 4. 20-35% groen oppervlak op stengel
 5. 35-50% groen oppervlak op stengel

Ieder verder punt op de schaal is steeds een verhoging van de range met 10%-punten

3. Resultaten en discussie

De toetsing van het MLHD-concept aardappelloofdoding op praktijkpercelen werd in 2003 en 2004 uitgevoerd. Per jaar en per teler worden hierna de resultaten gepresenteerd en besproken. Eerst wordt de gewassituatie beschreven op het moment van de inzet van loofdodingsmiddelen, daarna worden de doseringen toegelicht, daarna worden meetwaarden (PPM- en/of CropScan-waarden) na behandeling getoond en tot slot wordt de effectiviteit besproken.

3.1 Teeltjaar 2003

Teler 1

Gewassituatie op 9/9: Ras: Asterix op klei
 CropScan: 18
 Gewashoogte: ca 50 cm
 PPM stengelbasis: 57

De teler was van plan 1,5 l Reglone per ha toe te passen en heeft dat gedaan. Het MLHD advies was 1 l/ha op basis van CropScan.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. Het betrof metingen aan de voet van stengels (tot 10 cm boven de grond). De stengels stonden nog grotendeels rechtop op het moment van de bespuitingen (9 sept.). Daar er grote variatie werd geconstateerd in PPM-waarden van de door middel geraakte en niet-geraakte kanten van de stengels, worden naast de overall gemiddelden ook PPM-waarden voor geraakte en niet-geraakte kanten gegeven. De niet-geraakte kant is de spuitschaduwkant. Waarschijnlijk is tijdens de toediening het middel meer dan gemiddeld van één kant tegen de rechtopstaande stengels gespoten. De PPM-waarden 'gemiddeld' op 16/9 (3e kolom) liggen in het gebied dat een tweede behandeling overwogen zou kunnen worden (dit geldt voor PPM-waarden tussen 20 en 30). Er is besloten in overleg met de teler dit niet te doen omdat het gewasbeeld, de onkruidsituatie en het de *Phytophthora*-druk er gunstig uitzagen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 16/9 gemiddeld	PPM 16/9 stengel onder bovenzijde	PPM 16/9 stengel onder onderzijde	Groenheid stengels eind sept.	Oordeel teler eind sept.
Reglone	1,5 (9/9)	20	14	35	1	Goed
Reglone	1 (9/9)	30	18	44	1	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat/effectiviteit. Eind september was er geen verschil te zien tussen MLHD- en praktijkobject qua groenheid van de stengels (beide objecten schaalklasse 1 (tot 5% groen op de stengels)). Er werden eind september geen nieuwe uitlopers op stengels waargenomen. Rooibaarheid van de knollen was goed. Reductie middelengebruik via CropScan was 33%.

Teler 2, teelt 1

Gewassituatie op 24/9 Ras: Asterix op klei
 CropScan: 30
 Looflengte: 150 cm
 PPM stengelbasis: 51

Op basis van de CropScan was het MLHD advies 2 l Reglone per ha, waarbij er van uit gegaan werd dat vanwege het ras en de lengte van het loof een tweede bespuiting zeer waarschijnlijk nodig zal zijn. De teler koos voor 3 l Reglone per ha en een tweede bespuiting.

In onderstaande tabel worden gemiddelden van 10 metingen of meer per object worden getoond. Ook worden in die tabel de doseringen van de tweede bespuiting getoond. De PPM-waarden op 30/9 (3^e kolom) geven aan dat het zinvol was om een tweede bespuiting te doen (PPM-waarden van 30 of meer), zeker voor het object Reglone 2 l/ha. Op basis van de metingen was het vervolgadvisie MLHD 1 tot 2 liter. In overleg met de teler is gekozen om 3 en 1,5 l/ha toe te passen. De PPM-waarden op 6/10 voorspellen een goed resultaat.

Middel	Dosering (datum)	PPM 30/9 stengel onder	Middel	Dosering (datum)	PPM 6/10 Stengel onder
Reglone	3 (26/9)	30	Reglone	3 (1/10)	12
Reglone	2 (26/9)	37	Reglone	3 (1/10)	13
Reglone	2 (26/9)	37	Reglone	1,5 (1/10)	14

De teler was tevreden over het eindresultaat. Op 15/10 was de groenheid stengels voor de drie objecten 1, 1 en 2, resp. Rooibaarheid van de knollen was goed. Reductie middelengebruik via CropScan was 33% als alleen de eerste bespuiting gewogen wordt. Gecombineerd met de scherpste variant van de tweede bespuiting was de reductie 41%.

