

## **- Ergänzende Tabellen und Abbildungen - Weiterentwicklung und Nutzungsempfehlungen validierter Methoden zur Unterscheidung von ökologischen und konventionellen Produkten**

**Evaluation and recommendation of further use of selected methods for determining organic and conventional products**

**FKZ: 08OE023, 08OE044, 08OE225 und 08OE226**

**Koordination des Verbundvorhabens (FKZ 08OE044):**

FiBL Deutschland e.V.

Kasseler Straße 1a, 60486 Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 7137699-0

Fax: +49 69 7137699-9

E-Mail: [info.deutschland@fibl.org](mailto:info.deutschland@fibl.org)

Internet: <http://www.fibl.org>

**Autoren:**

Hermanowski, Robert; Boner, Markus; Bonte, Anja; Henryson, Ann-Sofie; Hofem, Sabine; Langenkämper, Georg; Mäder, Rolf; Mende, Gudrun; Neuendorff, Jochen; Niehaus, Karsten; Stolz, Peter; Strube, Jürgen † 2010

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)

Die inhaltliche Verantwortung für den vorliegenden Abschlussbericht inkl. aller erarbeiteten Ergebnisse und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen liegt beim Autor / der Autorin / dem Autorenteam. Bis zum formellen Abschluss des Projektes in der Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft können sich noch Änderungen ergeben.

## Ergänzende Tabellen und Abbildungen

### Zum Abschlussbericht 08OE044

### „Weiterentwicklung und Nutzungsempfehlungen ausgewählter Methoden zur Unterscheidung von ökologischen und konventionellen Produkten“

**Tabelle A1: Gesamtübersicht aller identifizierten Proteine aus ausgewählten 2D-Gelreplikaten der Sorte Runal aus dem Erntejahr 2007 (zu Abbildung 55).** Die Identifizierung erfolgte mittels MALDI-TOF-MS/MS und anschließender Datenbankabfrage mithilfe der Mascot-Software. Wenn eine eindeutige Zuordnung mehrfacher Datenbanktreffer zu einem Spot ohne weitere Analyse nicht möglich war, wurden alle Ergebnisse gelistet. Modus zeigt die gewählte massenspektrometrische Analyse an. MW bedeutet Molekulargewicht in Dalton. PI bedeutet isoelektrischer Punkt, pH Skala.

Nr. im Fusionsbild	Name	Accession Nr.	Modus	MW	PI
1	Homologue to High molecular weight glutenin subunit 1Dx1.5t	BJ235923	MS/MS	25229	4,72
2	Homologue to High molecular weight glutenin subunit 1Dx1.5t	BJ235923	MS/MS	25233	4,72
3	High molecular weight glutenin subunit	Q19AE4	MS/MS	89649	6,96
4	1Bx high molecular weight glutenin subunit	Q1KL95	MS/MS	84855	8,89
5	High-molecular-weight glutenin subunit (Fragment)	Q7XAJ0	MS/MS	13314	8,96
6	Glu-B1-1b HMW glutenin subunit	TC277102	MS/MS	89924	8,47
7	1Bx high molecular weight glutenin subunit	Q1KL95	MS/MS	84855	8,89
8	Glu-B1-1b HMW glutenin subunit	TC277102	MS/MS	89924	8,47
9	Y-type HMW glutenin OS=Triticum aestivum	Q0Q5D3	MS/MS	69986	7,64
10	Glutenin, high molecular weight subunit 12 precursor	BJ232785	MS/MS	30220	11,89
11	High molecular weight glutenin subunit 1By15	Q4JHY1	MS/MS	78242	8,63
12	Weakly similar to Non-ribosomal peptide synthetase modules and related proteins-like	TC315988	MS/MS	38725	10,27
13	K. A.				
14	Y-type HMW glutenin	Q0Q5D3	MS/MS	69986	7,64
15	HSP70	Q9SAU8	MS/MS	71392	5,14
16	Homologue to HSP70	TC307255	MS/MS	53087	10,36
17	Similar to Embryo globulin	TC308312	MS/MS	42821	6,36
18	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
19	Gliadin omega-5 (Fragment)	Q7M1M4	MS/MS	3829	8,53
20	Globulin 3	B7U6L4	MS/MS	66652	7,78
21	Globulin 3	B7U6L4	MS/MS	66652	7,78
22	High molecular weight glutenin y-type (Fragment)	B8YPU3	MS	17566	8,91
23	Similar to Beta-amylase	TC291425	MS/MS	46258	6,52
24	Weakly similar to Globulin-2 precursor	TC294550	MS/MS	28465	8,25
25	Similar to Globulin-like protein	TC287833	MS/MS	33417	8,91
26	Similar to Globulin-like protein	TC287833	MS/MS	33424	8,91
	Similar to Globulin-2 precursor	TC332797	MS/MS	49655	8,54
27	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
28	Weakly similar to Globulin-2 precursor	TC294550	MS/MS	28465	8,25
29	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07

