



# Wort contamination by Hydrophobins: How to Detect and What to Do

## Status of the microbiological contamination

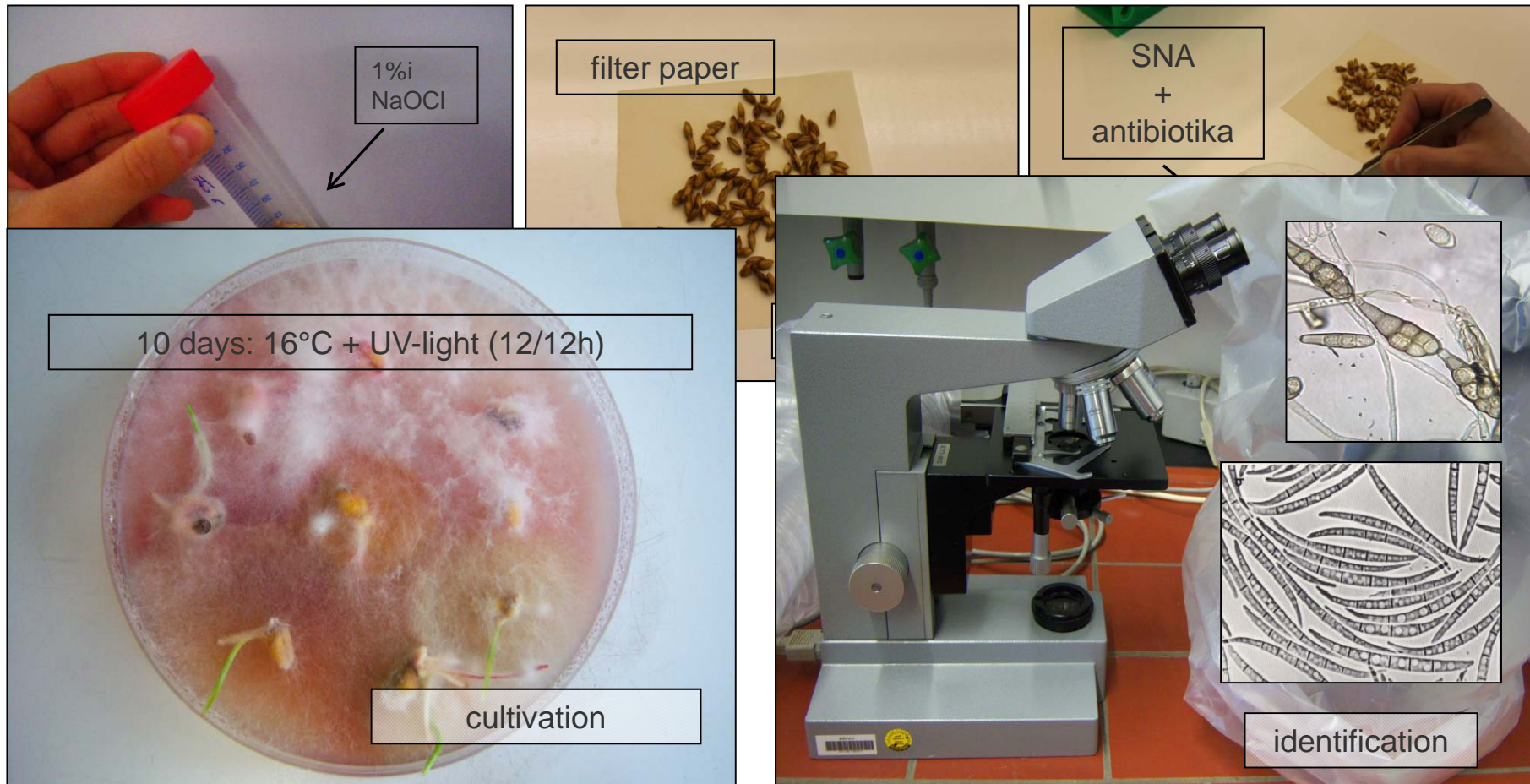
Gastl, M.