Teler 2, teelt 2

Gewassituatie 24/9: Ras: Bintje op klei
 CropScan: 23 (de objecten Reglone * waren banen met groener gewas dan gemiddeld)
 Looflengte: 150 cm
 PPM stengelbasis: 55

Op basis van de CropScan was het MLHD advies een 2 l Reglone per ha, waarbij er van uit gegaan werd dat vanwege de lengte van het gewas en variatie in groenheid in het perceel een tweede bespuiting waarschijnlijk nodig zal zijn. De teler zelf koos ook voor 2 l Reglone per ha. Bij de 2e bespuiting zijn enkele variaties in doseringen aangebracht t.b.v. het onderzoek.

Middel	Dosering (datum)	PPM 30/9 stengel onder	Middel	Dosering (datum)	PPM 6/10 Stengel onder
Reglone	2 (26/9)	20	Reglone	2 (1/10)	6
Reglone *	2 (26/9)	31	Reglone	3 (1/10)	2
Reglone *	2 (26/9)	31	Reglone	1,5 (1/10)	3

* *groener dan gemiddeld*

De PPM-waarden op 30/9 (zie bovenstaande tabel) geven aan dat het zinvol is om een tweede bespuiting te doen, zeker voor het object Reglone * 2 l/ha. Op basis van de metingen was het vervolgdadvies MLHD 1 tot 2 liter. In overleg met de teler is gekozen om 3, 2 en 1,5 l/ha toe te passen. De PPM-waarden op 6/10 voorspellen een goed resultaat.

De teler was tevreden over de mate van doding van het loof. De groenheid van de stengels in de objecten kregen alle drie een beoordeling 1 bij de oogst. Rooibaarheid van het gewas viel tegen; de knollen lieten in alle objecten niet gemakkelijk los van stolonen/stengels. Reductie middelengebruik via CropScan was 0% als alleen de eerste behandeling gewogen wordt. Gecombineerd met scherpste variant van de tweede bespuiting was de reductie 12,5%.

Teler 3

Gewassituatie 11/9: Ras: Bintje op klei
CropScan: 7 (al flink afgestorven gewas)
PPM stengelbasis: 54.

De teler koos voor een dosering van 0.15 l Spotlight per ha met 2 l olie. Op basis van de CropScan metingen zou het MLHD advies ook 0,15 l/ha zijn. In overleg met teler is gekozen om 0.1 l/ha toe te passen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 16/9 gemiddeld	PPM 16/9 stengel onder	PPM 16/9 groene stengels	Groenheid stengels eind sept.	Oordeel teler eind sept.
Spotlight*	0,15 (11/9)	27	25	41	0-1 (98x0)	Goed
Spotlight*	0,1 (11/9)	23	23	41	0-1 (90x0)	Goed

* met olie volgens standaard advies

Op 16/9 waren 9 van de 10 stengels volledig afgestorven. PPM-waarden voor dode en niet dode stengels als ook het overall gemiddelde worden getoond in bovenstaande tabel. De overall gemiddelde waarden voor de objecten liggen tussen de 20 en 30, welke voor Spotlight indicatief zijn voor een goed resultaat bij metingen binnen een week na behandeling. Hierbij moet de opmerking worden gemaakt dat de adviezen voor Spotlight nog beperkt onderbouwd zijn.

De teler was tevreden over het eindresultaat. Groenheid van de stengels werd op 0 geschat voor beide objecten. Rooibaarheid van het gewas was goed. Reductie middelengebruik via CropScan was 0%.

Teler 4, teelt 1

Gewassituatie 2/9: Ras: Seresta op zandgrond
 CropScan: 16
 PPM stengelbasis: 51

MLHD adviesdosering op basis van CropScan 1 l/ha. De teler koos voor 3 l Reglone per ha.

De PPM waarden op 6/9 (zie onderstaande tabel) geven aan dat het zinvol zou kunnen zijn een tweede bespuiting te doen. Op basis van het beeld van het gewas en de onkruid- en *Phytophthora*-situatie is besloten geen tweede bespuiting uit te voeren.

