Afdeling Algemene Chemie 1984-01-13

RAPPORT 84.5 Pr.nr. 404.5100

Onderwerp: Onderzoek naar het voorkomen van concentratieverschillen tussen opgiet en champignons voor wat betreft zwaveldioxide, keukenzout en mononatriumglutaminaat bij monsters verduurzaamde champignons.

Verzendlijst: direkteur, direktie VKA, sektorhoofd, afdeling Algemene Chemie (4x), afdeling Normalisatie (Humme), afdeling Technometrie, Projektadministratie, Projektleider (V.d.Worp), Ter Haar en Van Leeuwen (PGF), Busser en Titulaer (AID), De Vries (Stichting Conex).

Afdeling Algemene Chemie Datum: 1984-01-13

RAPPORT 84.5 Pr.nr. 404.5100

Projekt: Onderzoek naar de kwaliteit van tuinbouwprodukten.

Onderwerp: Onderzoek naar het voorkomen van concentratieverschillen tussen opgiet en champignons voor wat betreft zwaveldioxide, keukenzout en mononatriumglutaminaat bij monsters verduurzaamde champignons.

Doel:

Onderzoek naar concentratieverschillen voor zwaveldioxide, keukenzout en mononatriumglutaminaat tussen opgiet en champignons afkomstig uit dezelfde verpakkingseenheid, bij monsters verduurzaamde champignons om na te gaan of bij toekomstig onderzoek volstaan kan worden met onderzoek van de opgiet.

Samenvatting:

Het gehalte aan zwaveldioxide in de champignons is in 34 van de 35 onderzochte monsters hoger dan het gehalte in de opgiet.

De verhouding tussen het gehalte aan zwaveldioxide in de champignons en het gehalte in de opgiet varieert van 1,0 tot 18,7, terwijl de mediaan 3,2 en het gemiddelde 4,8 bedraagt.

Indien het aangetoonde gehalte aan zwaveldioxide in de opgiet 3 mg/kg bedraagt, dan is er een kans van 95% dat het gehalte in het totale produkt (mix) kleiner dan of gelijk is aan 10,5 mg/kg.

Het gehalte aan keukenzout in de champignons is in 33 van de 35 onderzochte monsters iets lager dan het gehalte in de opgiet.

De verhouding tussen het gehalte aan keukenzout in de champignons en het gehalte in de opgiet varieert van 0,88 tot 1,05 met een mediaan en gemiddelde van 0,95.

Indien het aangetoonde gehalte aan keukenzout in de opgiet 1,05% is, dan is er een kans van 95% dat het gehalte in de mix kleiner dan of gelijk is aan 1,053%.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat er voor mononatriumglutaminaat tot een gehalte van 0,07% geen concentratieverschillen tussen opgiet en champignons te verwachten zijn.

Conclusies

1. Voor zwaveldioxide zijn concentratieverschillen aangetoond tussen champignons en opgiet.
   Voor keukenzout zijn zeer geringe concentratieverschillen gevonden.
   Voor mononatriumglutaminaat zijn tot een gehalte van 0,07% geen concentratieverschillen te verwachten.
2. Bepaling van zwaveldioxide in de opgiet leidt bij gehalten tot 3 mg/kg met grote waarschijnlijkheid niet tot overschrijding van het maximum toegestane gehalte van 10 mg/kg in het totale produkt (mix).
   Bepaling van keukenzout en van mononatriumglutaminaat tot een gehalte van 0,07% in de opgiet leidt tot nagenoeg hetzelfde resultaat als bepaling van deze componenten in de mix.

Verantwoordelijk: drs N.G. van der Veen
Samensteller : J.J.M. Driessen
Medewerkers : P. Halberstadt (Conex), K.J. de Ruiter (Conex), J.J.M. Driessen
Statistisch medewerker: mw G.A. Werdmuller
Projektleider : H.H.M. van de Worp