# Fusarium: symptoms on barley and wheat



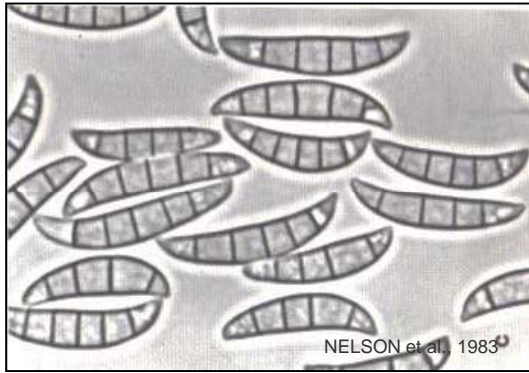
Lehrstuhl für Phytopathologie, TUM Weihenstephan

# Fusarium detection by spores



Lehrstuhl für Phytopathologie , TUM Weihenstephan

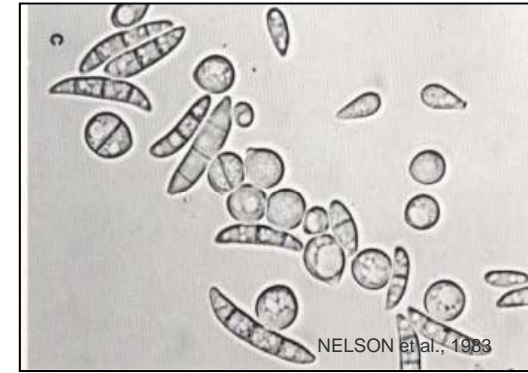
# Fusarium species



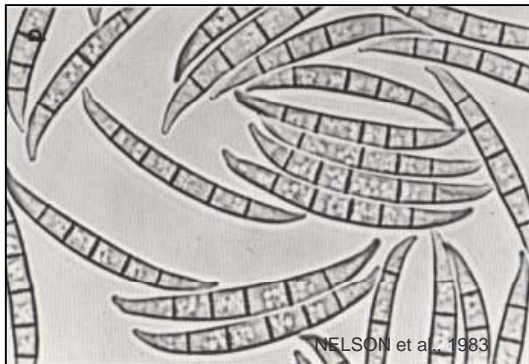
*F. culmorum*



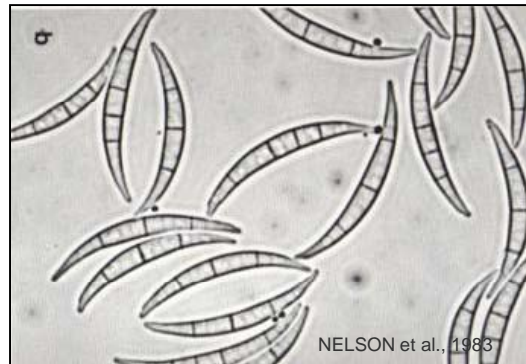
*F. avenaceum*



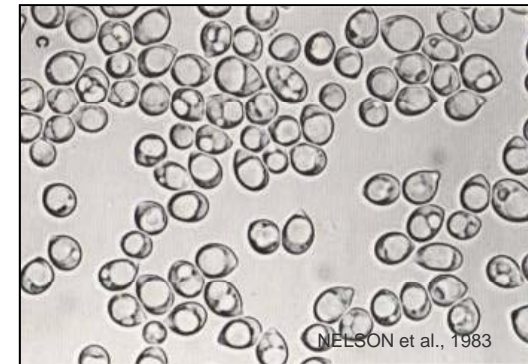
*F. sporotrichioides*



*F. graminearum*



*F. tricinctum*



*F. poae*

# Malt analysis

Analysenbezeichnung	Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Mittel	Stabw	
Wassergehalt Gerste	%	13,2	12,7	12,5	12,9	13,1	12,7	12,9	12,9	11,7	12,5	12,2	11,9	12	12,2	12,5	12,6	13	12,8	13,8	11,5	12,4	12,8	13,5	12,6	0,55	
Rohprotein Gerste	%, wfr.	9,8	9	10,2	9,4	13	11,6	9,1	9,8	9,4	10,4	10,1	8,6	8,5	9,6	11,4	11,4	10,1	10,7	10,6	10,3	9,2	11,1	10,2	10,2	1,07	
Keimenergie 3. Tag	%	65	75	78	92	92	95	94	91	99	95	97	98	98	94	96	92	96	96	95	98	95	97	97	92,39	8	
Keimenergie 5. Tag	%	75	83	86	98	95	97	95	96	100	97	97	99	99	96	97	93	97	96	96	99	96	98	98	94,91	6	
Wasserempfindlichkeit	%	54	46	28	4	43	33	33	55	46	50	19	46	68	38	39	57	57	38	49	34	20	35	12	39,30	16	
Sortierung > 2,8 mm Gerste	%	89,5	79,3	87,9	76,2	73,3	91	89,2	82	90,6	85,5	89,8	91,5	95,5	92,5	98,5	94,3	83,7	82,2	81,9	79,3	91,2	94,4	85,2	87,2	6,5	
Sortierung 2,5 - 2,8 mm Gerste	%	7,8	16,1	8,5	21,2	17,7	0,9	7,3	13,1	9,2	10,1	10	8	4,2	7,1	1,2	5,3	10,6	13	13,5	17,7	6,3	4,7	11,1	9,8	5,2	
Sortierung 2,2 - 2,5 mm Gerste	%	1,8	3,6	2,3	2,3	7	1,4	2,2	3,1	0,1	2,9	0,1	0,3	0,3	0,3	0	0,2	3	2,5	2,7	2,8	1,4	0,5	2,6	1,9	1,6	
Abputz Gerste	%	0,9	1,0	1,3	0,3	2,0	6,7	1,3	1,8	0,1	1,5	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,2	2,7	2,3	1,9	0,2	1,1	0,4	1,1	1,2	1,4	
1. Sorte Gerste	%	97,3	95,4	96,4	97,4	91	91,9	96,5	95,1	99,8	95,6	99,8	99,5	99,7	99,6	99,7	99,6	99,7	99,6	94,3	95,2	95,4	97	97,5	99,1	96,9	2,5
Anteil > 2,8 mm an 1. Sorte	%	92	83,1	91,2	78,2	80,5	99	92,4	86,2	90,8	89,4	90	92	95,8	92,9	98,8	94,7	88,8	86,3	85,8	81,8	93,5	95,3	88,5	89,9	5,5	
Wärmebehandlung	Wochen	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,27	0,6	
Auswuchs	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0	
Ankeimfeuchte	%	42,8	44,3	42,5	41,8	44,7	41,6	43,8	40	42,1	43	40,7	42,7	41,6	42	42,3	42,4	43,5	43,3	43	41,4	41,3	39,8	40,6	42,2	1,3	
Grünmalzfeuchte	%	44,3	42,5	44,4	42,8	43,9	43,8	43,5	43,4	42,6	42,4	44	43,9	43,3	42,8	43,4	43,5	44,2	44,3	44,3	44,6	43,1	43,4	43,9	43,6	0,7	
Mälzungsschwand	%, wfr.	10,0	9,1	10,0	6,7	8,8	9,7	9,4	8,0	9,0	6,5	7,5	9,4	7,2	6,8	7,6	8,9	9,5	10,6	10,0	8,8	7,6	8,2	8,6	8,6	1,2	