Middel	Dosering (datum)	PPM 6/9 gemiddeld	PPM 6/9 stengel onder	PPM 8/9 stengel onder	Groenheid stengel 11/9	Eindoordeel teler
Reglone	3 (3/9)	21	28	13	1-2	Goed
Reglone	1 (3/9)	28	37	20	2	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid gewas was goed. Reductie middelengebruik via CropScan was 67%.

Teler 4, teelt 2

Gewassituatie: Ras Markies op zware klei
 Behandeling met Purivel 3 kg/ha op 11/9
 CropScan 11/9 : 20
 CropScan 18/9 : 17

Op basis CropScan 18/9 was het MLHD advies 1 l Reglone per ha. De dosering van 3 kg/ha Purivel aan de basis is een dosering die circa 1 kg hoger is dan gangbaar. Dit was echter een keuze van de teler die wilde bereiken dat het gewas op de zware klei zeker tijdig afgestorven zou zijn.

De PPM metingen op 22/9 in onderstaande tabel voorspellen een goed eindresultaat.

Middel	Dosering (datum)	PPM 22/9 stengel onder	Groenheid stengel eind sept	Eindoordeel teler
Reglone*	3 (18/9)	1	0-1	Goed
Reglone*	1 (18/9)	1	0-1	Goed

* Vooraf is nog 3 kg Purivel per ha toegepast

De teler was tevreden over de mate van doding van het loof. Rooibaarheid van het gewas viel iets tegen omdat de knollen niet gemakkelijk loskwamen van de stolonen/stengels. Reductie middelengebruik via CropScan was 66% exclusief Purivel-gebruik en 33% de 3 kg van Purivel meegewogen wordt.

3.2 Teeltjaar 2004

Teler 5

Gewassituatie op 2/9: Ras: Seresta op zand
CropScan: 19
CropScan extra object: 29 (+ 50 kg N object)

De MLHD adviezen waren 1 l/ha voor het praktijkdeel en 1,5 l/ha voor het groenere deel van het perceel (+ 50 kg N object). In overleg met de teler is een derde object 0.75 l/ha aangelegd. Er werd op 7 sept. gespoten.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden en CropScan-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 3 dagen na de bespuiting voorspellen nog geen goed effect. Bij herhaling van de PPM-metingen 6 dagen na de bespuiting liggen de waarde wel in het gebied van voorspelling van een goed effect. Ook CropScan waarden waren toen erg laag. Er is besloten niet een tweede bespuiting meer te doen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 10/9	PPM 16/9	CropScan 16/9	Oordeel teler eind sept.
Reglone	1,5 (7/9)	33	10	4	Goed
Reglone	1 (7/9)	32	07	4	Goed
Reglone	0,75 (7/9)	39	11	3	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed. Middelgebruik MLHD was gelijk aan praktijk. De proef laat zien dat er verdere reductie (25%) mogelijk is.

Teler 6

Gewassituatie op 2/9: Ras: Seresta op zand
CropScan: 19

De MLHD advies was 1 l/ha. De teler was zelf van plan 1,5 l/ha toe te passen. Er werd op 7 sept. gespoten.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 3 dagen na de bespuiting voorspellen een goed effect. Er is besloten geen verdere behandelingen meer te doen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 10/9	Oordeel teler eind sept.
Reglone	1,5 (7/9)	15	Goed
Reglone	1 (7/9)	12	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed. Reductie middelengebruik met MLHD was 33%.

Teler 7

Gewassituatie op 16/9: Ras: Katinka op zand
CropScan: 13 (wel relatief veel variatie in het perceel)

Het MLHD advies was 1 l/ha. De teler was zelf ook van plan 1 l/ha toe te passen met 2 l olie. In overleg is toen besloten een extra lage variant aan te leggen. Er werd op 17 sept. gespoten.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 23/9 en 24/9 voorspellen een redelijk tot goed effect (overweeg een tweede bespuiting). Er is echter besloten niet een tweede bespuiting meer te doen. De PPM-waarden werden 24/9 herhaald omdat het idee bestond dat de waarden op 23/9 mogelijk beïnvloed waren door natheid van de stengels.

