

# Effect van ethanol op de ontwikkeling van champignons na de oogst

Harmannus Harkema en Jan Verschoor

Rapport nr. 1151

## Colofon



Titel	Effect van ethanol op de ontwikkeling van champignons na de oogst
Auteur(s)	Harmannus Harkema en Jan Verschoor
Nummer	Food & Biobased Research nummer 1151
ISBN-nummer	ISBN nummer 978-90-8585-748-8
Publicatiedatum	Juni 2010
Vertrouwelijk	Nee
OPD-code	OPD-code
Goedgekeurd door	Henry Boerrigter

Wageningen UR Food & Biobased Research  
P.O. Box 17  
NL-6700 AA Wageningen  
Tel: +31 (0)317 480 084  
E-mail: [info.fbr@wur.nl](mailto:info.fbr@wur.nl)  
Internet: [www.wur.nl](http://www.wur.nl)

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek

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, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.*

## **Samenvatting**

De kwaliteit van witte champignons wordt beperkt door bruinverkleuring, hoedopening, steelgroei en bacterievlekken. Nagegaan is of ethanol de hoedopening en de steelgroei van geogste witte champignons kan remmen zonder dat de andere kwaliteitsbepalende kenmerken nadelig beïnvloed worden. In een experiment zijn champignons blootgesteld aan drie concentraties ethanol gedurende 6 of 10 dagen bij 5°C of 10°C.

Ethanol veroorzaakt een ontoelaatbare bruinverkleuring van de champignon. Ethanol heeft geen effect op de hoedopening. Toediening van ethanol beperkt de steelgroei wel en levert een iets betere steelkleur op. Echter, als we positieve effecten zien op een of enkele kwaliteitsaspecten dan gaat dat gepaard met egaal bruin verkleuren van de hoed en met vochtuittrekking. Omdat de geteste concentraties ethanol of geen werking hebben of schade opleveren wordt verder onderzoek naar de toepassing van ethanol bij geogste champignons niet aanbevolen.

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 Methoden</b>	<b>6</b>
2.1 De champignons	6
2.2 Toediening van ethanol	6
2.3 Beoordeling kwaliteit	7
<b>3 Resultaten</b>	<b>8</b>
<b>4 Conclusies</b>	<b>12</b>
<b>5 Aanbeveling</b>	<b>13</b>

# 1 Inleiding

De in distributieketens van champignons optredende problemen met kwaliteit en houdbaarheid zijn bruinverkleuring, hoedopening, steelgroei, bacterievlekken en beschadiging. In de huidige meest gebruikte verpakking (het blauwe bakje met gepuntlast deksel) zijn vooral hoedopening en steelgroei beperkend voor de kwaliteit. In andere verpakkingen (folieverpakking) is vooral bruinverkleuring de beperkende factor. Steelgroei en hoedopening worden in folieverpakking geremd door verlaagd zuurstof en verhoogd koolzuur, daarentegen wordt de bruinverkleuring vaak versterkt.

In een experiment is nagegaan of door toepassing van ethanol de hoedopening en de steelgroei kan worden beperkt met behoud van de goede kleur.

Gekozen is voor een opzet waarbij nagegaan wordt of ethanol een positief effect heeft zonder nadelige verschijnselen. In geval van een positief resultaat moet een eventueel vervolgonderzoek zich richten op de ontwikkeling van een praktisch haalbaar en robuust systeem.