Relevante rote Körner in 200 g		30	30	29	2	1	4	10	9	2	16	3	85	1	20	18	73	28	72	45	4	2	3	7	21	25	
Schwarze Körner in 200 g		5	2	3	19	1	11	8	5	0	18	13	7	1	4	19	53	9	36	10	4	8	5	9	11	12	
Extrakt Malz TrS	%, wfr.	84,1	84,0	82,0	82,3	79,8	82,2	85,2	85,8	85,3	82,1	83,0	84,6	85,2	85,9	85,3	82,1	84,3	85,4	83,1	80,6	83,7	84,3	85,9	83,2	1,3	
Viskosität (8,6 %)	mPas	1,433	1,452	1,438	1,495	1,466	1,422	1,424	1,412	1,476	1,454	1,458	1,489	1,426	1,446	1,452	1,479	1,483	1,597	1,49	1,531	1,509	1,507	1,526	1,472	0,043	
Viskosität 65 °C (8,6 %)	mPas	1,444	1,477	1,471	1,535	1,548	1,481	1,464	1,474	1,529	1,489	1,483	1,497	1,441	1,461	1,48	1,543	1,498	1,605	1,512	1,692	1,562	1,552	1,581	1,514	0,059	
Friabilimeter Mürbigkeit	%	92,4	92,2	88,9	29,6	76	67,8	81,7	94,5	91,7	90,8	96,7	86,1	96,1	91,2	88,9	92,3	98,6	90	93	78,5	96,9	96,4	90,5	87,0	14,5	
Ganzglasigkeit	%	0	0,2	0,4	0	1,8	2,4	1	0,1	0,3	0,6	0	0,3	0	0,2	0	0,1	0	0,2	0,4	1	0,1	0,1	0,5	0,4	0,6	
Verzuckerungszeit	min.	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10		
Endvergärungsgrad	%, schb.	85,5	83,7	84,9	83,3	82,2	84,1	84,6	83,1	83,4	83	84	83,4	83,8	82,8	82,6	81,1	84,8	83,7	83,4	83	84,1	84,1	83,7	83,6	0,9	
Ablauf	klar/opal	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	
Farbe Fotometer	EBC	4,8	3,7	4,7	2,9	3,4	5,1	4,4	3,4	3,2	3,5	3	4,8	2,9	3,3	3,9	5,3	6,4	5,6	5,5	3,2	3,6	3,3	2,9	4,0	1,0	
Kochfarbe Fotometer	EBC	7,5	7	6,9	4,9	5,5	8,5	7,4	5,7	5,5	5,9	5,2	7	4,8	5,2	6,1	7,7	9,9	8,2	8,3	5,1	6,1	5,7	5,3	6,5	1,4	
pH-Wert		6	5,99	6,02	6,13	6,11	6,01	5,98	6,07	6,11	6,1	6,06	5,95	6,05	6,04	6,07	6,05	5,93	5,99	6,04	6,16	6,04	6,02	5,99	6,04	0,06	
Rohprotein Malz	%, wfr.	9,4	8,8	10,1	9,2	12,3	11,3	8,9	9,5	8,9	10,2	9,9	8	8,2	9	11,1	10,8	9,5	10,3	10	9,7	8,3	10,4	9,7	9,7	1,0	
Löslicher Stickstoff Malz TrS	mg/100g Malz-TrS	791	736	751	616	734	849	732	717	594	691	752	667	607	660	785	854	851	844	754	642	718	830	709	734	80	
Eiweiss-Lösungsgrad	%	52,6	52,3	46,5	41,8	37,3	47	51,4	47,2	41,7	42,3	47,5	52,1	46,3	45,8	44,2	49,4	56	51,2	47,1	41,4	54,1	49,9	45,7	47,4	4,7	
Freier Amino-Stickstoff TrS	mg/100g Malz TrS	207	212	181	152	207	272	244	202	180	201	181	172	164	179	199	219	247	220	208	159	202	217	185	200	29	
Beta-Glucan 65 °C	mg/l	134	304	218	190	258	273	245	146	150	294	80	229	84	226	273	238	106	326	257	562	193	117	299	226	104	
Alpha-Amylase	ASBC, wfr.	75	53	49	54	57	77	70	62	50	61	77	65	69	48	69	60	74	73	60	62	71	82	70	65	10	
DMS-Vorläufer	ppm, ltr.	3,8	4	3,5	1,8	2,8	3,5	2,3	3,5	3,1	3,9	6,8	2,4	2,8	2,3	3,7	2,5	6,9	3,7	5,1	1,1	6	7,3	4,9	3,8	1,7	
Verkleisterungstemperatur	°C	64,3	64,2	63,5	62,5	61,7	63,5	64,3	63,5	61,8	62,5	62,3	61,8	62,6	62	62,8	62,7	63,9	64,3	63,7	61,5	63,6	63,9	63,4	63,1	0,9	