	Similar to Globulin-like protein	TC295889	MS/MS	46170	7,74
30	Similar to Globulin-like protein	TC287833	MS/MS	33417	8,91
31	Weakly similar to Globulin-2 precursor	TC294550	MS/MS	28465	8,25
32	Homologue to Enolase	TC282978	MS/MS	27497	8,85
33	Wx	B3V9H7	MS/MS	67237	7,50
34	Homologue to Enolase	TC282978	MS/MS	27497	8,85
35	Similar to Globulin-like protein	TC287833	MS/MS	33417	8,91
36	Homologue to Embryo globulin	TC292126	MS/MS	41087	6,47
37	Glucose-1-phosphate adenyltransferase	A3FM72	MS/MS	52278	5,53
38	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
39	Globulin 3B	B7U6L5	MS/MS	57068	7,36
40	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
41	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
42	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
	Globulin 3B	B7U6L5	MS/MS	57068	7,36
43	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
44	Triticin (Fragment) OS=Triticum aestivum	A5JHH2	MS	24404	9,37
	Homologue to Triticin	TC280084	MS/MS	37803	8,57
45	Serpin-Z1B	P93693	MS	43120	5,44
	Serpin 1	C0LF30	MS	43261	5,44
	Serpin 3	C0LF32	MS	43227	5,56
46	Similar to Late embryogenesis abundant protein 1	TC302611	MS/MS	27966	9,29
47	LMW-GS P-32	Q00M55	MS/MS	40462	8,71
48	Similar to Gamma-gliadin	CV064957	MS/MS	32258	9,95
49	Serpin 1	C0LF30	MS/MS	43264	5,44
50	ATP synthase subunit beta	BE213345	MS/MS	30680	7,23
51	Serpin-Z2A	Q9ST57	MS/MS	43342	5,46
52	Homologue to Triticin	DR736644	MS	42408	10,09
53	Serpin-Z1C	Q9ST58	MS	42969	5,62
54	Gamma gliadin	D0ES82	MS/MS	35463	8,90
55	Similar to Gamma-gliadin	CV064957	MS/MS	32258	9,95
56	LMW-m glutenin subunit 0154A5-M	B2BZC7	MS/MS	33157	9,04
57	Actin	TC294848	MS/MS	57569	7,28
	Actin	Q5EWZ1	MS/MS	41933	5,23
58	Similar to Gamma-gliadin	BJ234285	MS/MS	20873	8,38
59	Vacuolar proton-ATPase subunit A	Q1W681	MS	68754	5,23
60	Serpin 2	C0LF31	MS/MS	43520	5,11
61	Homologue to Embryo globulin	TC294353	MS/MS	37783	6,32
62	Homologue to Embryo globulin	CD921608	MS	22059	8,80
63	Homologue to Actin	CK213132	MS/MS	38626	8,61
64	Low molecular weight glutenin subunit (Fragment)	Q0ZCA8	MS/MS	24853	8,33
65	Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase	C7C4X1	MS	36619	6,67
66	$\alpha$ -gliadin	Q9M4M0	MS/MS	32539	7,66

67	Sucrose synthase type 2	Q43223	MS	93062	6,17
68	Homologue to 2-alkenal reductase	TC348571	MS/MS	59502	6,13
69	Malate dehydrogenase (Fragment)	Q6XEB8	MS	24560	6,60
70	$\alpha$ -gliadin OS=Triticum aestivum	Q9M4M0	MS/MS	32539	7,66
71	Gamma gliadin (Fragment)	B8XU49	MS/MS	22116	8,32
72	Gamma gliadin	D0ES81	MS/MS	36480	7,59
	High molecular weight glutenin subunit	Q19AE4	MS/MS	89649	6,96
	Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (Fragment)	Q5G346	MS/MS	20438	6,51
74	Peroxidase 1	Q8LK23	MS/MS	39263	8,14
75	Stripe rust resistance protein Yr10	Q9FR64	MS	93760	7,24
76	Homologue to $\alpha$ -gliadin Gli2-CN16-12	CK206713	MS/MS	38913	10,61
77	Class II chitinase	Q4Z8L7	MS/MS	28648	8,66
78	Homologue to Lactoylglutathione lyase	CK203616	MS/MS	27872	5,47
79	Gamma gliadin (Fragment)	B8XU49	MS/MS	22108	8,32
80	$\alpha$ -gliadin	B1PDK8	MS/MS	33087	8,58
81	LMW-m glutenin subunit OS=Triticum aestivum	D0EVP3	MS/MS	34318	9,16
82	Gamma gliadin	D0ES80	MS/MS	34153	8,44
83	Avenin-like protein s1	A5A4L4	MS/MS	33385	7,83
83	Avenin-like protein s2	D0EWS4	MS/MS	33375	7,83
84	Homologue to Gamma gliadin 2	BJ289241	MS/MS	27838	8,72
85	Avenin-like protein s1	A5A4L4	MS/MS	33385	7,83
86	Avenin-like protein s2	D0EWS4	MS/MS	33357	7,83
87	Avenin-like protein s2	D0EWS4	MS/MS	33357	7,83
88	Starch synthase III (Fragment)	A4L9U3	MS/MS	19304	6,52
89	Globulin 1	Q0Q5E3	MS	25553	8,72
	Globulin	Q6RS99	MS	25554	8,35
	Globulin 1	Q0Q5D4	MS/MS	25112	8,05
90	Cyclophilin (Fragment)	Q7X7E8	MS	24864	9,58
	Avenin-like protein s2	D0EWS4	MS/MS	33357	7,83
92	Similar to Chromosome chr3 scaffold_8, whole genome shotgun sequence	CA594893	MS/MS	13521	5,27
	Similar to Rab28 protein	TC288646	MS/MS	39832	7,72
93	Similar to Chromosome chr3 scaffold_8, whole genome shotgun sequence	CA594893	MS/MS	13521	5,27
	Similar to Rab28 protein	TC288646	MS/MS	39832	7,72
94	Globulin 1	Q0Q5D4	MS/MS	25112	8,05
95	27K protein (Fragment)	Q7Y1Z2	MS	23272	6,06
96	Globulin 1	Q0Q5D4	MS	25112	8,05
97	Similar to Os03g0747400 protein	CD914053	MS/MS	18353	5,73
98	Similar to Os03g0747400 protein	CD914053	MS/MS	18353	5,73
99	Globulin 1	Q0Q5D9	MS	25105	8,57
100	Xylanase inhibitor protein 1	Q8L5C6	MS	33539	8,66
	Globulin 1	Q0Q5D9	MS/MS	25105	8,57
	Xylanase inhibitor XIP-III	Q4W6G2	MS/MS	33554	7,14