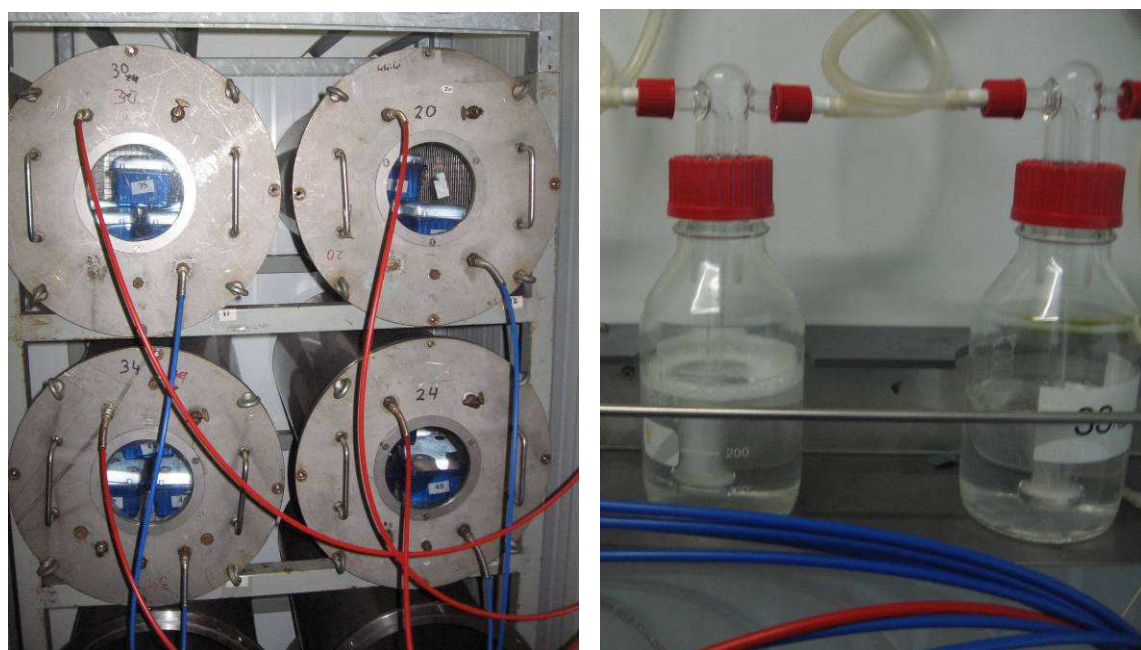
## 2 Methoden

### 2.1 De champignons

Bij twee telers zijn champignons geplukt en meteen in 250 grams bakjes gelegd. De champignons zijn gekoeld vervoerd naar Wageningen. Aldaar zijn de bakjes voorzien van een standaard deksel met 4 grote gaten. De champignons waren van de tweede plukdag van de tweede vlucht. Want uit eerder onderzoek is bekend dat dit een goede kwaliteit champignons oplevert. De champignons van partij 1 waren van de sortering “middel”, die van partij 2 waren weliswaar ook middel maar iets kleiner (en jonger).

### 2.2 Toediening van ethanol

De champignons werden gedurende 6 of 10 dagen opgeslagen bij 5 of 10°C. Gedurende de hele opslagsimulatie werden de champignons voorzien van ethanoldamp. De champignons werden in metalen containers van 70 liter geplaatst. Deze containers waren aangesloten op wasflessen met verschillende concentraties ethanol. De containers werden doorstroomd met lucht (21% zuurstof en 0% koolzuur) die met een constante snelheid door de wasflessen geleid werd, waardoor er ethanoldamp in de containers werd gebracht.



Figuur 1. Champignons in doorstroomcontainers (links) die voorzien zijn van wasflessen met verschillende concentraties ethanol (rechts).

Omdat de evenwichtstoestand tussen ethanol als vloeistof en damp afhankelijk is van de temperatuur, is voor de opslag bij 5°C voor hogere concentraties ethanol in de wasflessen gekozen dan bij 10°C. Hierdoor zijn de ethanolconcentraties waaraan de champignons zijn blootgesteld beter vergelijkbaar bij beide temperaturen. De keuze van de gebruikte concentraties

is gemaakt op basis van een beperkt vooronderzoekje, waarbij geen enkel effect van lagere ethanolconcentraties is waargenomen. De proefopzet is weergegeven in Tabel 1.

**Tabel 1. Proefopzet**

<b>Ethanol (%)</b>	<b>Temperatuur (°C)</b>	<b>Opslagduur (dagen)</b>
0	5	6
5.5	5	6
27.5	5	6
100	5	6
0	5	10
5.5	5	10
27.5	5	10
100	5	10
0	10	6
4	10	6
20	10	6
100	10	6
0	10	10
4	10	10
20	10	10
100	10	10

### 2.3 Beoordeling kwaliteit

De champignons werden na de opslagsimulatie beoordeeld op witheid, de mate van hoedopening, steellengte, steelkleur, bacterievlek en egaal bruin verkleurde hoed.

- Witheid: 10 punts schaal van 9 (zeer wit) naar 0 (zeer bruin of zeer vlekkerig)
- Hoedopening: 5 puntsschaal (5 = volledig gesloten, 4 = gevlied, 3 = gescheurd, 2 = open, 1 = flat)
- Steellengte: cm (geschat)
- Steelkleur: 4 puntsschaal: 3 = wit, 2 = iets verkleurd, 1 = verkleurd, 0 = sterk verkleurd (vies)
- Bacterievlek: aantal champignons in %
- Egaal bruin verkleurde hoed: aantal champignons in %

De resultaten werden statistisch getoetst met behulp van GENSTAT versie 12.

### 3 Resultaten

In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de kwaliteit van de champignons. Champignons uit de hoogste ethanolconcentratie die 10 dagen waren opgeslagen zijn niet meer beoordeeld, vanwege vergaande ethanolschade. De champignons van partij 2 waren na 10 dagen opslag bij 10°C volledig bedekt met bacterievlek; verdere beoordeling had geen zin.

#### Witheid.

De middelste ethanolconcentratie levert na 10 dagen bij 5°C wittere champignons op dan de referentiepartij; dit geldt alleen voor de champignons van partij 1. Verder zijn geen positieve effecten van ethanol gevonden. Bij 10°C is soms een negatief effect van ethanol op de witheid waargenomen.

#### Hoedopening.

Ethanol heeft geen duidelijk effect op de hoedopening. De significante effecten (positief of negatief) zijn klein en niet eenduidig.

