



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

**OPTIMALISATIE
VAN DE ZAADOOGSTTECHNIEK
VAN ITALIAANS RAAIGRAS.
HOE PRAKTIJKZAADVERLIEZEN
BIJ DE OOGST REDUCEREN?
OOGST 2013**

ILVO MEDEDELING nr 141

oktober 2013



G. Rijckaert
T. Vanden Nest
C. Van Waes



Landbouw
en Visserij



**Optimalisatie
van de zaadoogsttechniek
van Italiaans raaigras.
Hoe praktijkzaadverliezen
bij de oogst reduceren?
oogst 2013**

Handleiding

**Gebruik van microgolfoven
ter bepaling van het zaadvochtgehalte bij graszaad**

**Onderzoeksproject
gesponsord door ILVO en LCG Vlaanderen,
door de graszaadtellers AGRISEMZA
en door de fytosector - NUFARM**

ILVO MEDEDELING nr 141

oktober 2013

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2013/10.970/141

G. Rijckaert
T. Vanden Nest
C. Van Waes

INHOUD

1. Inleiding.....	3
2. Materiaal en methoden.....	4
2.1. Monstername.....	4
2.2. Vocht bepaling.....	5
- Algemeen.....	5
- Werkwijze met microgolfoven.....	5
3. Resultaten en discussie	6
3.1. Standaardmethode versus microgolf.....	6
3.2. Standaardmethode versus infrarood-toestel.....	7
4. Conclusies en aanbevelingen.....	7
Bijlagen	8

1. Inleiding

In de praktijk gebeurt de bepaling van het optimaal zwadmaaitijdstip bij graszaad veelal op basis van een geheel pakket van subjectieve kenmerken van het zaadgewas: nl.

- kleur van halmen en boeiwijzen (groen-groenbruin-bruin-geelbruin-geel)
 - kleur van het zaad
 - consistentie van zaadkern
- | | | | | |
|--|------------|----------------|---------|-----------|
| | melkachtig | week-wasachtig | vast | zeer hard |
| | melkrijp | deegrijp | volrijp | doodrijp |
- zaaduitval
 - graad van legering speelt ook mee.

Ervaren graszaad-teeltbegeleiders kunnen hiermee goed overweg. Bij het zwadmaaien dient het gewas geel tot geelbruin te zijn, de zaden deeg- tot volrijp en een gering deel van de zaden zit los zodat bij het maaien zelf slechts weinig zaad verloren gaat. Een belangrijk aspect hierbij is natuurlijk de weersverwachting.

Alleen de graszaadtelers zelf zijn op dit vlak meestal onzeker en/of onkundig, omdat bovengenoemde kenmerken moeilijk te omschrijven zijn en de kleurveranderingen te onnauwkeurig zijn om betrouwbaar te zijn.

Een andere methode om de rijpheidsgraad van het graszaadgewas te bepalen, is het **zaadvochtgehalte**. Terwijl het zaadgewas afrijpt, daalt het zaadvochtgehalte geleidelijk en onderzoek heeft aangetoond dat deze parameter een betrouwbare maat is voor de rijpheidsgraad van het gewas en bijgevolg kan gebruikt worden om het optimale tijdstip van de oogst (zwadmaai en dors) te bepalen. Bovendien is deze methode geschikt, objectief en betrouwbaar om te gebruiken door de graszaadteler op het landbouwbedrijf zelf.

Zoals men bij de granen het vochtgehalte gaat meten vooraleer te dorsen, is dit ook een bruikbare tool bij graszaad, maar dan wel omwille van de bepaling van het optimaal maaitijdstip. Het oogsttijdstip moet liefst zo dicht mogelijk het ogenblik benaderen dat er evenwicht is tussen de gewichtsaangroei en de onafwendbare zaaduitval: nl.

- niet te vroeg, anders laag zaadgewicht (duizendkorrelgewicht) en kiemkracht
- niet te laat, anders teveel zaadverlies en lagere opbrengst per ha.

Bij graszaad heeft men echter te maken met veel hogere zaadvochtgehaltes (30 – 50%) dan bij granen en zijn klassieke graan-vochtmeters niet bruikbaar. Met de infrarood-vochtmeter (drooglamp) kan het vochtgehalte nauwkeurig en redelijk snel gemeten worden, maar het toestel is te duur voor aankoop op het niveau van het landbouwbedrijf.

Uit buitenlands onderzoek is gebleken dat ook de microgolfoven goed bruikbaar is voor de vochtmeting van graszaad. Het is goedkoop en vrijwel overal aanwezig op elk landbouwbedrijf.

In hoever de microgolfoven nu betrouwbaar is voor de praktijk, was het nevenobjectief van het LCG-project 2013, waarbij zaadvochtgehaltes gemeten worden via de microgolfoven en vergeleken worden met de standaardmethodes (droogstof ISTA en IR-vochtmeter). Op deze manier kan de graszaadteler een goedkope, bruikbare tool verkrijgen om zijn graszaadgewas te zwadmaaien bij de meeste optimale rijpheid. Het optimaal maaitijdstip samen met de weersvoorspellingen, zijn bepalend voor het al of niet behalen van top-zaadopbrengsten.

Meebeslissen over het oogsttijdstip lijkt de logica zelf, tenslotte draagt de boer het risico. Hierbij volledig afhankelijk zijn van de zaadfirma of teeltbegeleider lijkt geen goede zaak, maar wederzijds overleg is en blijft een absolute noodzaak.