101	27K protein (Fragment)	Q7Y1Z2	MS/MS	23271	6,06
102	Class II chitinase	Q4Z8L7	MS/MS	28641	8,66
103	Class II chitinase	Q4Z8L7	MS/MS	28648	8,66
104	Class II chitinase	Q4Z8L7	MS/MS	28641	8,66
104	Homologue to Class II chitinase	BJ291173	MS/MS	14042	7,11
104	Homologue to Class II chitinase	TC291300	MS/MS	25983	9,77
105	Similar to Cupin family protein, expressed	TC311070	MS/MS	28599	4,99
105	Similar to Triosephosphate isomerase, cytosolic	CK157149	MS/MS	25451	5,52
106	High-molecular-weight glutenin subunit x5	C0SUC3	MS/MS	90568	8,06
107	Peroxiredoxin	D0PRB4	MS	24190	6,31
	Endogenous $\alpha$ -amylase/subtilisin inhibitor	P16347	MS	19849	6,77
	homologue to Gamma gliadin	TC281079	MS/MS	33491	8,46
	Peroxiredoxin	D0PRB4	MS/MS	24190	6,31
	Triticin	B2CGM5	MS/MS	65241	6,37
108	Homologue to 1-Cys peroxiredoxin PER1	CJ532398	MS	20512	8,80
	1-Cys peroxiredoxin PER1	Q6W8Q2	MS	24178	6,08
	1-Cys peroxiredoxin	Q9AXH7	MS	24106	6,30
	Peroxiredoxin	D0PRB4	MS/MS	24190	6,31
109	LEA1 protein	Q8GV49	MS/MS	23195	8,81
110	27K protein (Fragment)	Q7Y1Z2	MS/MS	23271	6,06
	Similar to Thaumatin-like protein TLP5	CK213303	MS/MS	37683	8,63
111	Dehydroascorbate reductase	C9EF64	MS/MS	23457	5,88
112	Homologue to Thaumatin-like protein	TC283136	MS/MS	33591	9,00
113	Gamma gliadin	A7XDG3	MS/MS	16537	8,88
114	Gamma gliadin	A7XDG3	MS/MS	16537	8,88
	27K protein (Fragment)	Q7Y1Z2	MS/MS	23280	6,06
115	LEA1 protein OS=Triticum aestivum GN=LEA1 PE=2 SV=1	Q8GV49	MS/MS	23195	8,81
116	Gamma gliadin	A7XDG3	MS/MS	16537	8,88
117	Gamma gliadin	A7XDG3	MS/MS	16537	8,88
118	Endogenous $\alpha$ -amylase/subtilisin inhibitor	P16347	MS	19849	6,77
119	Similar to Gamma-gliadin precursor	TC321928	MS/MS	28444	8,18
120	Putative avenin-like a	Q2A784	MS/MS	19213	8,42
121	Putative avenin-like a	Q2A784	MS/MS	19213	8,42
122a	High mobility globular protein	Q0KIW3	MS/MS	17204	6,51
122b	Cyclophilin	A7LM55	MS/MS	18618	8,59
122c	Similar to Avenin-like protein	TC281252	MS/MS	36953	8,38
123	Endogenous $\alpha$ -amylase/subtilisin inhibitor	P16347	MS/MS	19849	6,77
124	Endogenous $\alpha$ -amylase/subtilisin inhibitor	P16347	MS	19849	6,77
125	Cold regulated protein	Q8H0B8	MS/MS	17790	4,84
126	Putative avenin-like a	Q2A784	MS/MS	19213	8,42
127	Similar to Embryo globulin	TC313100	MS/MS	47750	7,52
	Similar to Embryo globulin	TC284885	MS/MS	40006	10,41
	Globulin 3C (Fragment)	B7U6L3	MS/MS	38634	9,15

128	K. A.	TC307234	MS/MS	26867	8,75
129	Cyclophilin	A7LM55	MS/MS	18618	8,59
130	Homologue to Embryo globulin	TC291113	MS	38186	9,56
131	Similar to Embryo globulin	TC308312	MS	42821	6,36
132	Homologue to Embryo globulin	TC292126	MS/MS	41087	6,47
133	Similar to Avenin-like protein	TC281252	MS/MS	36953	8,38
134	Homologue to Embryo globulin	TC292126	MS/MS	41087	6,47
135	Similar to Embryo globulin	TC308312	MS/MS	42821	6,36
136	Homologue to Embryo globulin	TC292126	MS/MS	41087	6,47
137	Globulin 3C (Fragment)	B7U6L3	MS/MS	38634	9,15
	Similar to Embryo globulin	TC313100	MS/MS	47750	7,52
138	Homologue to Embryo globulin	TC294353	MS/MS	37783	6,32
139	Homologue to Embryo globulin	TC294353	MS/MS	37783	6,32
139	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
140	Homologue to Embryo globulin	TC292126	MS/MS	41087	6,47
141	Homologue to Embryo globulin	TC293358	MS/MS	42810	10,59
	Globulin 3C (Fragment)	B7U6L3	MS/MS	38634	9,15
142	Globulin 3B	B7U6L5	MS/MS	57068	7,36
143	Homologue to Embryo globulin	TC292126	MS/MS	41087	6,47
143	CM 17 protein	Q41540	MS/MS	16549	5,07
144	Homologue to Embryo globulin	TC307199	MS/MS	44808	6,48
	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
145	Similar to Embryo globulin	CK209045	MS/MS	39276	6,07
146	Similar to Embryo globulin	TC292417	MS/MS	52382	11,29
	Globulin 3C (Fragment)	B7U6L3	MS/MS	38634	9,15
147	Major allergen CM16	B5B0D5	MS/MS	16400	4,86
148	Similar to Globulin-like protein	TC287833	MS/MS	33417	8,91
149	Similar to Embryo globulin	TC284885	MS	40006	10,41
150	Puroindoline-a	A0EPM5	MS/MS	16932	8,87
151	$\alpha$ amylase inhibitor CM3	Q6S5B1	MS/MS	18893	7,44
152	Homologue to Embryo globulin	TC291113	MS	38186	9,56
153	CM 17 protein	Q41540	MS/MS	16549	5,07
154	$\alpha$ -amylase/Trypsin inhibitor	NP234364	MS	13899	6,66
		Q5UHH7	MS	13899	6,66
		P01085	MS	13899	6,66
		C3VWE2	MS/MS	15730	5,58
155	$\alpha$ -amylase inhibitor	C3VWH8	MS/MS	15722	4,83
156	Major allergen CM16	B5B0D5	MS/MS	16400	4,86
157	Similar to Globulin-like protein	TC287833	MS/MS	33417	8,91
	Homologue to Glycine-rich RNA binding protein	CA623878	MS/MS	18074	10,52
158	$\alpha$ -amylase/Trypsin inhibitor	Q19A45	MS	13824	5,23
		Q5MD68	MS	13752	5,23
		P01084	MS	13690	5,23

