

Resultatheft | 29. Dezember 2015



Bildquelle: www.pflanzenkrankheiten.ch

Résultats des notations *Exserohilum turcicum* 2014-2015

Ergebnisse Bonituren *Exserohilum turcicum* 2014-2015

Autoren

J. Hiltbrunner, U. Buchmann, P. Pignon

In Zusammenarbeit mit

Delley Samen und Pflanzen AG



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Inhalt

1.	Hintergrund.....	2
2.	Beschreibung der Krankheit.....	2
2.1	Zyklus.....	2
2.2	Bedeutung.....	3
2.3	Rassen und Resistenzgene.....	3
2.4	Bekämpfungsmöglichkeiten.....	4
3.	Methode zur Eruierung der Anfälligkeit der Sorten.....	4
3.1	Natürlicher Befall in den offiziellen Sortenversuchen.....	4
3.2	Versuche mit halbkünstlicher Infektion.....	4
3.3	Boniturschema und -intervall.....	5
3.4	Auswertung.....	5
3.5	Umsetzung in die Liste der empfohlenen Sorten.....	5
4.	Ergebnisse 2014 - 2015.....	6
4.1	Standortangaben Versuche mit halbkünstlicher Infektion.....	6
4.2	Sorten / Status.....	6
4.3	Daten der Versuche mit halbkünstlicher Infektion.....	8
4.4	Daten der Sortenversuche mit natürlicher Infektion.....	8
4.5	Zusammenfassung.....	8

Legende					
KM01	Körnermais früh / maïs grain précoce	SM01	Silomais früh / maïs ensilage précoce	Ver- gleich	Vergleichssorte je aus den verschiedenen Reifegrup- pen um Bandbreite bezüg- lich Reife abzuschätzen
KM11	Körnermais mittelfrüh / maïs grain mi-précoce	SM11	Silomais mittelfrüh / maïs ensilage mi-précoce	Zeiger	Linien/Hybriden, die als Zeigerpflanzen für die Be- urteilung der Infektionsgüte bzw. die Bestimmung des Infektionsbeginns ausgesät werden.
KM21	Körnermais mittelspät – spät / maïs grain mi-tardif - tardif	SM21	Silomais mittelspät – spät / maïs ensilage mi-tardif - tardif	e2	Neue Sorte / 2. Prüffahr / Empfehlende Sortenliste
KM41	Körnermais mittelfrüh Tes- sin / maïs grain mi-précoce Tessin	SM41	Silomais mittelfrüh Tessin / maïs ensilage mi-pré- coce Tessin	2.	Neue Sorte / 2. Prüffahr / Nationaler Sortenkatalog
KM42	Körnermais mittelspät – spät Tessin / maïs grain mi-tardif – tardif Tessin	SM42	Silomais mittelspät – spät Tessin / maïs ensilage mi-tardif – tardif Tessin	SC / TC	Hybridtyp : single cross (SC, Einfachhybride) ; three way cross (TC, Drei- weghybride)

Danksagung

Die vorliegenden Ergebnisse sind nur aufgrund dem Mitwirken verschiedener Personen möglich geworden. Wir bedanken uns deshalb ganz besonders bei den Personen bei DSP Delley sowie den zahlreichen Hilfskräften für ihre wertvolle Unterstützung und die angenehme Zusammenarbeit.

1. Hintergrund

Die Blattfleckenkrankheit *Exserohilum turcicum* (= *Helminthosporium turcicum*) kommt schon seit längerer Zeit in den typischen Maisanbaugebieten vor. Die englische Bezeichnung „Northern corn leaf blight“ deutet darauf hin, dass sie im nördlichen Maisgürtel Nordamerikas erstmals beschrieben wurde und dann auch ihren Namen erhalten hat. In den 1970er Jahren hat diese Krankheit in den USA den Maisanbau beinahe zum Erliegen gebracht. Beginnend mit den 1990er Jahren wurde sie auch nördlich der Alpen beobachtet: 1990 in Baden Württemberg und ab 2001/2002 in Bayern und in der Schweiz erstes, bedeutendes Auftreten.

Wegen des eher schwachen Auftretens von *E. turcicum* konnten zu Beginn des 3. Jahrtausends in der Schweiz in den regulären Sortenversuchen nur an sehr wenigen Versuchsstandorten Sortenunterschiede bonitiert werden. Um Informationen zu ergänzen, prüft Agroscope die Sorten seit 2002 jedes Jahr in einem speziell angelegten Versuch mit halb-künstlicher Infektion auf ihre Resistenz gegen *E. turcicum*.

Ziel: Einstufung der neu auf die Liste der empfohlenen Sorten aufgenommenen Züchtungen bezüglich ihrer Anfälligkeit auf *E. turcicum*.

2. Beschreibung der Krankheit

2.1 Zyklus

Der Erreger überwintert auf Ernterückständen und Stoppeln und kann bei günstiger Witterung (hohe Luftfeuchtigkeit und Temperaturen zwischen 18 und 27°C) die Pflanzen infizieren (Abb.1).

Bei einer frühen Infektion oder einer langsamen Abreife können die Schäden dieser Krankheit beträchtlich sein. Bei günstiger Witterung kann sich die Krankheit zudem rasant verbreiten. Stark anfällige Sorten können innerhalb von 10-14 Tagen komplett absterben!