2. Materiaal en methoden

2.1. Monstername

De eerste vereiste voor de juiste bepaling van het zaadvochtgehalte van een partij graszaad ten velde, is de **representatieve monstername**. De voorwaarde is evenwel dat het vochtgehalte gemeten wordt bij een droog zaadgewas; t.t.z. vrij van aanhangend water (meestal namiddag).

Monstername en voorbereiding:

- snij met goede schaar bundels grasaren (30-50 tal) uit op 10 willekeurige plaatsen, diagonaalsgewijze over het veld, in het bovenste gedeelte van het gewas
- steek deze arenbundels in een grote plasticzak, liefst in dezelfde richting en zonder zaadverlies te veroorzaken buiten de zak
- direct na de monstername van het gehele veld, giet de grote zak met grasaren uit op een plastic zeil en wrijf de bundeltjes aren uit tussen beide handen zodat bijna alle zaden verwijderd zijn uit de aren
- losse en uitgewreven zaden verzamelen en ontdoen van strootjes en groene planteden
- deze hoeveelheid in een kleine plasticzak doen, dicht binden, koel en donker (uit de zon) bewaren om verdamping te voorkomen
- bepaal het vochtgehalte zo snel als mogelijk
- de benodigde hoeveelheid uitgewreven zaad voor vochtbepaling bedraagt respectievelijk:
 - o 15 à 20 g voor standaardmethode (labo)
 - o 15 à 20 g voor infrarood-vochtmeter
 - o 150 à 200 g voor microgolfoven (MGO)

Voor de opvolging van de afrijping van een graszaadgewas dient de monstername te beginnen enkele dagen (3-7 d) vóór de eigenlijke maaidatum en nadien herhaald te worden om de 1 à 2 dagen (opgelet in luchtdroog gewas), zodat de daling van het vochtgehalte kan beoordeeld worden. Grote schommelingen in vochtgehalte worden genegeerd. Men baseert zich het best niet op één enkele vochtbepaling, want de ervaring leert dat de nauwkeurigheid gemiddeld $\pm 2\%$ bedraagt, zeker bij hoge vochtgehalten.

Het verlies aan vocht per dag maakt het mogelijk om te bepalen hoeveel dagen men nog verwijderd is van het zwadmaaien.

Ter illustratie toont Tabel 1 de streefwaarden voor het vochtgehalte bij het zwadmaaien, dit volgens onderzoek in het buitenland.

Tabel 1: Aanbevolen zaadvochtgehalten bij het zwadmaaien

Grassoort	UK	F	VS	NL
Italiaans raaigras - diploïd	<u>43</u> – 45%	43%	43 – 48%	-
Italiaans raaigras -tetraploïd	43 – <u>45</u> %	45 %		-
Engels raaigras	40 – 45%	45%	35 – 43%	± 48%
Roodzwenk	-	42 – 45%	25 – 35%	37 – 42%
Veldbeemd	-	42 – 45%	24 – 28%	20 – 30%

2.2. Vochtbeplating

2.2.1. Algemeen

De uitgangsbasis voor dit onderzoek was het feit dat elk landbouwbedrijf beschikt over een microgolfoven en een keukenweegschaal (nauwkeurigheid 1 g) en zodoende de mogelijkheid heeft om het vochtgehalte of rijpheid van graszaad zelf te bepalen.

In dit LCG-graszaadproject 2013 werd de vergelijking van zaadvochtgehalten gemaakt volgens drie methoden: nl

1. Standaardmethode (labo) ISTA (droogoven): 130 °C – 2 h; 4,5 g zaad in duplo
2. Vochtmetr Ohaus MB35 (infraroodtoestel): 130 °C; 1 – 35 min; 10 g zaad
3. Microgolfoven (MGO): 600 W; 1 – 15 min; 100 g zaad.

Het uiteindelijke doel was het beste regime (duurtijd) van de microgolfoven te vinden dat zo goed mogelijk het vochtgehalte volgens de standaardmethode benadert.

De totale dataset bestond uit 38 graszaadmonsters in een vochttraject van 11 tot 56% vocht en afkomstig van de LCG-proef en andere ILVO-proeven. De verschillen tussen de twee methodes, respectievelijk voor de verschillende duurtijden werden vergeleken met de standaardmethode en statistisch getest d.m.v. gepaarde t-toetsen (betrouwbaarheid 95%)

2.2.2. Werkwijze met microgolfoven

Vóór de eigenlijke start van het onderzoek werd de microgolfoven-methode uitgetest bij verschillende vermogens. Hierbij bleek dat een vermogen van 800W leidde tot verbranding van het zaad en erge geurontwikkeling. Dit was ongewenst en zelfs gevaarlijk omwille van brand- en ontploffingsgevaar. Bovendien leidde dit tot hogere vochtgehalten in vergelijking met de standaardmethode (labo) als gevolg van chemische ontbinding van organische bestanddelen in

het zaad. Een wattage van 600 W leek het meest aangewezen.

Omwille van de beperkte nauwkeurigheid van een keukenweegschaal (1 g), werd getest bij een voldoende grote monstergrootte van ± 100 g. Dit geeft aanleiding tot een redelijke nauwkeurigheid van het gemeten vochtgehalte: nl.

- bij 40% vocht, absolute fout van 0,74 % d.w.z. afwijking van 1,50%
- bij een monstergrootte van 50 g stijgt de absolute fout naar 1,47% of afwijking van 3,0%.