Middel met 2 l olie	Dosering (datum)	PPM 23/9 nat gewas	PPM 24/9 droog gewas	Oordeel teler eind sept.
Reglone	1 (17/9)	19	24	Goed
Reglone	0,75(17/9)	24	25	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed. Middelgebruik MLHD was gelijk aan praktijk. De proef laat zien dat er verdere reductie in middelengebruik van ca 25% mogelijk is.

Teler 8

Gewassituatie op 16/9: Ras: Katinka op zand
CropScan: 16

De MLHD advies was 0.75 l/ha. De teler was zelf van plan 1 l/ha toe te passen. Er werd op 17 sept. gespoten.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 23/9 en 24/9 voorspellen een onvoldoende mate van doding. Het advies is daarbij: voer een tweede bespuiting uit. Er is echter besloten niet een tweede bespuiting te doen. De PPM-waarden werden 24/9 herhaald omdat het idee bestond dat de waarden op 23/9 mogelijk beïnvloed waren door natheid van de stengels.

Middel	Dosering (datum)	PPM 23/9 nat gewas	PPM 24/9 droog gewas	Oordeel teler eind sept.
Reglone	1 (17/9)	34	31	Redelijk
Reglone	0,75(17/9)	31	34	Redelijk

De teler was niet helemaal tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed maar er gingen te veel stengels mee met de knollen de opslagruimte in. Dit is in lijn met de PPM-metingen 23/9 en 24/9 die aangaven kans bestond dat er onvoldoende mate van afsterving van de stengels zou kunnen optreden. Verschil tussen praktijk en MLHD qua effectiviteit werd overigens niet gezien. Middelgebruik MLHD was 25% lager dan praktijk.

Teler 9

Gewassituatie op 8/9: Ras: Lady Olympia
 CropScan: 40
 Deel perceel is reeds op 3 sept. behandeld met 3 l Reglone per ha
 CropScan extra object: 29 (+ 50 kg N object)

Het MLHD advies was 2 keer 2 l Reglone per ha. Op 8/9 had de teler al een keer 3 l Reglone per ha toegepast. En was hij voornemens meer keren Reglone te gaan toedienen.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden en CropScan-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 13 sept. voorspellen een goed tot redelijk effect voor het praktijkobject (reeds twee bespuitingen gedaan) maar een onvoldoende effect voor het MLHD-object. Dit laatste was voorzien, het gewas was immers op moment van de eerste bespuiting nog te dicht om de stengels onderin te kunnen raken met spuitvloeistof. Een tweede dosering was dan ook voorzien in MLHD. De PPM-meting op 17 sept in het MLHD object geeft aan dat de stengels nu wel geraakt zijn door spuitmiddel. Voorspellingskracht van deze meting is beperkt omdat de meting kort na de tweede bespuiting gedaan is. Er is besloten niet een derde bespuiting in het MLHD-object meer te doen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 13/9	PPM 17/9	CropScan 17/9	Oordeel teler eind sept.
Reglone	3(3/9)+ 2(10 /9)+ 1(15/9)	21	25	7	Goed
Reglone	2.3(10/9)+ 2.2(15/9)	56	36	7	Goed

Het MLHD-object stierf langzamer af dan het praktijkobject. De teler was uiteindelijk tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed. Reductie middelengebruik met MLHD was 25%.

Teler 10, teelt 1

Gewassituatie op 8/9: Ras: Bintje op klei
CropScan: 19

Het MLHD advies was 1 l/ha. De teler was zelf van plan 2 l Reglone/ha met olie toe te passen. Er werd op 10 sept. gespoten (MLHD met 1,25 l/ha).

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 3 dagen na de bespuiting voorspellen een goed tot redelijk effect met advies: overweeg een tweede bespuiting. Er is 4 dagen later opnieuw gemeten. CropScan en PPM gaven toen aan dat een voldoende mate van effect verwacht mag worden. Er is daarbij besloten niet een tweede bespuiting te doen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 13/9	PPM 17/9	CropScan 17/9	Oordeel teler eind sept.
Reglone	2 (10/9)	23	20	3	Goed
Reglone	1,25(10/9)	27	17	3	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed, voor praktijk een half punt beter op een schaal van 0 tot 10 (7,5 versus 7). Middelgebruik MLHD was 37% lager dan praktijk.