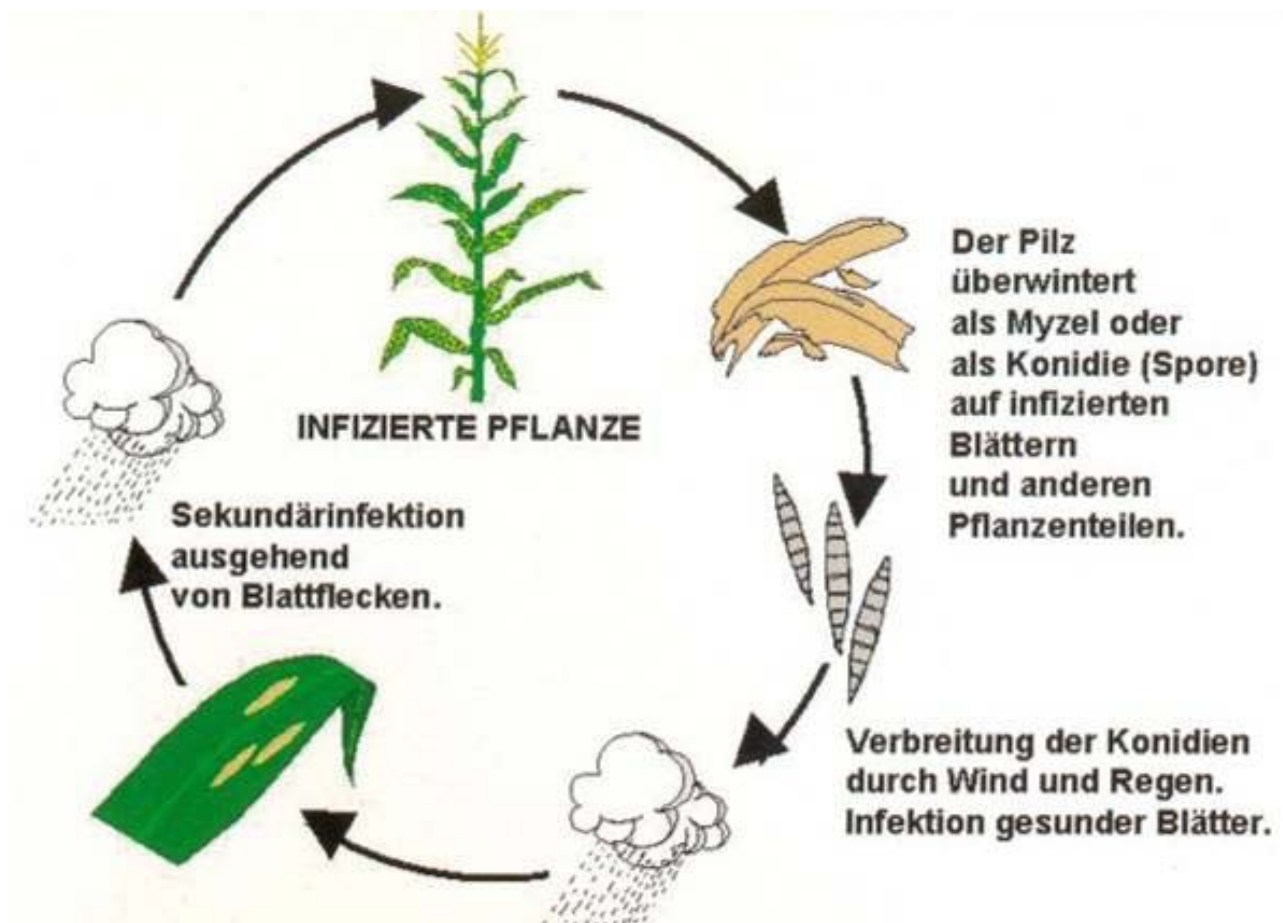


Abbildung 1: Lebenszyklus von *E. turcicum* (Bildquelle: Pioneer).

2.2 Bedeutung

Die Blattfleckenkrankheit *Exserohilum turcicum* ist seit dem Jahr 2002 auch in der Schweiz vermehrt aufgetreten. Bei einer frühen Infektion oder einer langsamen Abreife der Sorte können die Schäden dieser Krankheit beträchtlich sein und Pflanzen innerhalb von 10 Tagen komplett abdorren. Bei frühem Befall (vor oder während der Blüte mit nachfolgend für den Pilz günstigen Bedingungen) können Ertragsreduktionen von 30-60 % eintreten. Ein früher Befall führt, aufgrund der reduzierten Fotosynthesefläche und dem damit verbundenen Ausbleiben der Assimilatproduktion zu einer Reduktion des Tausendkorngewichtes (TKG).

Da in der Schweiz aktuell keine direkte Bekämpfung mit Fungiziden möglich ist (Ausnahme: Saatmaisproduktion), ist es wichtig in Regionen mit Vorkommen der Krankheit, die vorhandenen Resistenzen zu nutzen. In der Regel sind spätreifere Sorten weniger anfällig als frühreifere. Durch die bei diesem Merkmal in den letzten Jahren erreichten Züchtungsfortschritte sind vermehrt aber auch frühreifere Sorten mit besseren Resistenzen verfügbar. Es gibt Sorten, bei denen die Wirkung der Resistenz über die Bildung von deutlich erkennbaren Abgrenzungen auf dem Blatt sichtbar wird.