Methode microgolfoven

- gesloten zak met uitgewreven zaad (zie 2.1.) grondig mengen in gesloten toestand, zodat eventueel aanklevend condensatievocht gemengd wordt met het zaad
- neem voldoende grote vuurvaste kom (Pyrex)
- tarreer de lege kom op de keukenweegschaal
- weeg zo snel mogelijk ± 100 g zaadmonster in de kom en noteer begingewicht (BG)
- stel de microgolfoven op een vermogen van 600 W en een duurtijd van 1 min.
- na 1 minuut uitnemen met handdoek (tegen verbranding!) en onmiddellijk wegen en gewicht noteren
- na weging, de kom met zaad schudden of omroeren zodat het kan afkoelen (ongeveer 5 à 10 sec.)
- herhaal deze handelingen tot de duurtijd van 15 min.
- noteer het eindgewicht (EG) na 15 min.
- bereken het vochtgehalte volgens de formule:

$$V(\%) = \frac{(BG - EG) \times 100}{BG}$$

- **Opgelet:** schudden van zaadmonster in Pyrex-kom, na elke weging (na elke minuut) is absoluut nodig om oververhitting te vermijden. Oververhitting is niet alleen gevaarlijk (brand, ontploffing), maar geeft ook onjuiste vochtgehaltes.

3. Resultaten

3.1. Standaardmethode versus microgolfoven (MGO)

Voor de **gehele dataset** van 38 graszaadmonsters (vochttraject van 11 tot 56% vocht), komt gemiddeld het vochtgehalte van de **microgolfoven (MGO) bij 13 min.** het best overeen met dat van de standaardmethode; m.a.w. er is geen verschil in vochtgehalte tussen beide methoden. Het verschil bedraagt 0,31% vocht (95% betrouwbaarheidsgrenzen: -0,05 en +0,68%), maar is niet significant.

Als de duurtijd van de MGO doorloopt tot 15 min, blijft het vochtgehalte gelijk aan dat van de standaardmethode.

Bij opsplitsing van de dataset in drogere monsters (<16% vocht) enerzijds en een groep van natte monsters (vocht $\geq 16\%$) anderzijds, gedragen de vochtgehaltes zich enigszins verschillend. Namelijk bij de **droge monsters** (n =10) komt de **optimale duurtijd voor de MGO op 11 min.** De gelijkheid van vochtgehaltes t.o.v. de standaardmethode blijft ongewijzigd bij 12'

en 13', maar vanaf 14' en 15' drogen de “droge” monsters te sterk uit en resulteren ze in een hoger vochtgehalte (negatief verschil tegenover labo); dit is te wijten aan chemische ontbinding in het zaad.

Bij de groep van **natte monsters** (n=28), resulteert dit in een **optimale tijdsduur voor de MGO op 14'**.

Op basis van deze metingen luidt de voorlopige conclusie voor de microgolfoven als volgt:

- droge monsters (< 16%) → 11 à 13 min.
- natte monsters (≥ 16%) → 14 à 15 min.

3.2. Standaardmethode versus infrarood-toestel

Alle duurtijden (van 0 – 35') bij het infrarood-toestel OHAUS MB35 gaven **gemiddeld een lager vochtgehalte** dan bij de standaardmethode, dit over 37 monsters. Dit vochtgehalte ligt na 35 min. nog steeds 0,48% lager dan bij de standaardmethode; (95% betrouwbaarheidsgrenzen: + 0,19 en + 0,76%). Dus er wordt onvoldoende vocht onttrokken.

Dit wil zeggen dat deze vochtmeter onvoldoende nauwkeurig werkt en wellicht nog enige bijstelling vereist; bv. verhoging van temperatuur van 130°C naar 135°C, zodat de optimale duurtijd eventueel kan verlaagd worden.

4. Conclusies en aanbevelingen

Het meten van het zaadvochtgehalte bij rijpend graszaad is de meeste betrouwbare methode voor het bepalen van het meest optimale zwadmaaitijdstip;

d.w.z. **maximale zaadopbrengsten met minimale zaadverliezen.**

Hierbij is de microgolfoven een handig, goedkoop en betrouwbaar toestel dat kan gebruikt worden door elke graszaadteler op het landbouwbedrijf zelf.

Nog enkele tips:

- overleg in elk geval met uw teeltbegeleider
- voorzie zelf eventueel voor droogcapaciteit op uw bedrijf
- zwadmaaien gebeurt best wanneer 3 à 5 dagen goed weer wordt verwacht
- bij onzekere weersomstandigheden is directe stamdors soms te overwegen; het is een heel stuk veiliger want een gewas op stam droogt veel sneller na regen dan een gewas dat gezwadmaaid ligt - alleen aanbevolen bij gewassen zonder doorwas; mogelijk vanaf 37% vocht (Italiaans raaigras tetraploïd)
- enkele dagen vroeger zwadmaaien heeft minder impact op de zaadopbrengst dan enkele dagen later maaien
- in elk geval is zwadmaaien bij dauw of regen (als nadien droog weer is voorspeld) sterk aan te bevelen om zaadverliezen te reduceren.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Vochtgehaltes - standaardmethode(labo) versus microgolfoven