Teler 10, teelt 2

Gewassituatie op 8/9: Ras: Bintje op klei
CropScan: 19

Het MLHD advies was 0,1-0,15 l Spotlight/ha met olie. De teler was zelf van plan 0,2 l Spotlight/ha met 2 l olie toe te passen. Er werd op 10 sept. gespoten.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 3 dagen na de bespuiting voorspellen een goed effect. Een tweede bespuiting is niet nodig. Er is 4 dagen later opnieuw gemeten. CropScan en PPM gaven toen weer aan dat een voldoende mate van effect verwacht mag worden, alhoewel de PPM-waarden voor de lage dosering hoger liggen dan voor de hoge dosering.

Middel + olie (2 of 1,5 l)	Dosering (datum)	PPM 13/9	PPM 17/9	CropScan 17/9	Oordeel teler eind sept.
Spotlight	0,2 (10/9)	34	10	2	Goed
Spotlight	0,15 (10/9)	32	26	3	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Middelgebruik MLHD was 25% lager dan praktijk. De teler is van mening dat een dosering van 0,1 l/ha te laag zou zijn geweest.

Teler 11, teelt 1

Gewassituatie: Ras: Ramos
 CropScan 8/9: 24
 CropScan 13/9: 21

Het MLHD advies was 1,5 l Reglone/ha. De teler was zelf van plan 2,5 l Reglone/ha toe te passen. Er werd op 16 sept. gespoten.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 5 dagen na de bespuiting voorspellen een goed effect qua loofdoding. Er is daarbij besloten niet een tweede bespuiting te doen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 21/9	Oordeel teler eind sept.
Reglone	2,5 (16/9)	19	Goed
Reglone	1,5 (16/9)	16	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed. Middelgebruik MLHD was 40% lager dan praktijk.

Teler 11, teelt 2

Gewassituatie: Ras: Ramos
 CropScan 13/9: 18 (R rechter deel perceel)
 CropScan 13/9: 26 (L linker deel perceel)

Het gewas op het rechterdeel van het perceel was verder afgestorven dan op het linker deel. Er zijn daarom twee doseringsadviezen gegeven voor deze twee delen. Het MLHD advies was 1 en 1,5 l Reglone/ha. De teler was zelf van plan ca 2,25 - 3 l Reglone/ha toe te passen. Er werd op 16 sept. gespoten.

In de onderstaande tabel worden PPM-waarden van 5 tot 10 metingen per object getoond. PPM-waarden 5 dagen na de bespuiting voorspellen een redelijk tot goed effect qua loofdoding, met advies overweeg een tweede bespuiting. Er is daarbij besloten niet een tweede bespuiting te doen.

Middel	Dosering (datum)	PPM 21/9	Oordeel teler eind sept.
Reglone L	3 (16/9)	30	Goed
Reglone L	1,5 (16/9)	29	Goed
Reglone R	2,25 (16/9)	18	Goed
Reglone R	1 (16/9)	28	Goed

De teler was tevreden over het eindresultaat. Rooibaarheid van de aardappelknollen was goed. Middelgebruik MLHD was ca 50% lager dan praktijk.

4. Conclusies en aanbevelingen

De eerste ervaringen met MLHD bij loofdoding in aardappelen op praktijkbedrijven zijn positief. Het vermoeden dat doseringen scherper gesteld kunnen worden met behulp van MLHD komt uit. Deze conclusie is vooral gebaseerd op de toepassing van Reglone. De reductie in middelengebruik per perceel verschilt sterk (0 tot 67% reductie). Na twee jaar kan op basis van 15 percelen geconcludeerd worden dat d.m.v. het MLHD-concept circa een derde minder middel toegepast werd. In 5 van de 15 situaties was er een verwaarloosbaar verschil tussen praktijkdosering en MLHD-concept. Wel lieten die situaties zien dat er soms verdere reductie mogelijk is. Verschillen tussen de jaren 2003 en 2004 deden zich niet voor, terwijl 2003 een heel ander teeltjaar was qua weer (droog, weinig ziektedruk) dan 2004.