Sekundärinfektionen mit Fusarien sind möglich, was sich dann negativ auf die Standfestigkeit der Pflanzen auswirken kann. Kommt es zu einem raschen Absterben der Pflanzen, steigt der TS-Gehalt schnell an, weshalb bei einer Nutzung als Silomais der optimale TS-Gehalt nicht verpasst werden darf und allenfalls früher siliert werden soll. Aufgrund einer reduzierten Stärke-Einlagerung ins Korn kann auch die Qualität verringert werden. Je nach Häckselqualität und TS-Gehalt können zudem Verdichtungsprobleme auftreten was zu Qualitätseinbußen durch Fehlgärungen im Silo führen kann. Bei mangelnder Feldhygiene und für die Krankheit günstiger Witterung kann in den Folgejahren ein erhöhter Krankheitsdruck im selben Feld oder den angrenzenden Feldern eintreten, dies insbesondere wenn Mais angepflanzt wird.

2.3 Rassen und Resistenzgene

Im Rahmen eines Monitorings der Universität Göttingen wurde festgestellt, dass *E. turcicum* in den europäischen Maisanbauregionen flächendeckend vorkommt - von Spanien bis Polen, von den Niederlanden über Italien bis in die Türkei. Die Befallsschwerpunkte liegen eher im Süden, wobei Süddeutschland, Österreich, Italien, Südfrankreich und die Schweiz als Befallsschwerpunktregionen zu nennen sind (H. Hanekamp, 2011).

Es ist auch bekannt, dass es verschiedene Rassen gibt. Die Präsenz der Rassen in der Schweiz ist noch nicht bekannt. Sollten verschiedene Rassen in der Schweiz vorhanden sein, könnte das mitverantwortlich sein, dass sich die Krankheit bei bestimmten Sorten (die nicht über die entsprechenden Resistenzgene verfügen) in den verschiedenen Regionen bei für die Krankheit günstigen Bedingungen unterschiedlich stark ausprägt.

Insgesamt stehen der Züchtung 4 Resistenzgene (Ht1, Ht2, Ht3, HtN) zur Verfügung (Tab. 1). Je nach Vorhandensein in den Sorten können diese demnach von einzelnen Rassen befallen werden oder aber sind resistent. Werden Gene einzeln verwendet (monogenetische Resistenz), dann kann bei Präsenz einer virulenten Rasse die Resistenz überwunden werden. Werden hingegen mehrere Gene in die Sorten eingebaut (Pyramidisierung) so kann die Resistenz weniger gut durchbrochen werden, aber es braucht auch mehr Zeit für die Entwicklung entsprechender Sorten.

Tabelle 1: Ausprägung der Anfälligkeit (A) beziehungsweise Resistenz (R) in Abhängigkeit der Rassen von *E. turcicum* und den verwendeten Resistenzgenen bei Mais.

Rasse	Resistenzgene			
	Ht1	Ht2	Ht3	HtN
0	R	R	R	R
1	A	R	R	R
23	R	A	A	R
23N	R	A	A	A

2.4 Bekämpfungsmöglichkeiten

Obwohl in der Schweiz, mit Ausnahme für die Saatmaisproduktion, keine Fungizide zugelassen sind, gibt es verschiedene Möglichkeiten diese Krankheit zu beeinflussen:

- Tolerante bzw. resistente Sorten anbauen (spätreifere Sorten sind allgemein weniger anfällig). Dies trägt dazu bei, dass der Befall meist auf die Zeit nach der Blüte hinausgezögert werden kann und somit die Schäden relativ gering sind.
- Gunstlagen für die Krankheit meiden (Senken, Nebellagen, entlang Flussläufen); Vorsicht mit Bewässerung da dies zur Schaffung von idealen Bedingungen (Temperatur und Feuchtigkeit) führen kann.
- Gute Entwicklung der Pflanzen ermöglichen (keine verdichteten Stellen, Staunässe, Herbizidschäden, Nährstoffmangel, ...), denn gestresste Pflanzen sind anfälliger auf Krankheiten.
- Gute Feldhygiene: Verrottung der Ernterückstände fördern (mulchen, in Boden einarbeiten) damit der Krankheitsdruck im nächsten Jahr tief ist.
- Fruchtfolge praktizieren: nicht Mais nach Mais anbauen

3. Methode zur Eruierung der Anfälligkeit der Sorten

3.1 Natürlicher Befall in den offiziellen Sortenversuchen

Aufgrund des Zyklus der Krankheit tritt der Befall meistens zuerst am Feldrand auf (durch Zuflug), oder aber im Feldinnern von unten, wenn beispielsweise auf Ernterückständen Konidien überdauert haben. Gestresste Pflanzen werden zudem oft häufiger befallen (z.B. Feldrand, verdichtete Stellen, Kiesadern) und somit tritt die Krankheit zuerst oft fleckenweise auf. Dies hat zur Folge, dass in den offiziellen Sortenversuchen der Druck nicht gleichmässig ist und trotz befallener Parzellen keine gute Differenzierung der Sorten erfolgt. Der Variationskoeffizient kann helfen, diesbezüglich die Befallsgleichmässigkeit von Versuchen zu beurteilen.

Da nebst dem Vorhandensein des Inokulums auch die Witterung (Niederschlag und Temperatur) für die Entwicklung der Krankheit entscheidend ist, kann auch bei Vorhandensein von anfälligen Sorten nicht garantiert werden, dass die Krankheit auftritt.