Volgnr.	Monster	Aard	Labo	Nieuwe microgolfoven op vermogen van 600 Watt														
				micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro	micro
				1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'
1	8	Ital. 4x	11,18	1,1	3,0	4,9	6,2	7,3	8,2	9,0	9,5	9,9	10,4	11,0	11,1	11,4	11,8	12,1
2	3	Ital. 2x	11,33	1,3	3,4	5,1	6,4	7,5	8,3	8,9	9,4	10,0	10,4	10,7	10,9	11,2	11,5	11,8
3	5	Ital. 2x	11,48	1,5	3,6	5,4	6,6	8,0	8,5	9,1	9,8	10,2	10,6	11,0	11,3	11,5	11,8	12,0
4	10	Ital. 4x	11,65	1,3	3,4	5,3	6,8	7,4	8,4	9,1	9,7	10,4	10,9	11,2	11,6	11,9	12,4	12,6
5	7	Ital. 4x	12,93	1,8	4,8	7,2	8,8	10,0	10,9	11,6	12,2	12,8	13,2	13,6	14,0	14,4	14,5	14,9
6	9	Ital. 4x	13,09	1,3	3,7	6,1	7,8	9,1	10,1	10,9	11,5	12,2	11,6	12,9	13,3	13,5	13,7	14,1
7	4	Ital. 2x	13,33	2,1	5,1	6,4	8,2	9,1	9,9	10,6	11,2	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2	13,3	13,6
8	2	Ital. 2x	14,08	1,4	3,9	6,4	8,1	9,7	10,5	11,2	11,9	12,3	12,7	13,2	13,6	13,9	14,2	14,4
9	6	Ital. 4x	14,10	1,4	4,5	7,1	8,8	10,1	11,2	11,9	12,7	13,0	13,3	13,8	14,1	14,5	14,7	15,0
10	1	Ital. 2x	14,43	2,3	5,7	8,0	9,8	10,8	11,6	12,3	12,8	13,2	13,7	14,0	14,3	14,7	14,9	15,1
11	17	Merifest	16,49	1,6	4,5	8,0	10,9	12,9	14,2	15,0	15,6	16,2	16,6	17,0	17,3	17,7	18,0	18,4
12	27	Ital. Intensief	28,99	1,7	5,6	10,1	15,0	19,5	22,5	24,4	25,7	26,5	27,3	28,0	28,5	28,9	29,2	29,5
13	26	Ital. Z.V. T2	29,06	2,2	6,5	11,2	15,8	20,0	22,8	24,8	26,2	27,2	27,9	28,5	29,1	29,5	29,8	30,1
14	22	Ital. Z.V. T2	29,98	13,1	8,8	14,8	19,1	22,6	24,6	26,3	27,5	28,3	29,0	29,6	30,1	30,4	30,6	31,0
15	28	Ital. Fung.	31,08	2,3	7,9	13,7	18,9	22,9	25,5	27,3	28,6	29,5	30,1	30,6	31,1	31,4	31,7	31,9
16	14	Merifest	31,89	2,1	5,9	10,7	16,5	21,0	25,2	27,3	28,8	29,7	30,4	30,8	31,3	31,6	31,8	32,1
17	29	Oxiana	37,54	3,1	10,0	17,6	23,9	29,0	32,1	33,9	35,0	35,9	36,4	36,8	37,1	37,3	37,4	37,6
18	38	LCG object 4	38,51	3,2	10,6	15,9	21,9	26,6	30,1	32,7	34,6	35,8	36,6	37,4	37,9	38,3	38,7	38,9
19	35	LCG object 1	39,02	1,9	5,7	10,3	15,7	20,2	25,8	29,6	32,5	34,4	35,8	36,6	37,3	38,0	38,5	38,8
20	23	Lemnos N	39,40	2,4	7,1	12,5	17,5	23,2	29,1	32,3	34,4	35,9	36,7	37,4	37,9	38,2	38,6	38,9
21	30	LCG	39,70	1,9	5,7	10,8	18,9	24,6	29,3	32,8	35,3	36,9	38,1	38,9	39,4	40,1	40,5	40,9
22	16	Nevski	39,86	2,7	9,8	17,7	24,5	30,7	34,5	37,0	38,3	39,1	39,6	40,1	40,5	40,8	41,0	41,2
23	31	LCG object 1	40,64	2,1	6,2	11,7	17,4	22,9	28,1	32,0	34,7	36,4	37,7	38,7	39,3	39,8	40,3	40,6
24	36	LCG object 2	40,84	2,3	8,2	13,9	20,8	25,6	31,1	33,8	35,9	37,5	38,6	39,4	39,8	40,3	40,7	41,0
25	37	LCG object 3	40,84	2,1	7,0	13,3	19,4	24,7	29,7	32,9	35,3	36,8	38,1	39,0	39,5	40,0	40,4	40,7
26	34	LCG object 4	41,50	2,0	7,2	13,0	18,6	25,6	30,2	33,2	35,6	37,2	38,4	39,3	39,8	40,3	40,8	41,1
27	33	LCG object 3	41,96	3,2	9,6	16,2	22,6	28,4	32,3	35,6	37,5	38,9	39,8	40,4	41,0	41,4	41,7	41,9
28	20	Ital. Z.V.	42,12	2,4	6,8	11,4	16,8	22,3	27,4	31,6	34,6	36,7	38,3	39,4	40,4	41,2	41,6	42,0
29	32	LCG object 2	42,69	2,4	9,0	15,3	21,9	28,8	34,9	37,0	38,7	40,1	40,9	41,6	42,1	42,5	42,8	43,1
30	21	Lemnos N	44,61	2,4	7,9	14,3	20,5	26,1	31,0	35,1	38,0	40,0	41,5	42,5	43,2	43,8	44,1	44,4
31	25	Ital. Fung.	47,12	2,2	8,1	15,2	21,6	28,4	33,7	38,2	41,3	43,3	44,7	45,7	46,3	46,8	47,1	47,4
32	15	Nevski	47,28	2,1	8,3	15,4	22,8	29,9	36,7	41,3	44,3	45,7	46,5	47,2	47,7	48,0	48,2	48,4
33	24	Ital intensief	48,16	2,3	6,6	11,7	17,2	22,8	28,6	33,5	37,9	41,2	43,4	44,9	45,8	46,5	47,0	47,5
34	19	Lemnos N	48,42	1,8	7,4	13,4	20,0	26,4	32,0	37,2	41,1	44,1	46,0	47,5	48,5	49,3	49,8	50,1
35	12	Merifest	50,50	1,7	5,5	11,2	17,9	25,5	31,1	35,5	40,0	43,4	45,6	46,8	47,6	48,0	48,5	48,7
36	18	Ital. Z.V.	51,28	1,8	6,1	11,0	16,7	22,5	28,2	33,4	37,7	40,8	42,9	44,5	45,5	46,4	47,1	47,5
37	11	Nevski	56,30	4,5	12,8	22,6	32,8	41,2	47,8	52,3	54,3	55,2	55,8	56,1	56,4	56,5	56,7	56,9
38	13	Nevski	56,38	2,2	7,3	14,4	20,3	29,0	35,3	41,6	47,2	50,7	52,7	53,6	54,1	54,5	54,7	55,0
Gemiddelde van de proef				2,4	6,6	11,6	16,4	20,8	24,5	27,2	29,1	30,5	31,4	32,2	32,7	33,1	33,4	33,7
alle	Gepaarde t-test - P-waarde			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,096	0,961	0,081
n = 38	gemid. verschil			31,02	26,77	21,85	17,01	12,57	8,91	6,26	4,28	2,92	1,99	1,25	0,75	0,31	-0,01	-0,30
	t-waarde			13,26	12,60	11,76	10,93	10,27	9,57	9,07	8,76	8,28	7,47	5,59	3,74	1,71	-0,05	-1,79
droge	Gepaarde t-test - P-waarde			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,098	0,865	0,052	0,003	0,000
n = 10	gemid. verschil			11,54	8,95	6,74	5,06	3,83	2,94	2,24	1,60	1,11	0,78	0,28	-0,03	-0,35	-0,61	-0,91
	t-waarde			25,56	23,84	28,33	34,29	30,59	21,06	15,17	11,30	7,02	4,63	1,83	-0,17	-2,20	-3,97	-5,30
natte	Gepaarde t-test - P-waarde			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,279	0,786
n = 28	gemid. verschil			38,96	34,02	28,01	21,88	16,13	11,34	7,90	5,37	3,65	2,48	1,65	1,06	0,58	0,24	-0,06
	t-waarde			24,34	23,92	20,46	16,79	14,09	11,65	10,26	9,54	8,79	7,65	5,98	4,23	2,53	1,11	-0,27

