

OCHRATOXIN IM WEIN : KENNTNISSTAND

Jacques Rousseau

Responsable Viticulture Institut Cooperatif du Vin, Montpellier, Frankreich

TEIL 1 : MYKOTOXINE UND WEIN

Die von Schimmelpilzen produzierten Toxine

Bestimmte Schimmelpilze können Auslöser für Toxine sein. Diese Mykotoxine sind sekundäre Metabolite, die oft in kleinen Mengen produziert werden. Sie sind giftig für den Menschen und können eine große Anzahl an Lebensmitteln kontaminieren.

Die Schimmelpilze befinden sich im Boden, auf dem pflanzlichen Material und in den Lagerräumen. Auf den Trauben können sich einige Schimmelpilztypen entwickeln. Neben *Botrytis cinerea*, die verantwortlich ist für den Grauschimmel, finden sich normalerweise zur Art der *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Aspergillus* und *Penicillium* gehörende Schimmelpilze.

Das Vorhandensein von einem Mykotoxin, dem Ochratoxin A (OTA), wurde in Weinen, im Traubensaft und in Rosinen Mitte der 90er Jahre herausgestellt. Einige in Dänemark und Schweden durchgeführte Analysen haben gezeigt, dass der Wein bedeutende Mengen enthalten kann. Das Ochratoxin A belastet Getreide, Bier, Kaffee und Kakao. Seitdem haben zahlreiche Untersuchungen, unter denen die am ICV durchgeführten, dazu geführt, die Bedeutung von Ochratoxin A sowie die Entwicklungsfaktoren und die Vorbeugungsmöglichkeiten besser zu verstehen.

Das OTA: ein im Wein vorhandenes Mykotoxin

Aspergillus carbonarius ist der Haupterreger für die Kontaminierung mit OTA. Das OTA wird von den Schimmelpilzen der Art *Aspergillus* und *Penicillium* synthetisiert.

Die ersten Beobachtungen haben gezeigt, dass *Aspergillus* hauptsächlich in den südlichen Regionen verbreitet sind, während *Penicillium* eher in den nördlichen Regionen auftritt.

Einige neuere Arbeiten haben erlaubt, die bedeutendsten OTA produzierenden Pilze auf den Trauben zu identifizieren: es handelt sich um *Aspergillus carbonarius*, die bei weitem die Art mit der höchsten Synthesekapazität ist und um *Aspergillus niger*, deren Aktivität schwächer ist. Auf Rosinen kann man auch *Aspergillus ochraceus* und *Aspergillus foetidus* finden.

Im Jahr 2001 wurde eine Versuchsreihe durchgeführt, die 373 Proben in der Phase der Schließung der Traube während des Reifebeginns und der Weinernte vorsah, mit den Trauben Carignan, Syrah, Sauvignon Blanc und Muskat. Die Frequenz des Auftretens der Pilze wächst mit der Entwicklung der Traube. Unter den angetroffenen Pilzen, waren bei Reifebeginn ca. 10% in der Lage, OTA zu synthetisieren, aber gut 45% bei der Reife. In 96% der Fälle gehörten diese der Art *Aspergillus* (95% *A. carbonarius* und 1% *A. niger*) an und nur 4% waren *Penicillium*.

Die *Aspergillus* besiedeln die Trauben sehr frühzeitig, oft noch vor Reifebeginn. Sie sind nicht fähig, die Schale zu durchbohren und können somit nicht ins Innere der Beere eindringen, außer über Wunden (Aufplatzen der Trauben, Stiche von Insekten). Einmal in Kontakt mit dem Fruchtfleisch oder dem Traubensaft geraten, beginnen sie mit der Produktion von OTA. Die Entwicklung dieser Pilze ist unter Luftfeuchtigkeitsbedingungen zwischen 72 und 90% und bei Temperaturen zwischen 12 und 39°C (Optimaltemperatur bei 28°C) möglich.