3.2 Versuche mit halbkünstlicher Infektion

Um einen regelmässigen und gleichmässigen Krankheitsdruck zu erzielen, werden Versuche mit halbkünstlicher Infektion durchgeführt. Halbkünstlich deshalb, weil ausschliesslich das Inokulum ausgebracht wird (entweder als Pulver im 6-8-Blattstadium in die feuchten Vegetationskegel oder aber befallene Blattstückchen auf den Boden streuen) und der durch die Witterung bewirkte Ausbruch der Krankheit nicht mit beispielsweise Erhöhung der Luftfeuchtigkeit durch Bewässerung beeinflusst wird. Je nach Witterung treten die ersten Symptome also erst Anfangs bis Mitte August auf.

Beginnend mit Eintreten des Befalls ist dann aber mit einem verhältnismässig hohen Druck zu rechnen, der aufgrund der Ausbringung des Materials auch gleichzeitig auf mehreren Blatttagen beginnen kann.

Untersucht werden alle Sorten, die auf der Liste der empfohlenen Sorten eingetragen sind und alle Kandidaten im 2. Prüfjahr.

Aus jeder Reifegruppe werden zudem sogenannte Vergleichssorten (anfällig, mittel anfällig, wenig anfällig) ausgewählt und in zusätzlichen Reihen ausgesät (zufällig verteilt im Versuch). Diese dienen dazu, die Spannweite innerhalb der verschiedenen Reifegruppen besser zu erfassen.

Um den Befallsbeginn im Versuch sowie die Güte des Versuches (gleichmässiger Befall über die gesamte Versuchsfläche) zu erfassen werden sogenannte Zeiger (hochanfällige Hybride bzw. Inzuchtlinien) mehrfach wiederholt ausgesät.

Jede Sorte wird pro Wiederholung in einer Einzelreihe ausgesät und der Versuch beinhaltet 3 Wiederholungen. Seit mehr als 2 Jahren wird dieser Versuch nicht mehr nur am Standort Zürich (Reckenholz) sondern auch durch die Delley Samen und Pflanzen AG in Avenches durchgeführt.

3.3 Boniturschema und -intervall

Es wird ein lineares Boniturschema (Tab. 2) verwendet, wobei der befallene Anteil an der ganzen Pflanze visuell geschätzt wird. Pflanzen am Anfang bzw. am Ende der Reihe werden für die Beurteilung ausgeschlossen.

Beginnend mit Infektionsbeginn wird mindestens wöchentlich, idealerweise zweimal wöchentlich bonitiert.

Tabelle 2: Boniturschema für *E. turcicum* auf Mais.

Note	Prozentualer Befall	Zahlenmässiger Befall
1	⇒ 0 %	⇒ 0 von 8
2	⇒ 12.5 %	⇒ 1 von 8
3	⇒ 25 %	⇒ 2 von 8
4	⇒ 37.5 %	⇒ 3 von 8
5	⇒ 50 %	⇒ 4 von 8
6	⇒ 67.5 %	⇒ 5 von 8
7	⇒ 75 %	⇒ 6 von 8
8	⇒ 87.5 %	⇒ 7 von 8
9	⇒ 100 %	⇒ 8 von 8

3.4 Auswertung

Alle verfügbaren und als qualitativ ausreichend beurteilten Daten werden verwendet – sei es aus dem Versuch mit halbkünstlicher Infektion oder aus den Sortenversuchen (pro Reifegruppe und Nutzungsrichtung) mit natürlicher Infektion. Die Zuverlässigkeit der Aussage steigt somit mit der zunehmenden Anzahl Jahre in den Sortenversuchen.

Die Beurteilung der Anfälligkeit wird für jede Reifegruppe separat gemacht. Werden Sorten sowohl für den Anbau als Silomais und Körnermais in die Prüfung gestellt bzw. sind sie bereits für beide Nutzungsrichtungen empfohlen, so wird die Sorte der Reifegruppe von Körnermais zugeteilt. Aufgrund der Anzahl vorliegender Bonituren werden für die Beurteilung der frühreifen Sorten frühere Termine verwendet als bei den mittelfrüh abreifenden und bei diesen wiederum frühere als bei den mittelspät abreifenden. Um diese Abstufung umzusetzen, werden einerseits die Werte der Vergleichssorten der entsprechenden Reifegruppe und andererseits der Reifezustand der Sorten berücksichtigt. Bei den Versuchen mit halbkünstlicher Infektion wird, sofern möglich, ein Mittelwert aus drei sich gut differenzierenden Bonituren an jedem Standort berechnet.

3.5 Umsetzung in die Liste der empfohlenen Sorten

Die Umsetzung der Noten in die Klassen der Liste der empfohlenen Sorten erfolgt linear (Tab. 3). Aufgrund der weiter oben beschriebenen Situation wird seit 2016 die Einstufung der neuen Sorten jeweils provisorisch vorgenommen, da die Datengrundlage auf einem Jahr basiert. Sobald zweijährige Ergebnisse und keine allzu grosse Streuung zwischen den Jahren vorliegen, wird die Einstufung gemäss Tabelle 3 gemacht. Bei grossen Streuungen zwischen Jahren bzw. zwischen Standorten wird die strengste Beurteilung gewählt (Stichwort: Risikominimierung für die Landwirte). Muss in einem späteren Jahr ein Klassenwechsel vorgenommen werden, so wird pro Jahr maximal eine Stufe verändert.

Tabelle 3: Bildung der Klasse für die Anfälligkeit auf *E. turcicum* in der Liste der empfohlenen Sorten aufgrund der Boniturnoten.