Uit overleg met de praktijk komt naar voren dat de meeste interesse bestaat voor gebruik van de reflectiemetingen in relatie tot doseren. Met de PPM-metingen heeft men minder affiniteit. Naast CropScan zijn er andere reflectiemeters op de markt, zoals N-sensor en Greenseeker. De N-sensor is de meest gebruikte reflectiemeter in Europa (zie foto op omslag). Verkennend onderzoek in 2004 heeft aangetoond dat de N-sensor te gebruiken is voor dosering conform het MLHD-concept.

Een belangrijke vraag is hoe de reflectiemetingen in te passen op bedrijfsniveau, en daarbij, hoe om te gaan met de spreiding in groenheid van het gewas op het moment van loofdoding. Immers, er is variatie in mate van afrijping/groenheid binnen het gewas op het moment dat de loofdoding gedaan wordt. De beste oplossing zou zijn als de reflectiemetingen direct aan de spuitmachine gekoppeld worden, liefst zelfs meerdere sensoren per machine, en dat de dosering per deel van de spuitboom aangestuurd wordt via een sensor. Dan kan optimaal gebruik gemaakt worden van variatie in het perceel en afstemming van de dosering op die variatie.

Voor de fluorescentiemeter (PPM-meter) liggen de zaken eenvoudiger. De meter kan gebruikt worden om te bepalen of het loof (de stengels) voldoende geraakt/gedood wordt na een eerste behandeling. Daarnaast is de meter een goed middel om spreiding in het spuitbeeld inzichtelijk te maken. Dit blijkt uit het resultaat bij teler 1 in 2003, maar ook uit niet gepresenteerde gegevens waaruit blijkt dat de toepassing van 2 keer 2 l Reglone een beter resultaat geeft dan 1 keer 4 liter. Wel is het zo dat in 2004 de voorspellingen minder goed waren dan in 2003. Mogelijk werkte in 2004 de middelen trager dan in 2003. Hiermee moet rekening gehouden worden wat betreft voorspellen en periode tussen behandelen en meten. Om een goede voorspelling met de PPM-meter te kunnen doen moet een periode van minimaal 4 en bij voorkeur 5 of meer dagen aangehouden worden tussen behandeling en effectiviteitsmetingen. Dit is meer dan bij MLHD-onkruidbestrijding waar we al vanaf 2 dagen effectiviteit kunnen meten.

Aanbevelingen voor 2005 en verder zijn als volgt, mede op basis van discussies met de telers, teeltbegeleiders en ketenpartijen:

1. Een prototype ontwikkelen dat reflectiemetingen via een adviesmodule doorvertaalt naar een dosering, waarbij de spuitmachine al rijdend de dosering verlaagt of verhoogt op basis van reflectiemetingen,
2. MLHD-adviezen uitbreiden naar risico-situaties, zoals situaties met hoge *Phytophthora* en onkruiddruk,
3. Ketenpartijen (producenten en leveranciers van middelen, ontwikkelaars van spuitmachines en afnemers) bij de verdere ontwikkelingslijn betrekken,
4. Onderzoeken of het concept ook bij loofdoding van pootaardappelen bruikbaar is.

Bijlage I.

Spreiding in PPM-waarden bij metingen aardappelen in relatie tot loofdoding

Twee aardappelgewassen, PPM-metingen eind september 2003 (teler 2, teelt 1), onbehandeld

Ras Asterix, onbehandeld, stengels van verschillende planten

	Stengelnr.					Gemid.	Stdev.
	1	2	3	4	5		
Blad	71	72	73	67	62	69	5
Stengel top	61	62	64	59	68	63	3
Stengel mid	62	48	51	51	51	54	6
Stengel onder	60	44	47	58	45	51	8

Ras Bintje, onbehandeld, stengels van verschillende planten

	Stengelnr.					Gemid.	Stdev.
	1	2	3	4	5		
Blad	67	70	75	67	80	72	6
Stengel top	62	73	70	63	74	68	6
Stengel mid	66	64	51	70	72	65	8
Stengel onder	56	42	48	56	75	55	12

Als het gewas meer afsterving zou vertonen, dan liggen de gemiddelde waarden 10 tot 20 punten lager en neemt de stdev toe.