Abbildung 1: Entwicklung der Pilzpopulationen während der Reifung der Traube (CNRS-INPT-UPS)
(Champignons producteurs d'OTA: OTA produzierende Pilze; autres moisissures: andere Pilze;
Fermeture grappe: Schließung der Traube; Véraison: Reifebeginn; maturité: Reife; nombre de
souches identifié: Anzahl identifizierter Stämme)

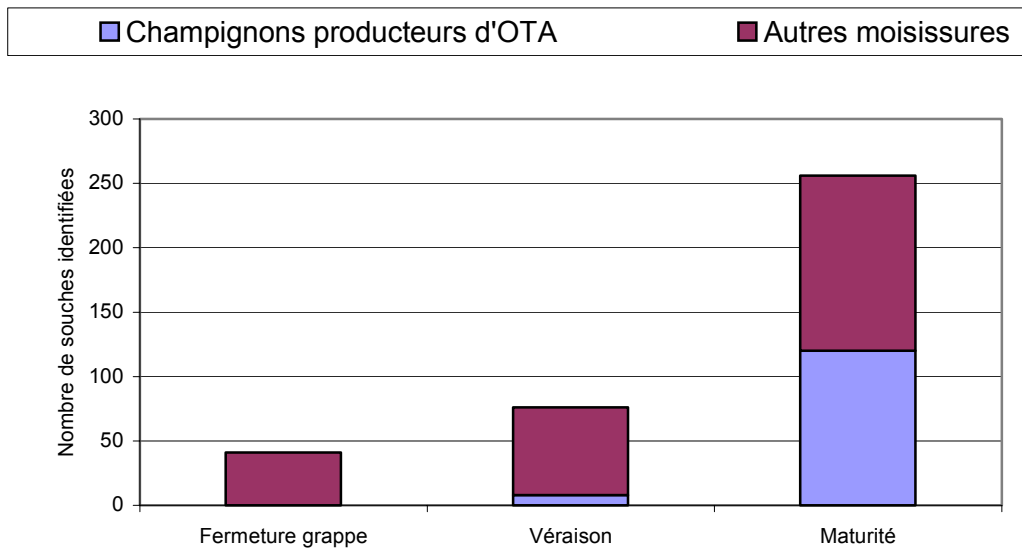
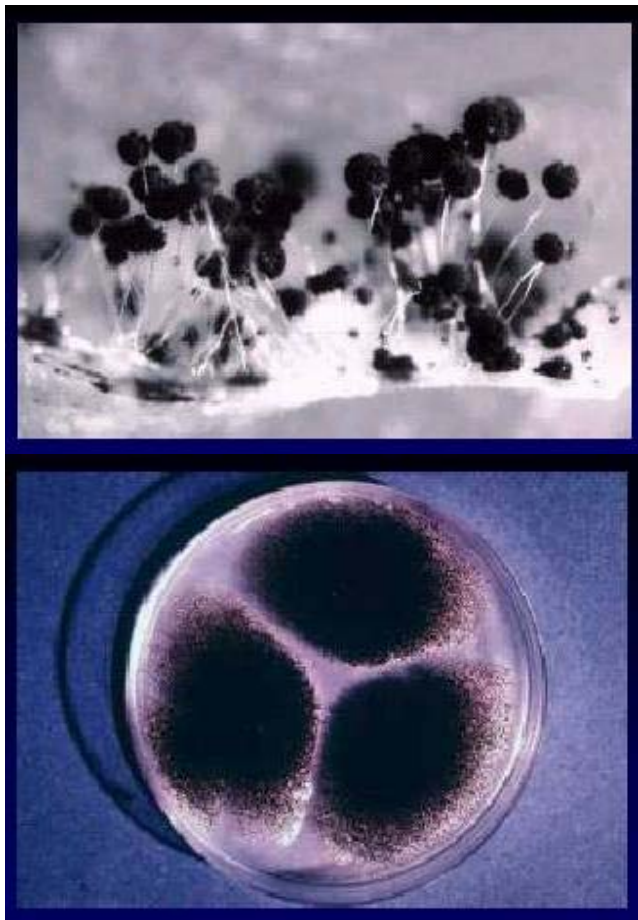