1. Inleiding

In 1983 is gestart met het onderzoek van monsters verduurzaamde champignons. De monsters zijn door de Algemene Inspectie Dienst (AID) genomen en per monster zijn zes verpakkingseenheden onderzocht aan de hand van Verordening PGF 1981 Verduurzaamde Groenten. Het onderzoek was gericht op uiterlijke kwaliteitsbeoordeling en bepaling van het gehalte aan zwaveldioxide, keukenzout en mononatriumglutaminaat.
De gehalten aan bovengenoemde stoffen moeten conform de verordening uitgedrukt worden op basis van nettogewicht, hetgeen betekent dat de totale inhoud van een verpakkingseenheid gehomogeniseerd moet worden. Aangezien de uiterlijke kwaliteitsbeoordeling van de champignons de nodige tijd in beslag neemt zou dit tot verliezen aan zwaveldioxide kunnen leiden ten gevolge van oxidatie door luchtzuurstof.
Tevens werden bij oriënterend onderzoek, voorafgaand aan de eigenlijke controle, geen concentratieverschillen voor de diverse stoffen tussen opgiet en champignons geconstateerd (1).
Om deze redenen is in overleg met de AID besloten om de bepaling van zwaveldioxide, keukenzout en mononatriumglutaminaat in de opgiet uit te voeren (2).
Uit later onderzoek van een monster champignons met een hoog gehalte aan zwaveldioxide (ca. 60 mg/kg) bleek echter dat er een aanmerkelijk concentratieverschil voor zwaveldioxide was tussen opgiet en champignons.
Op grond hiervan is bij een 13-tal monsters, waarbij in eerste instantie de opgiet werd geanalyseerd, bij twee extra aangeboden verpakkingseenheden per monster de totale inhoud gehomogeniseerd (mix) en geanalyseerd op zwaveldioxide, keukenzout en mononatriumglutaminaat (3). Uit dit onderzoek bleken er voor keukenzout en mononatriumglutaminaat nagenoeg geen concentratieverschillen te zijn tussen de mix en de eerder geanalyseerde opgiet. Voor zwaveldioxide werden hogere gehalten aangetoond t.o.v. de eerder geanalyseerde opgiet. De concentraties waren echter gemiddeld zo laag dat eventuele verschillen vermoedelijk overschaduwd worden door de spreiding in de analyseresultaten (1,3). Er zijn daarbij echter analysecijfers vergeleken, die op twee verschillende verpakkingseenheden betrekking hebben.
Als vervolg hierop is in 35 extra aangeboden verpakkingseenheden verduurzaamde champignons zwaveldioxide en keukenzout bepaald in zowel de opgiet als in de champignons.

Omdat tijdens de controle in 1983 de aangetoonde gehalten aan mononatriumglutaminaat erg laag waren (max. 0,07%) t.o.v. het maximum toegestane gehalte van 0,25% én vanwege het feit dat het gehalte aan mononatriumglutaminaat in de opgiet van de ene verpakkingseenheid vergelijkbaar was met het gehalte in de mix van een andere verpakkingseenheid (3), is voor mononatriumglutaminaat geen onderzoek uitgevoerd naar eventuele concentratieverschillen tussen opgiet en champignons.
Voor de bepaling van zwaveldioxide en keukenzout is een aantal monsters geselekteerd, waarvan de gemiddelde gehalten aan genoemde componenten reeds bekend waren en redelijk gespreid om het maximum toegestane gehalte lagen (voor zwaveldioxide is dat 10 mg/kg en voor keukenzout 1%).

2. Methoden van onderzoek

2.1 Algemeen

Bij elke onderzochte verpakkingseenheid werd de opgiet gescheiden van de champignons. De champignons werden gehomogeniseerd m.b.v. een Waring Blendor.

2.2 Bij het onderzoek zijn de volgende methoden toegepast:

Zwaveldioxide	: Kwantitatieve bepaling van het gehalte aan zwaveldioxide volgens voorschrift ISO 5522.
Keukenzout	: Kwantitatieve bepaling van het chloridegehalte volgens voorschrift NEN 3762.

3. Resultaten

De resultaten van de bepaling van zwaveldioxide en keukenzout in de opgiet en in de champignons staan respektievelijk vermeld in de tabellen 1 en 2.
In tabel 1 kan voor de monsters met codenummers 1 en 11 deze verhouding niet berekend worden omdat het aangetoonde gehalte aan zwaveldioxide kleiner was dan 0,1 mg/kg.
In de vijfde kolom van de tabellen 1 en 2 wordt voor zwaveldioxide resp. keukenzout de verhouding gegeven tussen het gehalte in de champignons en het gehalte in de opgiet.

Uitgaande van de normen in de verordening betreffende het uitlekgewicht van een verpakkingseenheid, bedraagt de gewichtsverhouding champignons/opgiet 1,18:1. Theoretisch kan dan het gehalte in het totale produkt (mix) berekend worden alsmede de verhouding tussen het theoretisch berekende gehalte in de mix en het gevonden gehalte in de opgiet (kolommen 6 en 7).