Bijlage 2: Vochtgehaltenes - standaardmethode(labo) versus infrarood-toestel Ohaus MB35

Volgnr.	Monster	Aard	Labo	Nieuw vochttoestel OHAUS MB35																	
				MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35
				1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	
1	8	Kal. 4x	11,18	1,6	3,1	4,3	5,1	5,8	6,4	7,0	7,4	7,8	8,1	8,4	8,7	8,9	9,1	9,3	9,5	9,6	
2	3	Kal. 2x	11,33	1,4	2,8	4,0	4,9	5,7	6,3	6,9	7,4	7,8	8,1	8,4	8,7	8,9	9,1	9,3	9,5	9,6	
3	5	Kal. 2x	11,48	1,5	3,1	4,3	5,2	5,9	6,6	7,1	7,6	8,0	8,3	8,6	8,9	9,1	9,3	9,5	9,7	9,8	
4	10	Kal. 4x	11,65	1,5	3,1	4,2	5,2	5,9	6,5	7,1	7,6	8,0	8,3	8,7	8,9	9,2	9,4	9,6	9,8	9,9	
5	7	Kal. 4x	12,93	1,7	3,5	4,9	6,0	6,9	7,6	8,2	8,7	9,1	9,5	9,8	10,1	10,4	10,6	10,8	11,0	11,1	
6	9	Kal. 4x	13,09	1,6	3,4	4,8	5,9	6,8	7,5	8,2	8,7	9,2	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,0	11,2	11,3	
7	4	Kal. 2x	13,33	1,7	3,7	5,2	6,3	7,2	8,0	8,6	9,2	9,6	10,0	10,4	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,6	
8	2	Kal. 2x	14,08	1,9	4,0	5,6	6,9	7,8	8,6	9,3	9,8	10,3	10,7	11,1	11,4	11,6	11,9	12,1	12,2	12,4	
9	6	Kal. 4x	14,10	2,0	4,0	5,6	6,8	7,7	8,5	9,1	9,7	10,1	10,5	10,9	11,2	11,4	11,7	11,9	12,0	12,2	
10	1	Kal. 2x	14,43	1,8	4,0	5,7	6,9	7,9	8,8	9,4	10,0	10,5	10,9	11,3	11,6	11,8	12,1	12,3	12,4	12,6	
11	17	Merifest	16,49	2,4	4,4	6,2	7,8	9,1	10,2	11,2	12,0	12,6	13,1	13,6	13,9	14,2	14,5	14,7	14,9	15,1	
12	27	Kal. Intensief	28,99	2,5	5,7	8,8	11,3	13,6	15,7	17,5	19,2	20,7	21,9	23,0	23,8	24,6	25,1	25,6	26,0	26,4	
13	26	Kal. Z.V. T2	29,06	3,1	6,6	9,7	12,3	14,6	16,7	18,5	20,0	21,4	22,6	23,6	24,5	25,3	25,9	26,5	26,9	27,3	
14	22	Kal. Z.V. T2	29,98	3,0	6,2	9,0	11,5	13,7	15,6	17,3	18,9	20,3	21,6	22,7	23,8	24,6	25,4	26,1	26,7	27,2	
15	28	Kal. Fung.	31,08	2,4	5,5	8,7	11,5	14,0	16,3	18,3	20,1	21,7	23,1	24,2	25,2	26,0	26,6	27,1	27,5	27,9	
16	14	Merifest	31,89	2,8	6,2	9,4	12,2	14,8	17,0	19,1	21,0	22,8	24,3	25,5	26,6	27,5	28,1	28,7	29,1	29,4	
17	29	Oxiana	37,54	2,6	5,7	8,9	11,8	14,4	16,7	18,9	20,9	22,7	24,4	25,8	27,2	28,4	29,5	30,5	31,3	32,1	
18	38	LCG object 4	38,51	2,2	5,5	8,9	12,2	15,1	17,8	20,3	22,6	24,6	26,5	28,1	29,6	30,9	32,0	32,9	33,7	34,3	
19	35	LCG object 1	39,02	2,2	5,5	8,9	12,2	15,2	18,0	20,5	22,9	25,1	27,1	28,8	30,4	31,7	32,9	33,8	34,5	35,2	
20	23	Lemnos N	39,40	2,7	6,3	9,6	12,6	15,3	17,8	20,1	22,3	24,3	26,1	27,7	29,2	30,5	31,7	32,7	33,5	34,2	
21	30	LCG	39,70	2,7	5,2	9,5	12,5	15,3	17,8	20,2	22,4	24,4	26,3	28,0	29,6	31,0	32,2	33,4	34,4	35,3	
22	16	Nevski	39,86	3,7	7,6	11,3	14,6	17,5	20,1	22,6	24,8	26,9	28,8	30,5	32,1	33,5	34,7	35,8	36,7	37,5	