Klasse in der Liste der empfohlenen Sorten	Notenbereich
+++	1.0 - 2.15
++	2.15 - 3.3
+	3.3 - 4.45
∅	4.45 - 5.6
-	5.6 - 6.75
--	6.75 - 7.9
---	7.9 - 9.0

4. Ergebnisse 2014 - 2015

4.1 Standortangaben Versuche mit halbkünstlicher Infektion

PLZ / N°p.	Ort / Lieu	m.ü.M. / altitude	2014			2015		
			Saattermin / date de semis	Datum Infektion / date de l'infection	Beginn Bonituren / début notations	Saattermin / date de semis	Datum Infektion / date de l'infection	Beginn Bonituren / début notations
1567	Avenches	484	19.05.2014	04.07.2014	01.09.2014	14.05.2015	30.06.2015	02.09.2015
8046	Zürich	514	20.5.2014	4.7.2014	29.8.2014	19.5.2015	03.07.2015	18.8.2015

4.2 Sorten / Status

Im 2015 wurden insgesamt 84 Sorten, die einerseits bereits in der Sortenliste eingetragen sind, oder aber im zweiten Prüfljahr stehen (Status e2) ausgesät (Tab. 4). Ebenso wurden für jede Reifegruppe 3 Sorten mit höherer, mittlerer beziehungsweise geringerer Anfälligkeit ausgewählt und ebenfalls ausgesät. Zusätzlich dazu wurden die Sorte Lapiora und Inzuchtlinien Zeigerpflanzen für den Beginn der Infektion bzw. als Indikator für die regelmässigkeit des Befalls im Versuch ausgesät.

Tabelle 4: Übersicht über die im Infektionsversuch im Jahr 2015 bezüglich ihrer Anfälligkeit auf *E. turcicum* geprüften Maissorten (alphabetische Reihenfolge).

Verf. Nr.	Name	Hybridtyp	Status	Züchter	Eingetragen / Prüfung zur Eintragung (Reifegruppe)	
					KM	SM
1	Agro Polis	SC	e2	KWS	KM21	SM21
2	Ampezzo	SC	2010	Limagrain		SM01
3	Cathy	SC	2014	Advanta (LG)		SM01
4	Coditank	SC	2015	Caussade Semence		SM01
5	Colisee	TC	2013	KWS		SM11
6	CSM1168	SC	e2	caussade Semence		SM01
7	CSM2152	SC	e2	Caussade Semence		SM01
8	DKC 2931	SC	e2	Monsanto, USA	KM01	
9	DKC 3333	SC	2014	Monsanto		SM01
10	DKC 3420	SC	2005	Dekalb	KM21	
11	DKC 3440	SC	2015	Monsanto		SM11
12	DKC 3441	SC	2015	Monsanto	KM21	
13	DKC 3531	SC	2014	Monsanto		SM11
14	DKC 3912	SC	2015	Monsanto	KM21	
15	ES Albatros	SC	2014	Euralis	KM11	
16	ES Cluedo	TC	2015	Euralis		SM01
17	ES Eurojet	SC	2014	Euralis	KM01	
18	ES Tarock	SC	2014	Euralis		SM11
19	Fabregas	TC	2009	KWS		SM01
20	Farmfire	SC	e2	Saatzucht Moreau		SM11
21	Figaro	SC	e2	KWS	KM11	SM21
22	Frederico KWS	TC	e2	KWS	KM21	SM21
23	Geox	SC	2012	RAGT		SM11
24	GL 13108	SC	e2	Saatzucht Moreau		SM01
25	Gottardo KWS	SC	2014	KWS	KM21	
26	Grosso	SC	2011	KWS	KM21	
27	Hoxmann	SC	2015	RAGT	KM11	
28	Indexx	SC	2013	RAGT		SM21
29	Isotto	SC	e2	Saatbau Linz	KM11	
30	Juvento	TC	2015	KWS		SM11
31	Kassandras	SC	2013	KWS	KM41	
32	Kawaxx	TC	e2	RAGT		SM21
33	Kolossal	TC	e2	KWS	KM11	SM11
34	Kompetens	SC	2015	KWS	KM21	
35	Kubitus	TC	2015	KWS		SM11