4. Statistische verwerking van de resultaten

4.1 Zwaveldioxide

De statistische berekeningen voor zwaveldioxide zijn gebaseerd op monsters met gehalten in de opgiet tussen 1 en 10 mg/kg.
Bij een gehalte in de opgiet dat kleiner was dan 1 mg/kg bleek nl. het theoretisch berekende gehalte in de mix steeds veel kleiner te zijn dan het maximum toegestane gehalte. Tevens is bij ieder monster waarbij het gehalte in de opgiet groter was dan het maximum toegestane gehalte van 10 mg/kg het theoretisch berekende gehalte in de mix eveneens hoger dan 10 mg/kg.
Van de monsters (n=18) waarvan het gehalte aan zwaveldioxide in de opgiet tussen 1 en 10 mg/kg lag bedraagt de verhouding tussen het theoretisch berekende gehalte in de mix en het gevonden gehalte in de opgiet gemiddeld 2,36. De spreiding van deze 18 verhoudingen is 0,66.
Op grond van deze gegevens kan berekend worden dat als in de opgiet een gehalte aan zwaveldioxide van 3 mg/kg wordt gevonden er een kans van 95% is dat het gehalte in de mix kleiner dan of gelijk is aan $3 \times (2{,}36 + 1{,}74 \times 0{,}66) = 10{,}5$ mg/kg. Hierin is het getal 1,74 de zgn. Student-t, gebaseerd op 17 vrijheidsgraden en een éénzijdige overschrijdingskans van 5%.

4.2 Keukenzout

Uit tabel 2 volgt dat het gevonden gehalte aan keukenzout in de opgiet gemiddeld 0,042% hoger is dan het gehalte in de champignons en 0,024% hoger dan het theoretisch berekende gehalte in de mix. De standaardafwijking van de verschillen tussen het gehalte in de opgiet en de champignons bedraagt 0,023. Uit deze standaardafwijking wordt de spreiding van de analyse berekend; deze bedraagt 0,016.

Op grond van deze gegevens kan berekend worden dat als in de opgiet 1,05% keukenzout wordt aangetoond er een kans is van 95% dat het gehalte in de mix kleiner dan of gelijk is aan 1,05 - 0,024 + (1,69 x 0,016) = 1,053%. Hierin is het getal 1,69 de zgn. Student-t gebaseerd op 34 vrijheidsgraden en een éénzijdige overschrijdingskans van 5%.

5. Discussie

5.1 Zwaveldioxide

In 34 van de 35 onderzochte monsters was het gehalte in de champignons hoger dan in de opgiet. De verhouding tussen het gehalte aan zwaveldioxide in de champignons en het gehalte in de opgiet varieert van 1,0 tot 18,7. Bij de monsters met codenummers 2 t/m 5 is die verhouding opvallend hoog (15,3 - 18,7), hetgeen veroorzaakt wordt door het erg lage gehalte in de opgiet. Al deze 4 monsters waren overigens afkomstig uit dezelfde partij, d.w.z. merk, kwaliteitsklasse en soort verpakking waren gelijk.

De verhouding tussen het gehalte in de champignons en het gehalte in de opgiet bedraagt gemiddeld 4,8, terwijl de mediaan 3,2 is.

De verhouding tussen het theoretisch berekende gehalte in de mix en het gevonden gehalte in de opgiet is gemiddeld 3,1 met een mediaan van 2,2.

Uit de statistische berekeningen volgt dat als in de opgiet een gehalte van 3 mg/kg wordt gevonden er een kans is van 95% dat het gehalte in de mix kleiner dan of gelijk is aan 10,5 mg/kg.

Omdat bij het onderzoek in 1983 in ca. 90% van het aantal onderzochte verpakkingseenheden het gehalte aan zwaveldioxide in de opgiet kleiner was dan 3 mg/kg, betekent e.e.a. dat bij dat aantal verpakkingseenheden het gehalte in de mix met een kans van meer dan 95% kleiner dan 10 mg/kg zal zijn geweest.

Bovengenoemde gegevens bieden dan ook perspektieven voor eenvoudigere uitvoering van het toekomstige onderzoek.

5.2 Keukenzout

Het gehalte aan keukenzout in de champignons ligt in 33 van de 35 onderzochte monsters iets lager dan het gehalte in de opgiet.