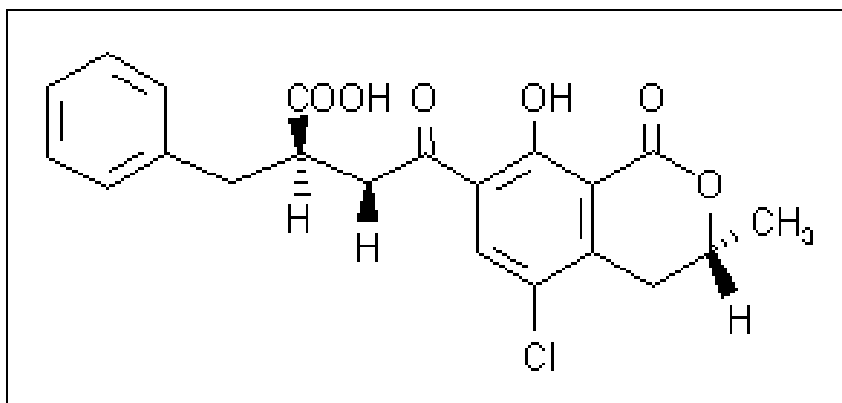
Abbildung 2: (Le Brihi) Ascospore und Entwicklung von *Aspergillus carbonarius* in der Petrischale
(Foto INPT-ENSAT)



Ein stabiles Molekül

Das OTA ist ein Molekül, das in der eigenen Struktur eine Aminosäure (das Phenylalanin) assoziiert am Cumarin, ausreichend stabil in der Zeit und unter Hitze ist. Es kann sich in OTB (dechloriniertes Derivat), OTC (Ethylester des OTA) oder in Ota umwandeln.

Abbildung 1 : chemische Formel des Ochratoxin A



Toxizität für den Menschen

Das OTA ist eine für die Nieren giftige Substanz, die irreversible Veränderungen der Nieren auslöst. Man nimmt an, dass es krebserregend ist (Klasse 2B; Internationales Krebsforschungszentrum) und dass es immundepressive und neurotoxische Wirkungen hat. Die täglich tolerierbare Menge ist sehr niedrig. Laut der Experten schwankt diese zwischen 0,3 und 0,89 µg am Tag für einen Menschen von 60 kg. Die akute Toxizität schwankt je nach Individuum und Geschlecht zwischen 12 und 3.000 mg für einen Menschen von 60 kg. Getreide ist die Hauptquelle an OTA-Kontamination für den Menschen. Es trägt 45-50% zur üblichen Aufnahme bei. Der Wein ist an zweiter Stelle mit einem Beitrag von 10-20%.

Im Besonderen ein Problem der mediterranen Gegenden

ONIVINS hat zwei Untersuchungen realisiert, um die Bedeutung von Ochratoxin A in französischen Weinen zu bewerten. Eine im Jahr 1998 bezog 265 Weine ein, die andere des Jahres 2001 wurde mit 982 Weinen durchgeführt.

Daraus ist hervorgegangen, dass:

- 75% der Weine keine feststellbaren Niveaus an OTA hatten und in 17% der Fälle der OTA-Wert unter 0,5 µg/l lag;
- Ochratoxin A in allen Weintypen aufzufinden ist: AOC, IGT, Tafelweine, Rot- und Weißweine, Roséweine und Likörweine;
- Sich generell mehr OTA in Rotweinen als in Weiß- und Roséweinen befindet;
- Sich in mediterranen Regionen mehr Weine mit hohem OTA-Gehalt finden.