		A4GFR9	MS	13752	5,23
		A4GFX6	MS	13752	5,23
		A4GFP2	MS	13752	5,23
		C3VWL1	MS/MS	15605	5,30
		C3VW69	MS/MS	15658	5,58
159	Major allergen CM16	B5B0D5	MS/MS	16400	4,86
160	$\alpha$ -amylase inhibitor CM1 (Fragment)	C7C4X0	MS	13657	6,73
	$\alpha$ -amylase/trypsin inhibitor CM2	P16851	MS	16020	6,86
161	Monomeric $\alpha$ -amylase inhibitor (Fragment)	A4ZIZ0	MS	13617	5,37
		A4ZIV1	MS	13699	5,37
		A4ZIT7	MS	13658	8,03
		A4ZIT6	MS/MS	13659	7,40
162	Monomeric $\alpha$ -amylase inhibitor (Fragment)	A4ZIZ6	MS	13659	7,40
		A4ZIW9	MS	13717	6,18
		A4ZIU7	MS	13717	6,18
		A4ZIU6	MS	13659	7,40
		A4ZIU3	MS	13717	6,18
		A4ZIT7	MS	13658	8,03
163	$\alpha$ -amylase inhibitor CM1 (Fragment)	C7C4X0	MS	13657	6,73
164	$\alpha$ -amylase/trypsin inhibitor (Fragment)	Q5UHH8	MS	13815	5,73
		Q5UHH6	MS	13757	6,49
		A4GFN8	MS	13743	6,49
		Q4U199	MS/MS	15558	5,30
		C3VW63	MS/MS	15588	5,28
165	Monomeric $\alpha$ -amylase inhibitor (Fragment)	A4ZIZ6	MS	13659	7,40
		A4ZIU7	MS	13717	6,18
		A4ZIW9	MS	13717	6,18
		A4ZIU3	MS	13717	6,18
		A4ZIU6	MS	13659	7,40
		A4ZIT6	MS	13659	7,40
		A4ZIT7	MS	13658	8,03
166	Chymotrypsin inhibitor WCI	P83207	MS/MS	13506	7,42
	Similar to Globulin-like protein	TC287833	MS/MS	33417	8,91
167	Wheatwin-2	O64393	MS	16256	8,18
167	PR-4 (Fragment)	Q9SQG3	MS/MS	13442	7,00

Es folgen die Abbildung A1 – A10 (Bezug nehmend auf Kapitel 3.4.4.5). Sie zeigen Fusionsbilder aller Weizensorten aus dem Sortenversuch 2007. Markiert sind Proteine, die nach dem t-Test signifikante Intensitätsunterschiede in Replikaten aus konventionellem und ökologischem Anbau zeigen. Einfache Umrandung der sortenspezifischen Proteinspot-ID:  $p \leq 0,05$ . Verstärkte Umrandung der Spot-ID:  $p \leq 0,01$ . Für die Weizensorten Antonius und Probus wurden aufgrund der großen detektierten Anzahl signifikanter Proteine ausschließlich Proteine mit einer Signifikanz von  $p \leq 0,01$  berücksichtigt.

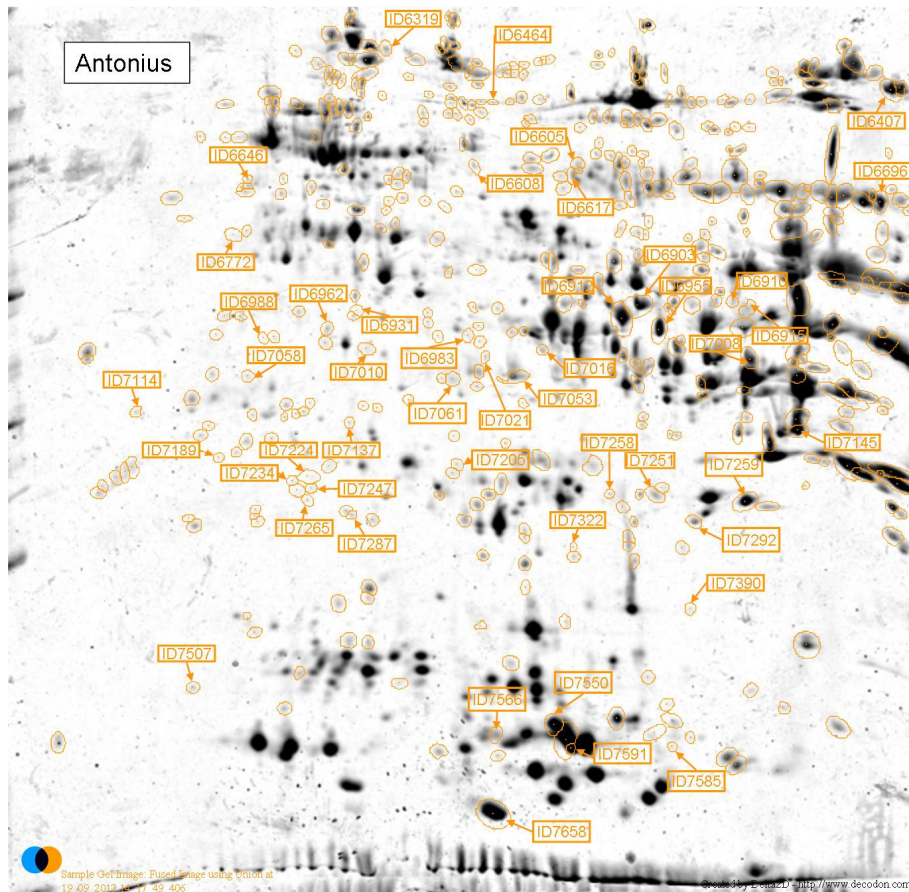


Abbildung A1: Fusionsbild der Sorte Antonius.