36	KWS 2373	SC	2015	KWS	KM42	
37	KWS Nestor	TC	e2	KWS	KM11	SM01
38	KWS Stabil	SC	2015	KWS	KM01	
39	Laurinio	TC	2011	KWS	KM01	
40	LG 30.215	SC	2015	Limagrain		SM11
41	LG 30.218	SC	2010	Limagrain		SM11
42	LG 30.222	SC	2011	Limagrain	KM01	
43	LG 30.223	SC	2012	Limagrain		SM11
44	LG 30.224	SC	2012	Limagrain		SM11
45	LG 30.248	SC	2015	Limagrain		SM11
46	LG 30.306	SC	2015	Limagrain		SM21
47	LG 31.211	SC	e2	Limagrain	KM11	SM01
48	LG 32.58	SC	2010	Limagrain	KM21	
49	Lidano	SC	2015	Saatbau Linz		SM01
50	Maxxis	SC	2007	RAGT	KM41	
51	Messago	TC	2013	Advanta (LG)		SM11
52	Millesim	SC	2012	KWS		SM11
53	NK Cooler	TC	2011	Syngenta	KM11	
54	NK Silotop	SC	2010	Syngenta		SM21
55	P0725	SC	2013	Pioneer	KM42	
56	P1758	SC	2014	Pioneer		SM41
57	P7524	SC	2015	Pioneer		SM01
58	P7631	SC	2015	Pioneer		SM11
59	P8025	SC	2014	Pioneer		SM11
60	P8057	SC	2013	Pioneer		SM01
61	P8200	SC	2015	Pioneer		SM11
62	P8488	SC	2013	Pioneer		SM21
63	P8609	SC	2014	Pioneer	KM21	
64	P9027	SC	2014	Pioneer	KM21	
65	Palmer	SC	2014	Advanta (LG)		SM21
66	PR32F73	SC	2014	Pioneer		SM41
67	PR37N01	SC	2010	Pioneer	KM41	
68	Quattro	TC	2015	DSP	KM11	
69	Quincey	SC	2015	Advanta (LG)		SM21
70	Ricardinio	SC	2009	KWS	KM11	SM11
71	Schobbi CS	SC	2014	Caussade Semence		SM01
72	Sixxtus	SC	2013	RAGT	KM21	
73	SL10271	SC	e2	Saatbau Linz		SM11
74	SY Amboss	SC	2015	Syngenta		SM01
75	SY Madras		e2	Syngenta		SM11
76	SY Pracht		2015	Syngenta		SM11
77	SY Talismann		e2	Syngenta		SM11
78	SY Tivio		2015	Syngenta		SM01
79	SY Tribore		2015	Syngenta		SM01
80	Tiago		2009	DSP		SM01
81	Trianon		2015	KWS		SM11
82	Walterinio KWS	SC	e2	KWS	KM21	SM21
83	Wifaxx	SC	2014	RAGT	KM01	
84	Xxilo		2015	RAGT		SM11
85 + 86	Amadeo		Vergleich	KWS		SM11
87 + 88	DKC 3420	SC	Vergleich	Dekalb	KM 21	
89 + 90	DKC 3912	SC	Vergleich	Monsanto	KM21	
91 + 92	ES Albatros	SC	Vergleich	Euralis	KM11	
93 + 94	Hoxxmann	SC	Vergleich	RAGT	KM11	
95 + 96	Indexx	SC	Vergleich	RAGT		SM21
97 - 100	Inzuchtlinien DSP		Zeiger	DSP		
101 - 104	Juvento		Vergleich	KWS		SM11
105 - 108	Lapriora	SC	Zeiger	KWS	KM01	
109 - 110	LG 30.222	SC	Vergleich	Limagrain	KM01	
111 + 112	LG 32.58	SC	Vergleich	Limagrain	KM21	
113 + 114	P 8057		Vergleich	Pioneer		SM01
115 + 116	P8200		Vergleich	Pioneer		SM11
117 - 120	Ricardinio	SC	Vergleich	KWS	KM11	SM11

4.3 Daten der Versuche mit halbkünstlicher Infektion

Für die Beurteilung der Anfälligkeit wurden im Jahr 2014 die Mittelwerte von drei Bonituren verwendet. Im 2015 wurde sowohl im Versuch am Standort Avenches sowie demjenigen am Standort Reckenholz nur ein Boniturwert verwendet. Dies weil aufgrund der heissen und trockenen Witterung insgesamt sehr wenige Bonituren gemacht werden konnten und von diesen nur wenige zu einer guten Sortendifferenzierung führten. Diese Werte sowie der Mittelwert von bis zu 5 Jahren (je nach Anzahl Jahre auf der Liste der empfohlenen Maissorten) sind in Tabelle 5 dargestellt.

4.4 Daten der Sortenversuche mit natürlicher Infektion

Im Jahr 2014 konnte in mehreren nicht-infizierten Versuchen *E. turcicum* beobachtet werden. Diese Daten sind in den einjährigen Resultatheften 2014 aufgeführt. Aufgrund der grösstenteils sehr hohen Variationskoeffizienten und des vergleichsweisen tiefen Befallsdrucks wurden diese aber nur in wenigen Fällen für die Sorteneinstufung beigezogen.

Im Jahr 2015 wurde nur in wenigen Versuchen ein leichter Befall mit *E. turcicum* beobachtet. Eine Bonitur war aufgrund des fleckenweisen und vor allem geringen Befalls nicht angebracht.

4.5 Zusammenfassung

Eine Kurzfassung der Ergebnisse aus den für die Sortenbeurteilung verwendeten Daten der Jahre 2014 und 2015 für die Einstufung der Sorten für die Liste der empfohlenen Maissorten ist in den Tabellen 6 und 7 dargestellt. Allfällige Korrekturen im Vergleich zur vorherigen Sortenliste sind nicht ersichtlich. Werden Änderungen vorgenommen, dann wird aber maximal eine Stufe pro Jahr geändert. Sorten, deren Entfernung von der Liste bereits angekündigt wurde, werden nicht mehr in der Tabelle aufgeführt und die Einstufung bleibt im Vergleich zum Vorjahr gleich.

Tabelle 5: Auflistung der Anfälligkeiten der Sorten auf *E. turcium* (Note) in den Jahren 2014 – 2015 basierend auf den bei Agroscope und DSP durchgeführten Versuchen. Ebenfalls dargestellt ist der Mittelwert von bis zu 5 Jahren (je nach Anzahl Jahre der Präsenz der Sorte auf der Liste der empfohlenen Maissorten).