De verhouding tussen het gehalte aan keukenzout in de champignons en in de opgiet varieert van 0,88 tot 1,05. Zowel het gemiddelde als de mediaan van alle verhoudingen is 0,95.
De verhouding tussen het theoretisch berekende gehalte in de mix en het gevonden gehalte in de opgiet bedraagt gemiddeld 0,97 en de mediaan is eveneens 0,97.
Uit de statistische berekeningen volgt dat met een kans van 95% het gehalte aan keukenzout in de mix kleiner dan of gelijk is aan 1,053% indien in de opgiet 1,05% wordt gevonden.
Het gevonden gehalte aan keukenzout in de opgiet komt dus goed overeen met het theoretisch berekende gehalte in de mix en zou als maatgevend aangenomen kunnen worden voor het gehalte in de mix.

6. Samenvatting

Het gehalte aan zwaveldioxide in de champignons is in 34 van de 35 onderzochte monsters hoger dan in de opgiet.
De verhouding tussen het gehalte aan zwaveldioxide in de champignons en het gehalte in de opgiet varieert van 1,0 tot 18,7, terwijl het gemiddelde 4,8 is en de mediaan 3,2.
Indien het aangetoonde gehalte aan zwaveldioxide in de opgiet 3 mg/kg bedraagt, dan is er een kans van 95% dat het gehalte in de mix kleiner dan of gelijk is aan 10,5 mg/kg.
Het gehalte aan keukenzout in de champignons was in 33 van de 35 onderzochte monsters iets lager dan in de opgiet.
De verhouding tussen het gehalte aan keukenzout in de champignons en het gehalte in de opgiet varieert van 0,88 tot 1,05 met een gemiddelde en een mediaan van 0,95.
Indien het aangetoonde gehalte aan keukenzout in de opgiet 1,05% is dan is er een kans van 95% dat het gehalte in de mix kleiner dan of gelijk is aan 1,053%.
Uit eerder onderzoek is gebleken dat er voor mononatriumglutaminaat tot een gehalte van 0,07% geen concentratieverschillen te verwachten zijn tussen opgiet en champignons.

7. Conclusies:

1. Voor zwaveldioxide zijn concentratieverschillen aangetoond tussen champignons en opgiet.
   Voor keukenzout zijn zeer geringe concentratieverschillen aangetoond.
   Voor mononatriumglutaminaat zijn tot een gehalte van 0,07% geen concentratieverschillen te verwachten.
2. Bepaling van zwaveldioxide in de opgiet leidt bij gehalten tot 3 mg/kg met grote waarschijnlijkheid niet tot overschrijding van het maximum toegestane gehalte van 10 mg/kg in het totale produkt (mix).
   Bepaling van keukenzout en van mononatriumglutaminaat tot een gehalte van 0,07% in de opgiet leidt tot nagenoeg hetzelfde resultaat als bepaling van deze componenten in de mix.

Literatuur

1. H.H.M. van de Worp, RIKILT-rapport 83.60: Onderzoek van verduurzaamde champignons op basis van Verordening PGF 1981 Verduurzaamde Groenten, ten behoeve van het evaluatiegesprek tussen AID, PGF, Conex en RIKILT.
2. Verslag van de bespreking tussen AID en RIKILT, d.d. 1983-02-04.
3. J.J.M. Driessen, RIKILT-rapport 83.71: Onderzoek monsters verduurzaamde champignons op basis van Verordening PGF 1981 Verduurzaamde Groenten.

Tabel 1. Gehalte aan zwaveldioxide in de opgiet en in de champignons, afkomstig uit dezelfde verpakkingseenheid.