Spreiding binnen een plant na behandeling, PPM metingen 27/8 (Proefbedrijf Westmaas)

Ras Asterix, behandeld met Reglone 3 l, 20/8, stengels van één plant (een pol)

	Stengelnr.					Gemid.	Stdev.
	1	2	3	4	5		
Stengel top	19	3	12	1	15	10	8
Stengel mid	23	38	15	11	32	24	11
Stengel onder	28	40	48	40	44	40	8

Spreiding binnen stengels na behandeling, PPM metingen 16/9, situatie met op het oog grote variatie in bruinverkleuring binnen stengels (teler 1)

Ras Asterix, behandeld met Reglone 1 l, 9/9, stengels van verschillende planten

	Stengelnr.					Gemid.	Stdev.
	1	2	3	4	5		
Stengel onder bruine kant bovenzijde	24	9	16	12	20	16	6
Stengel onder groene kant onderzijde	59	50	56	61	34	52	11

Spreiding na behandeling, PPM metingen 25/8 (teler 4, teelt 1)

Ras Markies, behandeld met Reglone 2.5 l, 21/8, stengels van verschillende planten

	Stengelnr.					Gemid.	Stdev.
	1	2	3	4	5		
Stengel top	0	4	1	1	1	1	2
Stengel mid	4	3	3	12	1	5	4
Stengel onder	3	6	6	6	12	7	3

Bijlage II.

Samenvatting MLHD-concept dat getest is op de praktijkbedrijven

Reglone

WDVI waarde	Dosering l/ha
< 10	0,5
10 - 19	1,0
20 - 29	1,5
30 - 34	2,0
35 - 39	2,0 – 3,0 of
40 - 60	2,0 + 2,0

* *Bij gunstige situatie kan ook begonnen worden met 1-1,5l/ha en 2^e bespuiting op basis van reflectiemetingen*

De bovenstaande tabel bevat doseringsadviezen voor de inzet van Reglone bij loofdoding van aardappelgewassen. De informatie is afgeleid uit proeven in 1999-2002 met verschillende rassen. WDVI wordt gemeten met een CropScan.

Het doseringsadvies is een advies op het scherp van de snede. Het advies kan in een ongunstig geval net iets te laag uitvallen wat betreft effectiviteit. Onder ongunstige omstandigheden de dosering 0,25-0,5 l/ha verhogen.

De effectiviteit van de behandeling kan voorspeld worden door vanaf ca 4 dagen na behandeling de PPM-waarde van de stengels te meten. PPM-waarden kunnen gemeten worden met een Plant Photosynthese meter. Het beste kan gemeten worden onderaan de stengel circa 10 cm boven de grond. Als PPM-waarden < 20 zijn, dan mag een goed resultaat verwacht worden. Bij PPM-waarden > 30 is het aan te bevelen een tweede bespuiting uit te voeren (0,5 tot 2 l/ha). Een meer gedetailleerd doseringsadvies is hiervoor nog niet beschikbaar (is nog in onderzoek).

Bij toepassing van Reglone na klappen kan de bovenstaande figuur gebruikt worden bij het vaststellen van een dosering. CropScan metingen van net voor het klappen gebruiken!

Toepassing: Toedienen met ca 500 liter water per ha.

Spotlight

De onderstaande tabel bevat informatie over de inzet van Spotlight bij loofdoding van aardappelen op basis gegevens tot en met 2002 en 2003. WdVI wordt gemeten met een CropScan.

WDVI waarde	Dosering	
	Begin 2003	Aanpassing na 2003
< 10		0.1
10-20	0.2 l/ha	0.1-0.15
20-30	0.25 l/ha	0.15-0.2
30-40	0,35 l/ha	0.2-0.25
> 35/40	Kies vanaf deze waarde voor een systeem van twee toepassingen waarbij Spotlight na klappen of een combinatie met Reglone	

De relatie tussen PPM-waarden van de stengel en effectiviteit is onvoldoende onderzocht om voor dit middel een advies te geven. PPM-waarden < 20 voorspellen een goed resultaat. Als de PPM boven de 40 ligt dient een herbehandeling toegepast te worden. Bij welke PPM-waarde 4 dagen na behandeling het omslagpunt ligt voor een goed dan wel onvoldoende resultaat is nog niet definitief vastgesteld.

Toepassing: Zie aanbevelingen op het etiket. Voeg olie toe aan de spuitoplossing!

Bijlage III.

Namen betrokken telers

2003

Koetsier
Luijsterberg
Oomen
Westeneng

2004

Wigchering
Emmens
Harders
In 't Hout
Swere
Oomen
Korst