23	31	LCG object 1	40,64	2,9	6,9	10,8	14,2	17,4	20,2	22,9	25,4	27,6	29,6	31,3	32,8	34,0	35,0	35,9	36,6	37,2	
24	36	LCG object 2	40,84	3,0	7,2	11,1	14,7	17,9	20,8	23,5	26,1	28,3	30,3	32,0	33,5	34,8	35,9	36,8	37,5	38,1	
25	37	LCG object 3	40,84	2,5	5,9	9,5	12,8	15,9	18,7	21,3	23,7	25,9	27,8	29,6	31,2	32,5	33,7	34,7	35,6	36,4	
26	34	LCG object 4	41,50	2,7	6,5	10,2	13,7	16,9	19,8	22,5	25,0	27,3	29,4	31,2	32,8	34,1	35,2	36,1	36,8	37,4	
27	33	LCG object 3	41,96	2,8	5,7	10,7	14,3	17,6	20,7	23,5	26,1	28,4	30,6	32,4	34,0	35,3	36,4	37,4	38,2	38,8	
28	20	Kal. Z.V.	42,12	3,1	7,0	10,6	13,9	16,8	19,5	22,0	24,3	26,4	28,3	30,0	31,5	32,9	34,1	35,2	36,1	36,9	
29	32	LCG object 2	42,69	2,6	6,2	9,8	13,1	16,2	19,0	21,6	24,0	26,2	28,3	30,1	31,8	33,2	34,5	35,6	36,6	37,4	
30	21	Lemnos N	44,61	2,6	6,2	9,6	12,8	15,8	18,5	21,1	23,5	25,8	27,9	29,9	31,7	33,4	34,9	36,2	37,4	38,5	
31	25	Kal. Fung.	47,12	2,7	6,2	9,6	12,9	15,8	18,6	21,2	23,7	26,0	28,1	30,1	32,0	33,7	35,2	36,7	38,0	39,2	
32	15	Nevski	47,28	3,7	8,2	12,4	16,2	19,7	22,9	25,9	28,6	31,2	33,6	35,7	37,6	39,3	40,8	42,1	43,2	44,1	
33	24	Kal intensief	48,16	3,0	7,0	10,7	14,3	17,5	20,5	23,4	26,1	28,7	31,0	33,2	35,1	36,9	38,5	39,9	41,1	42,2	
34	19	Lemnos N	48,42	2,8	7,0	11,0	14,6	18,0	21,2	24,2	27,2	29,9	32,4	34,7	36,9	38,8	40,4	41,9	43,3	44,4	
35	12	Merifest	50,50	3,3	7,3	11,2	14,7	18,0	21,1	24,0	26,6	29,1	31,4	33,6	35,5	37,4	39,0	40,6	42,0	43,2	
36	18	Kal. Z.V.	51,28	2,9	7,1	11,1	14,8	18,3	21,5	24,5	27,3	29,9	32,2	34,3	36,2	37,8	39,2	40,4	41,4	42,3	
37	13	Nevski	56,38	3,4	7,9	12,4	16,6	20,4	24,0	27,4	30,5	33,5	36,3	38,9	41,3	43,5	45,5	47,4	49,0	50,5	
Gemiddelde van de proef				32,80	2,5	5,6	8,6	11,2	13,6	15,7	17,7	19,5	21,1	22,6	23,9	25,1	26,2	27,1	27,9	28,6	29,2
alle				Gepaarde t-test - P-waarde																	
n = 37	gemid. verschil			30,28	25,31	24,20	21,57	19,22	17,09	15,11	13,31	11,66	10,17	8,85	7,67	6,63	5,72	4,92	4,24	3,65	
	t-waarde			13,38	9,04	12,42	12,12	11,89	11,69	11,52	11,38	11,26	11,17	11,10	11,07	11,06	11,09	11,14	11,19	11,24	
droge				Gepaarde t-test - P-waarde																	
n = 10	gemid. verschil			11,37	9,56	8,13	7,01	6,12	5,37	4,73	4,20	3,74	3,35	3,01	2,72	2,46	2,24	2,04	1,86	1,70	
	t-waarde			27,48	27,62	28,98	31,65	35,91	41,69	49,13	57,67	65,18	68,09	67,83	64,15	59,92	53,58	49,28	44,08	39,66	
natte				Gepaarde t-test - P-waarde																	
n = 27	gemid. verschil			38,28	31,72	31,00	27,74	24,76	22,05	19,50	17,16	15,01	13,06	11,32	9,76	8,39	7,19	6,15	5,24	4,47	
	t-waarde			28,16	9,92	24,99	23,66	22,44	21,30	20,19	19,12	18,15	17,20	16,34	15,57	14,90	14,31	13,77	13,22	12,68	