Harvest 2012

# Visual inspection against fusarium contamination

Correlation analysis according to Pearson (R<sup>2</sup>)

	Horitcultural analysis						quantitative PCR						visual	
	Fc	Fg	Fa	Ft	Fs	Fl	Fc	Fg	Fa	Ft	Fs	Fl	red kernels	
Fc	1.00													
Fg	0.04	1.00												
Fa	0.32	0.23	1.00											
Ft	0.00	0.02	0.01	1.00										
Fs	0.01	0.25	0.01	0.53	1.00									
Fl	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	1.00								
Fc	0.19	0.06	0.06	0.01	0.02	0.04	1.00							
Fg	0.03	0.36	0.01	0.00	0.12	0.27	0.00	1.00						
Fa	0.23	0.11	0.28	0.02	0.00	0.02	0.50	0.02	1.00					
Ft	0.00	0.02	0.02	0.45	0.42	0.00	0.01	0.01	0.01	1.00				
Fs	0.10	0.10	0.04	0.03	0.01	0.02	0.86	0.01	0.49	0.01	1.00			
Fl	0.07	0.34	0.00	0.08	0.19	0.01	0.04	0.33	0.00	0.26	0.01	1.00		
röte Körner	0.21	0.11	0.11	0.00	0.05	0.22	0.31	0.14	<b>0.75</b>	0.02	0.30	0.00	1.00	

Lehrstuhl für Phytophatologie , TUM Weihenstephan

# Status of the microbiological contamination

[e. g. www.ukmalt.com/](http://www.ukmalt.com/)

*Thank you ...*

*... for your attention!*

Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie  
Wissenschaftszentrum Weihenstephan  
Technische Universität München  
Weihenstephaner Steig 20  
D-85354 Freising

Tel.: +49 8161 71 3266  
Fax: +49 8161 71 3883  
E-Mail: [Martina.Gastl@wzw.tum.de](mailto:Martina.Gastl@wzw.tum.de)  
<http://wzw.tum.de/bgt>