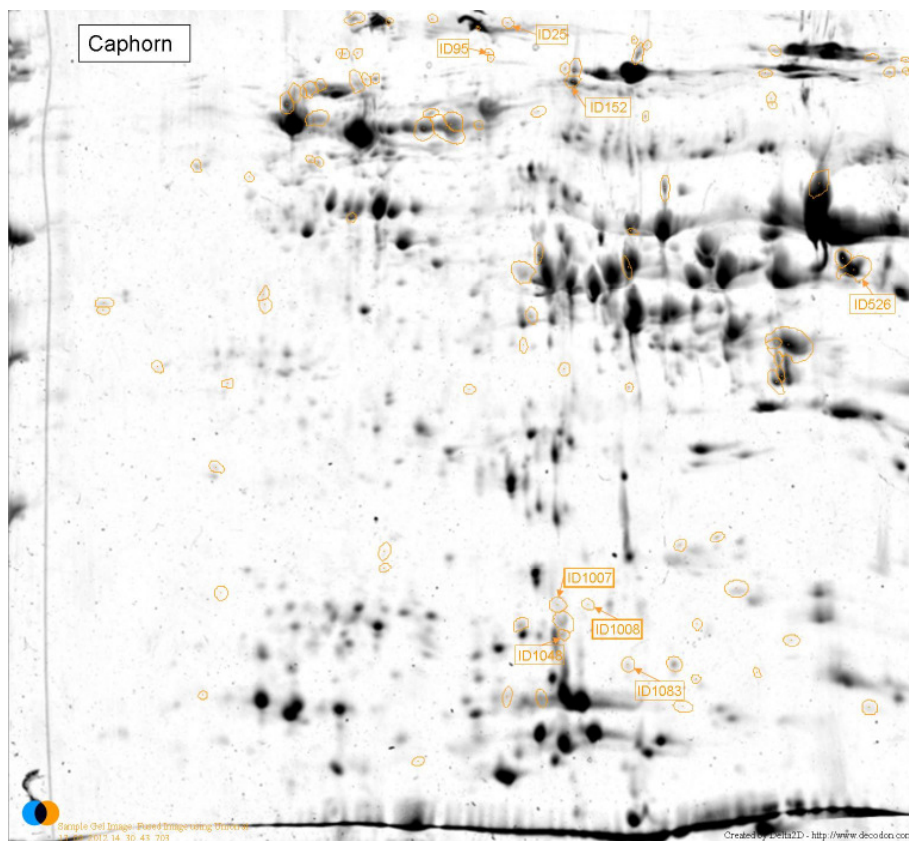
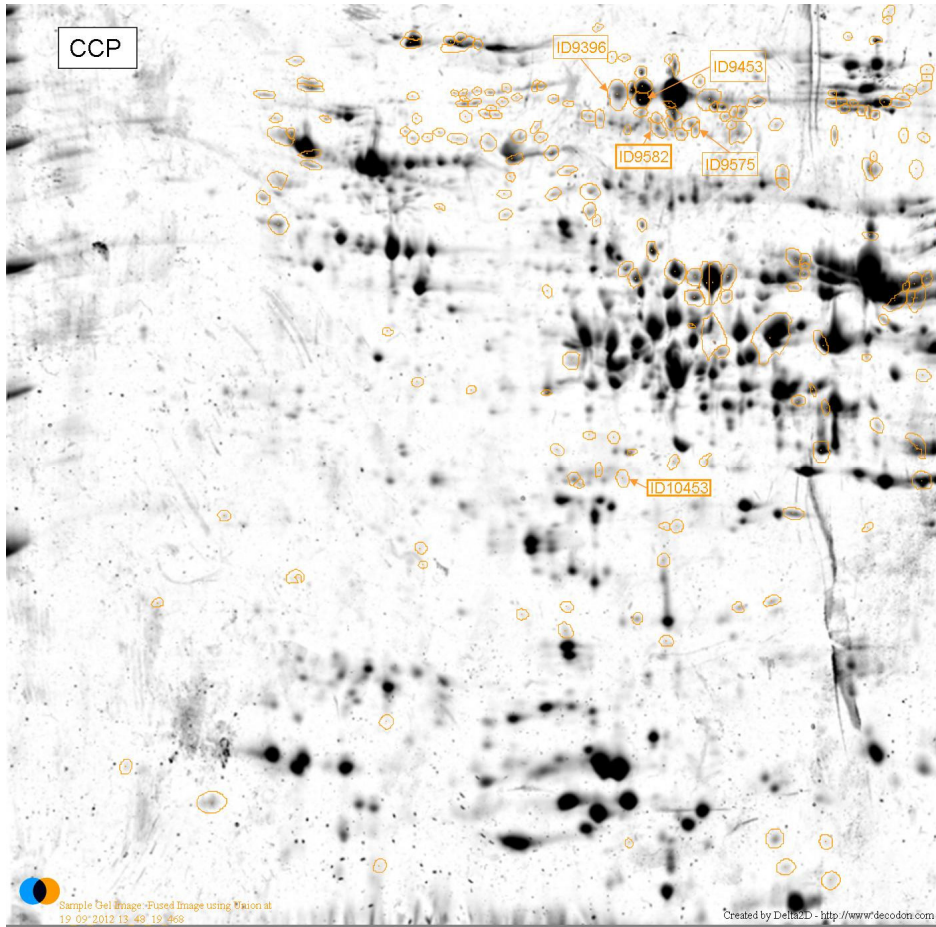
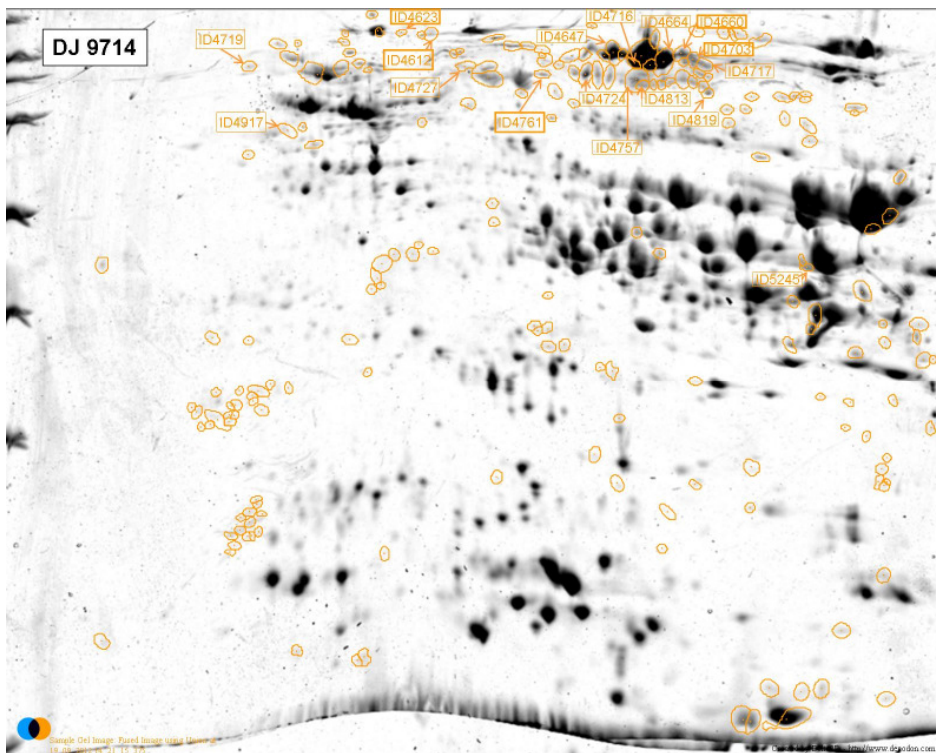