Bijlage 2(vervolg): Vochtgehaltes - standaardmethode(labo) versus infrarood-toestel Ohaus MB35

Volgnr.	Monster	Aard	Labo	Nieuw vochttoestel OHAUS MB35																		
				MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35	MB35
				18'	19'	20'	21'	22'	23'	24'	25'	26'	27'	28'	29'	30'	31'	32'	33'	34'	35'	
1	8	Ital. 4x	11,18	9,7	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3	10,3	10,4	10,5	10,5	10,6	10,7	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	
2	3	Ital. 2x	11,33	9,8	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	11,0	
3	5	Ital. 2x	11,48	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,6	10,7	10,8	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,1	11,1	11,2	
4	10	Ital. 4x	11,65	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	10,9	11,0	11,1	11,1	11,2	11,2	11,3	11,3	11,4	
5	7	Ital. 4x	12,93	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,1	12,1	12,2	12,3	12,3	12,4	12,4	12,5	12,5	12,6	
6	9	Ital. 4x	13,09	11,5	11,6	11,8	11,9	12,0	12,1	12,2	12,2	12,3	12,4	12,5	12,5	12,6	12,7	12,7	12,7	12,8	12,8	
7	4	Ital. 2x	13,33	11,8	11,9	12,0	12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,6	12,7	12,7	12,8	12,9	12,9	13,0	13,0	13,0	
8	2	Ital. 2x	14,08	12,5	12,7	12,8	12,9	13,0	13,1	13,2	13,2	13,3	13,4	13,4	13,5	13,5	13,6	13,6	13,7	13,7	13,8	
9	6	Ital. 4x	14,10	12,3	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0	13,1	13,1	13,2	13,3	13,4	13,4	13,5	13,5	13,6	13,6	13,7	
10	1	Ital. 2x	14,43	12,8	12,9	13,0	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,6	13,7	13,7	13,8	13,8	13,9	13,9	14,0	14,0	
11	17	Merifest	16,49	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0	16,1	16,1	16,2	16,2	16,3	16,3	16,4	16,4	16,4	16,5	
12	27	Ital. Intensief	28,99	26,7	26,9	27,2	27,3	27,5	27,7	27,8	27,9	28,0	28,1	28,2	28,3	28,4	28,5	28,5	28,6	28,7	28,7	
13	26	Ital. Z.V. T2	29,06	27,6	27,9	28,1	28,3	28,5	28,7	28,8	28,9	29,1	29,2	29,3	29,3	29,4	29,5	29,6	29,6	29,7	29,7	
14	22	Ital. Z.V. T2	29,98	27,6	27,9	28,2	28,5	28,7	28,9	29,1	29,2	29,4	29,5	29,6	29,7	29,8	29,9	30,0	30,0	30,1	30,2	
15	28	Ital. Fung.	31,08	28,2	28,4	28,7	28,9	29,0	29,2	29,3	29,4	29,6	29,7	29,7	29,8	29,9	30,0	30,0	30,1	30,2	30,2	
16	14	Merifest	31,89	29,7	29,9	30,1	30,2	30,4	30,5	30,6	30,7	30,8	30,8	30,9	31,0	31,0	31,1	31,1	31,2	31,2	31,2	
17	29	Oxiana	37,54	32,9	33,5	34,1	34,6	35,0	35,4	35,7	35,9	36,1	36,3	36,4	36,6	36,7	36,7	36,8	36,9	37,0	37,0	
18	38	LCG object 4	38,51	34,9	35,4	35,8	36,1	36,4	36,6	36,8	37,0	37,2	37,3	37,4	37,6	37,7	37,8	37,8	37,9	38,0	38,1	
19	35	LCG object 1	39,02	35,7	36,1	36,5	36,8	37,0	37,3	37,5	37,6	37,8	37,9	38,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,4	38,5	38,6	
20	23	Lemnos N	39,40	34,8	35,3	35,7	36,0	36,3	36,6	36,8	37,0	37,2	37,3	37,4	37,6	37,7	37,8	37,8	37,9	38,0	38,1	
21	30	LCG	39,70	36,1	36,7	37,3	37,8	38,2	38,5	38,8	39,0	39,2	39,4	39,6	39,7	39,8	39,9	40,0	40,1	40,2	40,3	
22	16	Nevski	39,86	38,0	38,5	38,9	39,2	39,4	39,5	39,7	39,8	39,9	39,9	40,0	40,1	40,1	40,2	40,2	40,3	40,3	40,3	
23	31	LCG object 1	40,64	37,7	38,1	38,4	38,7	38,9	39,1	39,3	39,4	39,6	39,7	39,8	39,9	40,0	40,1	40,1	40,2	40,2	40,3	
24	36	LCG object 2	40,84	38,6	39,0	39,3	39,6	39,8	40,0	40,2	40,3	40,5	40,6	40,7	40,8	40,9	40,9	41,0	41,1	41,1	41,2	
25	37	LCG object 3	40,84	37,0	37,5	38,0	38,3	38,6	38,9	39,1	39,3	39,5	39,6	39,7	39,9	40,0	40,1	40,1	40,2	40,3	40,4	