Reifegruppe / Sorte	Jahr		Mittelwert
	2014	2015	
Früh (nördl. Alpen)			
P 8057	2.08	2.70	2.44
ES Eurojet	2.31	2.77	2.48
Schobbi CS	2.54	2.88	2.62
GL 13108		3.07	3.07
DKC 2931		3.35	3.35
Spyci CS		3.50	3.50
Wifaxx	3.79	3.87	3.53
KWS Stabil	4.17	3.33	3.61
SY Amboss	3.20	3.83	3.62
DKC 3333	3.66	3.88	3.63
Cathy	3.86	3.80	3.64
Belami		3.78	3.78
LG 30.222	3.43	3.99	3.80
SY Tribore	3.57	3.98	3.84
Laurinio	3.47	3.80	3.85
Lidano	3.64	4.07	3.93
Coditank	4.20	3.93	4.02
ES Cluedo	4.13	4.20	4.18
SY Tivio	3.67	4.57	4.27
Fabregas	4.89	4.50	4.29
Tiago	4.47	4.55	4.48
Ampezzo	3.91	4.75	4.60
LG 31.211		4.75	4.75
P7524	5.61	5.88	5.79
Inzuchtlinien		6.29	6.29
Lapriora	6.35	6.02	6.57
Mittelfrüh (nördl. Alpen)			
SY Talisman		2.08	2.08
Isotto		2.30	2.30
Kolossal		2.17	2.17
Figaro		2.47	2.47
NK Cooler	2.84	3.10	3.16
P8025	3.37	3.77	3.17
ES Albatros	5.67	2.97	3.18
SY Madras		3.20	3.20
Trianon	2.94	3.40	3.25
P7631	3.87	3.00	3.29
LG 30.223	3.78	3.53	3.32
Hoxxman		3.38	3.33
Xxilo	3.58	3.28	3.38
LG 30.248	3.24	3.62	3.49
Kubitus	3.23	3.78	3.60
LG 30.224	3.64	3.68	3.68
Colisee	4.91	3.82	3.69
Geoxx	5.28	3.80	3.74

Mittelfrüh (nördl. Alpen, Fortsetzung)			
Messago	4.29	3.65	3.75
P8200	4.97	3.75	3.92
Juvento	5.00	3.88	3.98
DKC 3440	4.40	3.78	3.99
Farmfire		4.00	4.00
SL10271		4.12	4.12
Millesim	4.83	4.00	4.16
KWS Nestor		4.17	4.17
LG 30.215	4.11	4.25	4.20
LG 30.218	4.03	3.75	4.21
SY Pracht	4.37	4.15	4.22
ES Tarock	5.56	4.33	4.61
Amadeo	5.44	4.13	4.67
Quattro	5.22	4.50	4.74
Ricardinio	5.88	4.06	4.82
DKC 3531	5.72	4.82	5.12

Mittelspät (nördl. Alpen)			
P8609	1.91	2.62	2.09
Quincey	1.71	2.32	2.11
DKC 3441	1.73	2.42	2.19
DKC 3420	2.25	2.83	2.49
P9027	3.16	2.82	2.56
DKC 3912	2.01	2.86	2.58
P 8488	3.04	2.97	2.72
Palmer	2.30	3.13	2.73
Grosso	3.90	2.40	2.91
Frederico KWS		2.95	2.95
Kawaxx		2.95	2.95
Gottardo KWS	3.62	3.35	3.09
Kompetens	3.31	3.03	3.13
Sixxtus	4.17	3.25	3.25
NK Silotop	4.39	3.57	3.68
Agro Polis		3.28	3.28
Walterinio KWS		3.92	3.92
Indexx	4.55	3.62	3.95
LG 32.58	4.26	4.03	4.17
LG 30.306	4.77	4.28	4.44

Mittelfrüh (südl. Alpen)			
Maxxis	1.53	2.38	1.84
PR37N01	1.96	2.78	1.97
P1758	2.07	2.30	2.29
Kassandras	2.24	2.33	2.47
PR32F73	3.23	2.80	3.18

Mittelspät (südl. Alpen)			
P0725	1.92	1.92	1.91
KWS 2373	2.87	3.33	3.18

Tabelle 6: Einstufung der Maissorten hinsichtlich der Anfälligkeit auf *E. turcium* (pro Reifegruppe, rangiert in zunehmender Anfälligkeit) auf der Liste der empfohlenen Maissorten 2016. Ebenfalls dargestellt ist der Mittelwert von bis zu 5 Jahren (je nach Anzahl Jahre der Präsenz der Sorte auf der Liste der empfohlenen Maissorten).

Reifegruppe / Sorte	Mittelwert	Einstufung 2016
Früh (nördl. Alpen)		
P 8057	2.44	++
ES Eurojet	2.48	++
Schobbi CS	2.62	++
GL 13108	3.07	(++)
DKC 2931	3.35	(+)
Spyci CS	3.50	(+)
Wifaxx	3.53	+
KWS Stabil	3.61	+
DKC 3333	3.63	+
Cathy	3.64	+
Belami	3.78	(+)
LG 30.222	3.80	+
SY Tribore	3.84	+
Laurinio	3.85	+
Lidano	3.93	+
Coditank	4.02	+
ES Cluedo	4.18	+
SY Tivio	4.27	+
SY Amboss	3.62	Ø
Fabregas	4.29	Ø
Tiago	4.48	Ø
Ampezzo	4.60	Ø
LG 31.211	4.75	(Ø)
P7524	5.79	-
Inzuchtlinien DSP	6.29	--
Lapriora	6.57	--
Mittelfrüh (nördl. Alpen)		
SY Talisman	2.08	(+++)
Kolossalis	2.17	(++)
Isotto	2.30	(++)
Figaro	2.47	(++)
Frederico KWS	2.95	(++)
NK Cooler	3.16	++
SY Madras	3.20	(++)
Trianon	3.25	++
P8025	3.17	+
ES Albatros	3.18	+
P7631	3.29	+
LG 30.223	3.32	+
Hoxxman	3.33	+
Xxilo	3.38	+
LG 30.248	3.49	+
Kubitus	3.60	+
LG 30.224	3.68	+
Colisee	3.69	+
Geoxx	3.74	+