RIKILT nummer	Code nummer	Gehalte in opgiet (mg/kg)	Gehalte in champignons (mg/kg)	Verhoud. $C_{champ.}$: C_{opgiet}	Theor.* gehalte in mix	Verhoud. C_{mix}: C_{opgiet}
32940	1	<0,1	0,9		<0,5	
33129	2	0,5	8,5	17,0	4,8	9,6
33130	3	0,7	10,7	15,3	5,8	8,3
33131	4	0,2	3,5	17,5	2,0	10,0
33132	5	0,3	5,6	18,7	3,2	10,7
33144	6	0,2	0,3	1,5	0,3	1,5
33156	7	1,3	6,6	5,1	4,2	3,2
33169	8	1,9	5,3	2,8	3,7	1,9
33180	9	14,3	40,6	2,8	28,5	2,0
33186	10	1,2	4,5	3,8	3,0	2,5
33192	11	<0,1	1,3		<0,7	
42556	12	0,3	0,8	2,7	0,6	2,0
42580	13	0,5	1,1	2,2	0,8	1,6
42593	14	22,0	69,3	3,2	47,6	2,2
42595	15	18,9	52,4	2,8	36,9	2,0
42596	16	2,8	5,7	2,0	4,4	1,6
42604	17	2,8	6,9	2,5	5,0	1,8
42606	18	1,6	2,6	1,6	2,1	1,3
42610	19	23,9	54,0	2,3	40,2	1,7
42611	20	24,6	54,4	2,2	40,7	1,7
42612	21	21,1	48,9	2,3	36,1	1,7
42628	22	0,3	0,5	1,7	0,4	1,3
42634	23	5,5	23,3	4,2	15,1	2,7
42635	24	3,8	20,3	5,3	12,7	3,3
42636	25	6,6	31,3	4,7	20,0	3,0
47377	26	1,3	1,3	1,0	1,3	1,0
47392	27	1,6	6,0	3,8	4,0	2,5
47394	28	2,3	8,8	3,8	5,8	2,5
47422	29	2,3	9,1	4,0	6,0	2,6
47423	30	0,5	1,2	2,4	0,9	1,8
47446	31	4,0	9,1	2,3	6,8	1,7
47447	32	4,1	18,2	4,4	11,7	2,9
47495	33	7,3	27,0	3,7	18,0	2,5
47496	34	4,6	20,8	4,5	13,4	2,9
47498	35	5,2	20,9	4,0	13,7	2,6

* Gebaseerd op een gewichtsverhouding champignons/opgiet van 1,18:1.

Tabel 2. Gehalte aan keukenzout in de opgiet en in de champignons, afkomstig uit dezelfde verpakkingseenheid.

RIKILT nummer	Code nummer	Gehalte in opgiet (%)	Gehalte in champignons (%)	Verhoud. $C_{champ.}$: C_{opgiet}	Theor.* gehalte in mix	Verhoud. C_{mix}: C_{opgiet}
32940	1	0,53	0,47	0,89	0,49	0,92
33129	2	1,04	1,00	0,96	1,02	0,98
33130	3	0,93	0,90	0,97	0,91	0,98
33131	4	1,10	1,06	0,96	1,08	0,98
33132	5	1,08	1,04	0,96	1,06	0,98
33144	6	1,21	1,15	0,95	1,17	0,97
33156	7	1,32	1,25	0,95	1,28	0,97
33169	8	0,78	0,75	0,96	0,76	0,97
33180	9	0,57	0,60	1,05	0,59	1,04
33186	10	0,88	0,86	0,98	0,87	0,99
33192	11	0,48	0,49	1,02	0,49	1,02
42556	12	0,72	0,69	0,96	0,70	0,97
42580	13	1,08	1,02	0,94	1,04	0,96
42593	14	1,13	1,09	0,96	1,11	0,98
42595	15	1,11	1,07	0,96	1,09	0,98
42596	16	1,25	1,19	0,95	1,22	0,98
42604	17	1,07	1,02	0,95	1,04	0,97
42606	18	0,96	0,92	0,96	0,94	0,98
42610	19	0,66	0,64	0,97	0,65	0,98
42611	20	0,62	0,59	0,95	0,60	0,97
42612	21	0,69	0,64	0,93	0,66	0,96
42628	22	0,72	0,68	0,94	0,70	0,97
42634	23	0,95	0,87	0,92	0,91	0,96
42635	24	0,89	0,87	0,98	0,88	0,99
42636	25	0,89	0,83	0,93	0,86	0,97
47377	26	0,95	0,90	0,95	0,92	0,97
47392	27	1,17	1,11	0,95	1,13	0,97
47394	28	1,06	0,98	0,92	1,02	0,96
47422	29	1,15	1,08	0,94	1,11	0,97
47423	30	1,04	0,99	0,95	1,01	0,97
47446	31	0,97	0,92	0,95	0,94	0,97
47447	32	1,00	0,96	0,96	0,98	0,98
47495	33	0,51	0,49	0,96	0,50	0,98
47496	34	0,48	0,42	0,88	0,44	0,92
47498	35	0,55	0,52	0,95	0,53	0,96

* Gebaseerd op een gewichtsverhouding champignons/opgiet van 1,18:1.