Abbildung A2: Fusionsbild der Sorte Caphorn.





**Abbildung A3: Fusionsbild der Sorte CCP.**



**Abbildung A4: Fusionsbild der Sorte DJ9714.**

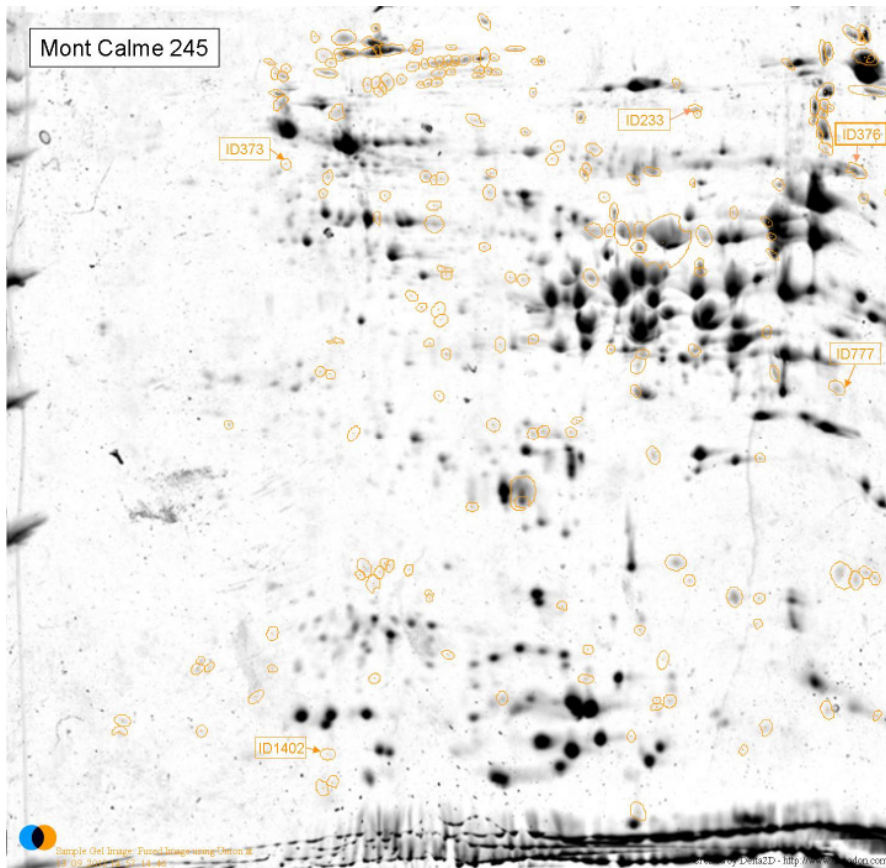


Abbildung A5: Fusionsbild der Sorte Mont Calme 245.