#### Steellengte.

Na 6 dagen opslag bij 5°C zijn de stelen nauwelijks gegroeid. Na 6 dagen opslag bij 10°C is er een duidelijke groeiremming na blootstelling aan de hoogste ethanolconcentratie en een lichte groeiremming bij de champignons van de op een na hoogste ethanolconcentratie bij partij 1. Na 10 dagen bij 5°C is er een lichte groeiremming waargenomen bij de champignons van partij 1 als gevolg van de middelste ethanolconcentratie.

#### Steelkleur.

De steelkleur van de champignons van partij 1 die 6 of 10 dagen zijn opgeslagen bij 5°C is na toediening van de middelste ethanolconcentratie iets beter van kleur dan de referentie.

#### Bacterievlek.

In de twee gevallen waarin een significant hoger aantal champignons met bacterievlek is waargenomen kan dit niet verklaard worden uit de hoogte van de ethanoltoediening.

#### Egaal bruin verkleurde hoed.

Ethanolschade blijkt zich te uiten als het egaal lichtbruin verkleuren van de hoed. Dit gaat gepaard met uittreden van water uit de champignons. Dit kan veroorzaakt worden door celwandbeschadiging door ethanol, waardoor het celvocht vrij komt. Figuur 2 geeft een overzicht van de champignons van partij 1 die 6 dagen bij 10°C zijn opgeslagen, Figuur 3 en Figuur 4 tonen de bruinverkleuring van champignons, blootgesteld aan een te hoge dosis ethanol.



Tabel 2. Overzicht van de resultaten. De resultaten van de referentie zijn aangegeven in blauwe achtergrond. De referentie bestaat uit champignons zonder ethanol toediening, voor elke combinatie van tijd en temperatuur een referentie. In rode achtergrond: slechter dan referentie, in groene achtergrond: beter dan referentie, volgens ANOVA en T-toets in GENSTAT versie 12.

	Ethanol (%)	Witheid		Hoedopening		Steellengte (mm)		Steelkleur		Bacterievlek (%)		Bruine hoed (%)	
		partij 1	partij 2	partij 1	partij 2	partij 1	partij 2	partij 1	partij 2	partij 1	partij 2	partij 1	partij 2
Initiële kwaliteit -->		9.0	8.2	4.6	5.0	9	15	2.8	2.9	0	0	0	0
6 dagen 5°C	0	6.2	5.8	4.0	5.0	14	11	1.8	2.2	2	0	0	0
	5.5	4.8	6.6	4.1	4.8	16	13	1.9	2.3	7	1	8	0
	27.5	7.2	6.2	4.2	4.9	14	13	2.4	2.2	0	0	0	0
	100	3.6	3.7	4.1	5.0	12	10	2.2	2.1	0	0	27	23
6 dagen 10°C	0	4.6	2.0	3.6	4.2	32	27	1.1	1.6	3	30	0	0
	4	1.8	0.6	3.2	4.1	30	27	1.0	1.9	0	65	24	12
	20	1.4	1.0	3.5	4.1	27	23	1.0	1.7	6	30	46	10
	100	0.0		3.9	4.5	15	7	0.7	1.5	0	0	100	100
10 dagen 5°C	0	4.2	4.0	3.9	4.5	22	18	0.9	1.3	8	1	0	0
	5.5	4.2	2.6	3.8	4.4	21	16	1.0	1.5	14	7	0	0
	27.5	6.4	4.6	3.9	4.3	17	16	1.6	1.6	5	0	0	0
	100												
10 dagen 10°C	0	0.0		3.1		34		0.5		5		0	
	4	0.0		3.4		34		0.6		14		10	
	20	0.6		2.9		35		0.4		20		29	
	100												

referentie

beter dan referentie

slechter dan referentie

niet beoordeeld



**Figuur 2. Champignons van partij 1, na 6 dagen opslag bij 10°C.**



**Figuur 3. Champignons van partij 1, na 6 dagen opslag bij 10°C, toediening 100% ethanol**



**Figuur 4. Champignons van partij 1, na 6 dagen opslag bij 10°C, toediening 100% ethanol**

## 4 Conclusies

Op basis van de resultaten van het in dit rapport beschreven experiment kan het volgende geconcludeerd worden

- Ethanol veroorzaakt een ernstige bruinverkleuring van champignons
- Ethanol heeft geen duidelijke invloed op de hoedopening van champignons.
- Toediening van ethanol kan de steelgroei beperken en een iets betere steelkleur opleveren.
- Positieve effecten op het ene kwaliteitsaspect gaan veelal gepaard met egaal bruin verkleuren van de hoed en vochtuittrekking; ethanolschade blijkt zich als zodanig te uiten.
- Blootstelling aan 27.5% ethanol gedurende 10 dagen bij 5°C geeft bij partij 1 wittere champignons, beperktere steelgroei en een iets betere steelkleur dan de referentie zonder negatieve effecten op andere kwaliteitskenmerken.

## **5 Aanbeveling**

Gezien het feit dat wanneer ethanol een positief effect heeft op de kwaliteit van champignons, dat steeds gepaard gaat met schade is opschaling naar een praktijktoepassing is derhalve niet zinvol. Daarom wordt nader onderzoek niet aanbevolen.