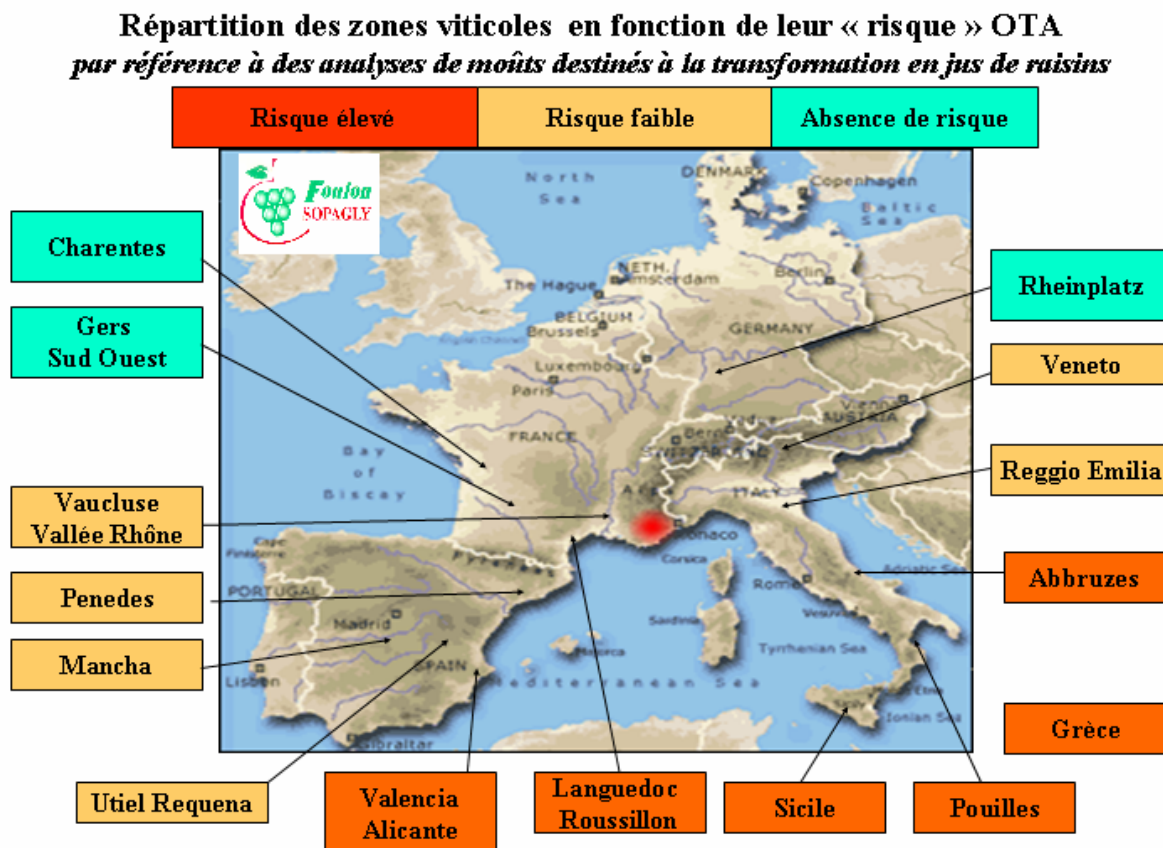
Laut der in Europa seit 1996 realisierten Analysen kann man Konzentrationen bis zu 10 µg/l in bestimmten Weinen, Traubensäften und Dessertweinen vorfinden.

Alle Untersuchungen seit 1999 zusammengefasst zeigen, dass die mediterranen Weine der OTA-Kontamination stärker ausgesetzt sind. Jedoch können auch die Weine anderer Regionen, wenn auch in unterschiedlichem Maße, OTA enthalten.

Die von der Gesellschaft Foulon-Sopagly durchgeführte Analyse mit Mosten, die für die Traubensaftproduktion bestimmt waren, zeigen, dass ein mittleres Risiko in Provenza,

Venetien und La Mancha (Abbildung 4) besteht. Ochratoxin A wurde auch in anderen Produktionsländern in Übersee angetroffen (Australien, Südafrika ...).

Abbildung 4: Die mediterranen Regionen sind dem OTA-Risiko am stärksten ausgesetzt, trotz einer bestimmten Variabilität (Daten: Sopagly-Foulon).



Kommerzielle Probleme und rechtliche Grenzwerte

Die europäischen Reglementierungen haben bisher keine maximalen Grenzwerte für Ochratoxin A-Gehalte im Wein und in Trauben festgesetzt. Im Jahr 2001 hat eine europäische Richtlinie Normen für Getreide (5 µg/kg), Produkte aus Getreide (3 µg/kg) und Rosinen (10 µg/kg) festgesetzt. Der zugelassenen maximale Grenzwert für Wein müsste bis zum Ende 2003 festgesetzt sein. Das OIV hat im Juni 2002 vorgeschlagen, die Festlegung der Schwelle auf das Jahr 2005 zu verschieben und hat einen Wert von 2 µg/l vorgeschlagen. Die Vertreter der Produktion haben der EU einen Grenzwert von 3 µg/l vorgeschlagen. Trotz der noch nicht vorhandenen Reglementierung führen eine wachsende Zahl von weinkonsumierenden Länder Kontrollen bzgl. des Ochratoxin A-Gehalts im Wein durch. Sie haben Grenzwerte festgelegt, die manchmal auch bei di 0,5 µg/l liegen können.