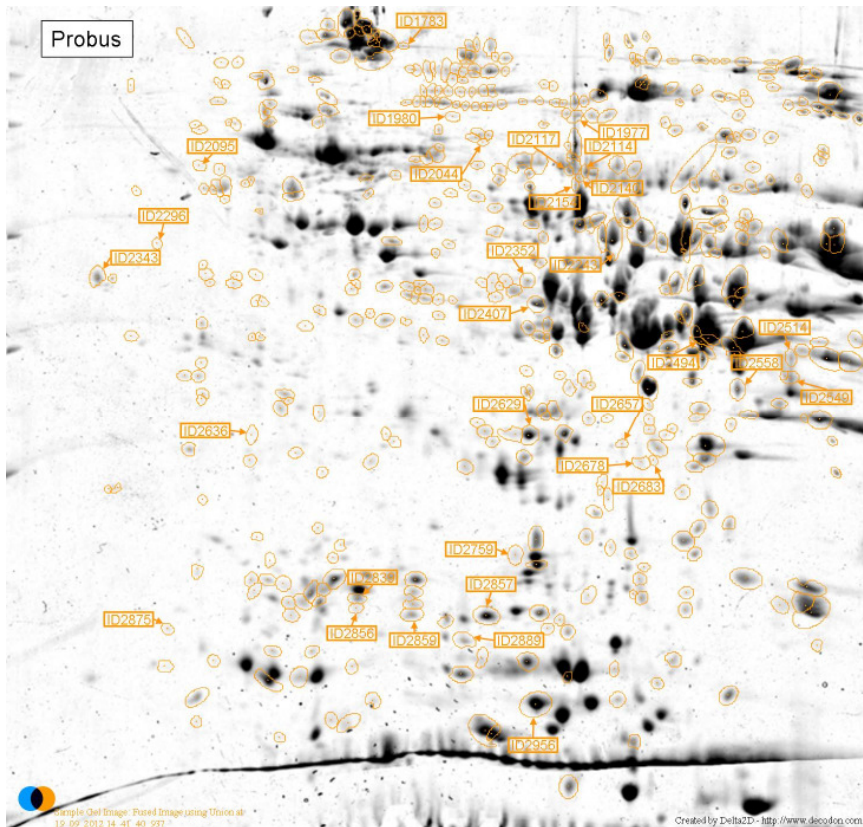


Abbildung A6: Fusionsbild der Sorte Probus.

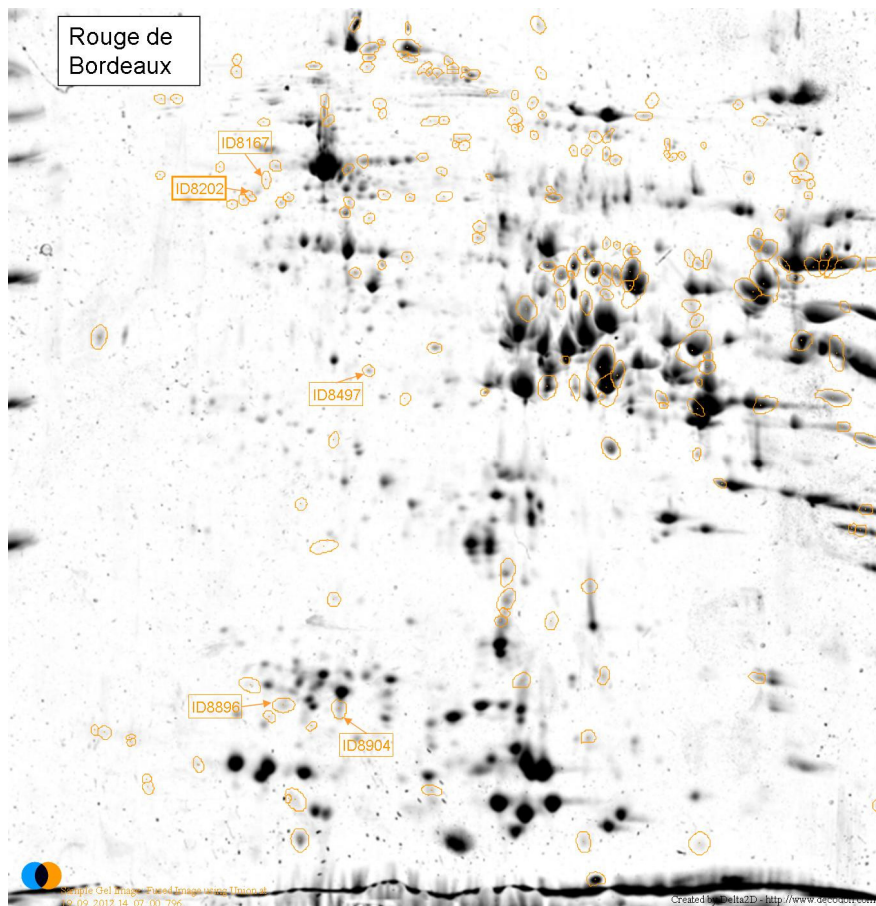


Abbildung A7: Fusionsbild der Sorte Rouge de Bordeaux.