26	34	LCG object 4	41,50	37,9	38,3	38,6	38,9	39,2	39,4	39,5	39,7	39,8	40,0	40,1	40,2	40,3	40,3	40,4	40,5	40,5	40,6	
27	33	LCG object 3	41,96	39,2	39,7	40,0	40,3	40,5	40,7	40,9	41,1	41,2	41,3	41,4	41,5	41,6	41,7	41,8	41,8	41,9	41,9	
28	20	Ital. Z.V.	42,12	37,6	38,2	38,7	39,1	39,4	39,7	39,9	40,1	40,3	40,4	40,6	40,7	40,8	40,9	41,0	41,1	41,2	41,2	
29	32	LCG object 2	42,69	38,1	38,7	39,2	39,6	39,9	40,2	40,4	40,6	40,7	40,9	41,0	41,2	41,3	41,3	41,4	41,5	41,6	41,6	
30	21	Lemnos N	44,61	39,4	40,2	40,8	41,3	41,8	42,1	42,4	42,7	42,9	43,1	43,2	43,4	43,5	43,6	43,7	43,8	43,9	44,0	
31	25	Ital. Fung.	47,12	40,3	41,2	42,1	42,8	43,4	44,0	44,4	44,7	45,0	45,2	45,4	45,6	45,7	45,9	46,0	46,1	46,2	46,2	
32	15	Nevski	47,28	44,9	45,5	46,0	46,4	46,7	46,9	47,0	47,2	47,3	47,3	47,4	47,5	47,5	47,6	47,6	47,7	47,7	47,7	
33	24	Ital intensief	48,16	43,1	43,8	44,4	44,9	45,3	45,6	45,9	46,1	46,3	46,5	46,6	46,7	46,8	46,9	47,0	47,1	47,2	47,2	
34	19	Lemnos N	48,42	45,3	46,0	46,7	47,1	47,5	47,8	48,1	48,3	48,5	48,7	48,8	48,9	49,0	49,1	49,2	49,3	49,4	49,4	
35	12	Merifest	50,50	44,3	45,2	45,9	46,5	47,0	47,3	47,6	47,8	47,9	48,0	48,1	48,2	48,3	48,4	48,5	48,5	48,6	48,6	
36	18	Ital. Z.V.	51,28	43,2	43,8	44,4	44,9	45,2	45,5	45,8	46,0	46,2	46,3	46,5	46,6	46,7	46,8	46,9	47,0	47,0	47,1	
37	11	Nevski	56,30																			
38	13	Nevski	56,38	51,7	52,7	53,3	53,8	54,1	54,3	54,5	54,6	54,7	54,8	54,8	54,9	54,9	55,0	55,0	55,1	55,1	55,1	
Gemiddelde van de proef				33,41	29,7	30,1	30,4	30,7	31,0	31,2	31,3	31,5	31,6	31,7	31,8	31,9	32,0	32,1	32,1	32,2	32,3	32,3
alle				Gepaarde t-test - P-waarde																		
n = 37				gemid. verschil																		
				t-waarde																		
				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	
				3,14	2,72	2,37	2,08	1,83	1,63	1,46	1,31	1,18	1,06	0,97	0,88	0,82	0,72	0,65	0,59	0,53	0,48	
				11,25	11,08	10,92	10,56	10,10	9,55	8,94	8,33	7,69	7,10	6,53	6,00	5,87	5,01	4,58	4,15	3,76	3,39	
droge				Gepaarde t-test - P-waarde																		
n = 10				gemid. verschil																		
				t-waarde																		
				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				1,56	1,43	1,31	1,20	1,10	1,01	0,93	0,85	0,78	0,71	0,65	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,34	0,30	
				36,74	33,24	30,85	28,03	26,66	24,59	23,13	21,11	19,62	18,48	17,00	15,77	14,53	13,50	12,63	11,20	10,05	8,75	
natte				Gepaarde t-test - P-waarde																		
n = 27				gemid. verschil																		
				t-waarde																		
				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,005	0,010	
				3,81	3,27	2,81	2,45	2,14	1,89	1,68	1,50	1,35	1,21	1,10	1,00	0,94	0,82	0,75	0,68	0,61	0,56	
				12,11	11,34	10,70	9,94	9,18	8,43	7,72	7,07	6,43	5,87	5,35	4,89	4,85	4,07	3,71	3,38	3,07	2,78	

Bijlage 3: Foto 's – Zp LCG-graszaad 2013



Foto 1: microgolfoven – vermogen 600W met vuurvaste schotel – 100 g



Foto 2: vochtmeter infrarood-toestel OHAUS MB35 – 130 °C-35 min-10 g

Contact:

Georges Rijckaert, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Eenheid Plant
Burg. Van Gansberghelaan 109, bus 1 - 9820 Merelbeke
Tel. +32 (0)9 272 27 07
Georges.rijckaert@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
www.ilvo.vlaanderen.be

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 96
9820 Merelbeke - België
T +32 (0)9 272 25 00
F +32 (0)9 272 25 01
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be