Reifegruppe / Sorte	Mittelwert	Einstufung 2016
Mittelfrüh (nördl. Alpen, Fortsetzung)		
Messago	3.75	+
DKC 3440	3.99	+
Farmfire	4.00	(+)
SL10271	4.12	(+)
KWS Nestor	4.17	(+)
LG 30.215	4.20	+
LG 30.218	4.21	+
SY Pracht	4.22	+
P8200	3.92	Ø
Juvento	3.98	Ø
Millesim	4.16	Ø
ES Tarock	4.61	Ø
Amadeo	4.67	Ø
Quattro	4.74	-
Ricardinio	4.82	-
DKC 3531	5.12	-
Mittelspät (nördl. Alpen)		
P8609	2.09	++
Quincey	2.11	++
DKC 3441	2.19	++
DKC 3420	2.49	++
P9027	2.56	++
DKC 3912	2.58	++
P 8488	2.72	++
Palmer	2.73	++
Grosso	2.91	++
Kawaxx	2.95	(++)
Kompetens	3.13	++
Agro Polis	3.28	(++)
Gottardo KWS	3.09	+
Sixxtus	3.25	+
NK Silotop	3.68	+
Walterinio KWS	3.92	(+)
LG 32.58	4.17	+
Indexx	3.95	Ø
LG 30.306	4.44	-
Mittelfrüh (südl. Alpen)		
Maxxis	1.84	+++
PR37N01	1.97	+++
P1758	2.29	++
Kassandras	2.47	++
PR32F73	3.18	+
Mittelspät (südl. Alpen)		
P0725	1.91	+++
KWS 2373	3.18	++

Tabelle 7: Einstufung der Maissorten hinsichtlich der Anfälligkeit auf *E. turcium* (rangiert nach Alphabet) auf der Liste der empfohlenen Sorten. Ebenfalls dargestellt ist der Mittelwert von bis zu 5 Jahren (je nach Anzahl Jahre der Präsenz der Sorte auf der Liste der empfohlenen Maissorten).

Sorte	Mittelwert	Einstufung 2016
Agro Polis	3.28	(++)
Amadeo	4.67	Ø
Ampezzo	4.60	Ø
Belami	3.78	(+)
Cathy	3.64	+
Coditank	4.02	+
Colisee	3.69	+
DKC 2931	3.35	(+)
DKC 3333	3.63	+
DKC 3420	2.49	++
DKC 3440	3.99	+
DKC 3441	2.19	++
DKC 3531	5.12	-
DKC 3912	2.58	++
ES Albatros	3.18	+
ES Cluedo	4.18	+
ES Eurojet	2.48	++
ES Tarock	4.61	Ø
Fabregas	4.29	Ø
Farmfire	4.00	(+)
Figaro	2.47	(++)
Frederico KWS	2.95	(++)
Geoxx	3.74	+
GL 13108	3.07	(++)
Gottardo KWS	3.09	+
Grosso	2.91	++
Hoxxman	3.33	+
Indexx	3.95	Ø
Inzuchtlinien DSP	6.29	--
Isotto	2.30	(++)
Juvento	3.98	Ø
Kassandras	2.47	++
Kawaxx	2.95	(++)
Kolossal	2.17	(++)
Kompetens	3.13	++
Kubitus	3.60	+
KWS 2373	3.18	++
KWS Nestor	4.17	(+)
KWS Stabil	3.61	+
Lapiora	6.57	--
Laurinio	3.85	+
LG 30.215	4.20	+
LG 30.218	4.21	+
LG 30.222	3.80	+
LG 30.223	3.32	+
LG 30.224	3.68	+

Sorte	Mittelwert	Einstufung 2016
LG 30.248	3.49	+
LG 30.306	4.44	-
LG 31.211	4.75	(Ø)
LG 32.58	4.17	+
Lidano	3.93	+
Maxxis	1.84	+++
Messago	3.75	+
Millesim	4.16	Ø
NK Cooler	3.16	++
NK Silotop	3.68	+
P 8057	2.44	++
P 8488	2.72	++
P0725	1.91	+++
P1758	2.29	++
P7524	5.79	-
P7631	3.29	+
P8025	3.17	+
P8200	3.92	Ø
P8609	2.09	++
P9027	2.56	++
Palmer	2.73	++
PR32F73	3.18	+
PR37N01	1.97	+++
Quattro	4.74	-
Quincey	2.11	++
Ricardinio	4.82	-
Schobbi CS	2.62	++
Sixtus	3.25	+
SL10271	4.12	(+)
Spyci CS	3.50	(+)
SY Amboss	3.62	Ø
SY Madras	3.20	(++)
SY Pracht	4.22	+
SY Talisman	2.08	(+++)
SY Tivio	4.27	+
SY Tribore	3.84	+
Tiago	4.48	Ø
Trianon	3.25	++
Walterinio KWS	3.92	(+)
Wifaxx	3.53	+
Xxilo	3.38	+