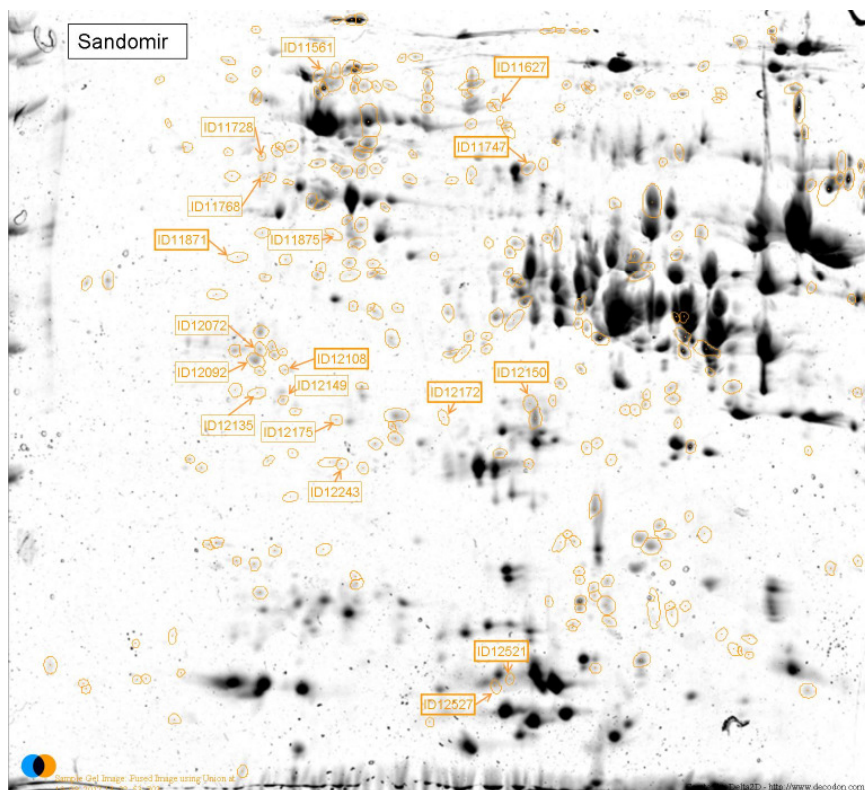
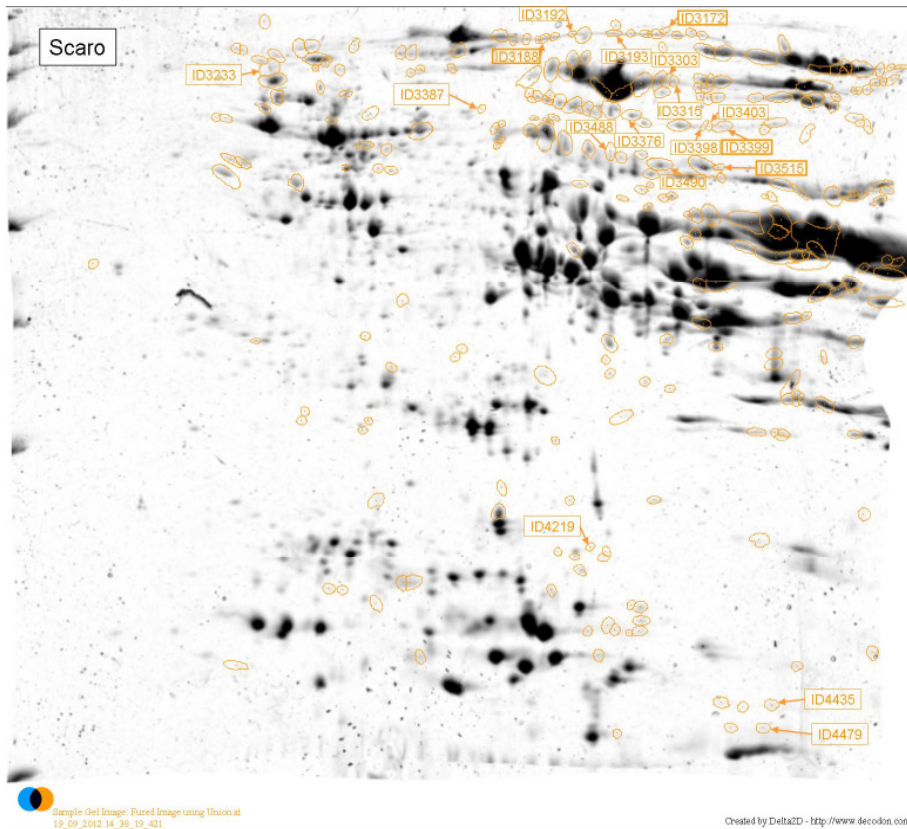
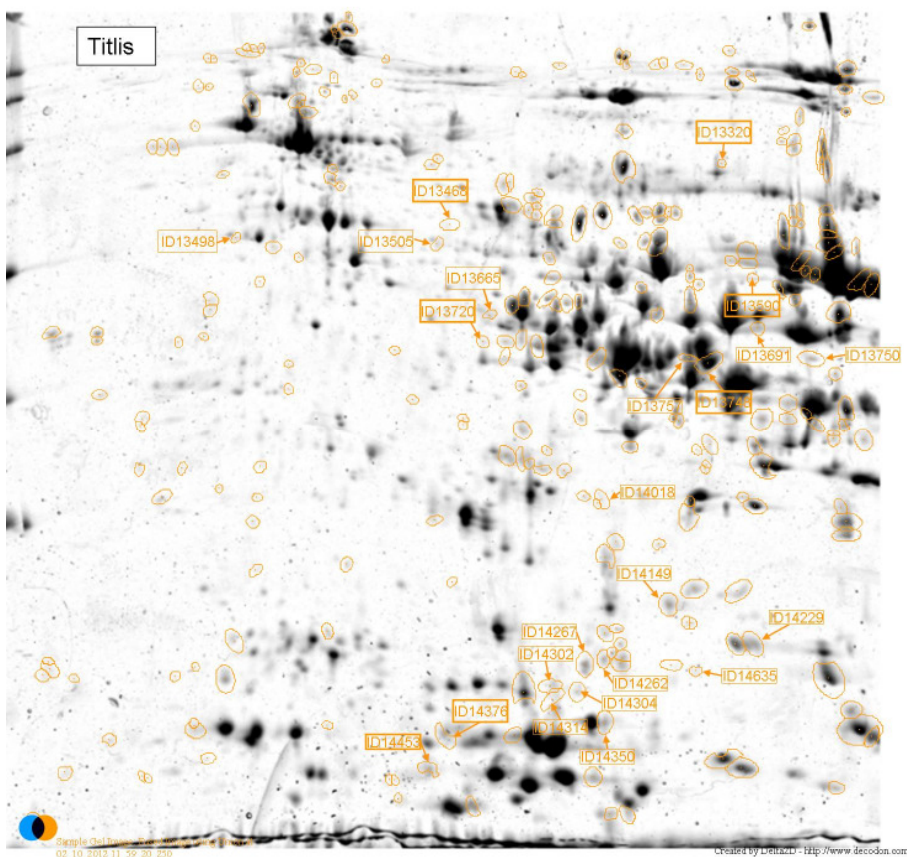


Abbildung A8: Fusionsbild der Sorte Sandmir.



**Abbildung A9: Fusionsbild der Sorte Scaro.**



**Abbildung A10: Fusionsbild der Sorte Titlis.**