

UN NUOVO FRONTE DI DIFESA CONTRO I MARCIUMI SECONDARI DEL GRAPPOLO

Luca SERRATI, Luca VERONESI, Maria Grazia CAMISA, Adriano POLITI

Syngenta Crop Protection

La difesa fitosanitaria in campo è stata molto spesso considerata un'attività separata rispetto alle fasi di trasformazione che si svolgono in cantina.

La scoperta e lo studio di un aspetto nuovo, quello dei "miceti secondari", ripropone la necessità di correlare queste due fasi della produzione del vino: quella di campagna, volta a produrre l'uva, e quella di cantina, intenta a trasformarla in vino attraverso le pratiche enologiche.

La presenza di metaboliti indesiderati, prodotti in modo fisiologico da funghi diversi da quelli comunemente conosciuti e combattuti (peronospora, oidio e botrite), rappresenta un problema relativamente sentito in campo, dove è improbabile avere grosse perdite di produzione ascrivibili ai "miceti secondari", ma particolarmente difficile da risolvere nelle fasi successive di trasformazione; sicuramente un "grattacapo" per l'enologo piuttosto che per l'agricoltore.

In realtà l'attenzione di chi si occupa di difesa in campo dovrà allargarsi a comprendere maggiormente l'aspetto qualitativo piuttosto che incentrarsi su quello quantitativo, a rispecchiare le esigenze del sempre più ricercato concetto di "qualità per il mercato".

Queste nuove problematiche, che possono minare la sanità dell'uva e la salubrità e commerciabilità del vino, rappresentano un elemento di attenzione imprescindibile per la produzione di vini da destinare a diversi segmenti di mercato e a differenti tipologie di consumatori in Italia e all'estero.

I marciumi secondari

I "marciumi secondari" sono ascrivibili a funghi ubiquitari appartenenti prevalentemente ai generi *Aspergillus* e *Penicillium*. Rappresentano un pericolo reale in quanto produttori di metaboliti secondari tossici come le micotossine ed in particolare l'ocratossina A (OTA) (Vercesi, 2006), o sgradevoli come ad esempio la geosmina (La Guerche, 2005).

Mentre l'ocratossina A è comprovatamente dannosa per la salute umana, la geosmina determina gravi anomalie nell'aroma dei vini fino al punto da comprometterne il profilo tipico e la commerciabilità (sapori di terra, fungo, sottobosco).

Durante i processi di trasformazione dell'uva questi temibili metaboliti possono subire variazioni anche ingenti, rimanendo comunque rintracciabili nei vini in quantità significative dal punto di vista pratico: ad esempio i residui di OTA, quando il materiale di partenza risulta fortemente contaminato, possono facilmente superare i limiti legali (2 ppb).

Appare quindi impropria o riduttiva la definizione di "marciumi secondari" vista la loro potenziale pericolosità tanto per la salute del consumatore quanto per la qualità merceologica del prodotto finale.

La presenza di *Aspergillus* e *Penicillium* e conseguentemente dei loro metaboliti può variare a seconda di molti parametri, tra i quali sinteticamente si indicano:

- **Latitudine:** le aree più a sud sembrano maggiormente soggette alla presenza di OTA nelle uve (per la maggior frequenza in queste aree di *Aspergillus*), mentre quelle del nord possono essere più suscettibili alla formazione di aromi sgradevoli (geosmina prodotta da *Penicillium expansum* in presenza di *Botrytis cinerea*).
- **Distanza dal mare e altitudine:** vigneti in zone di pianura in prossimità delle coste sono più soggetti al rischio di contaminazione da OTA
- **Epoca di vendemmia:** le uve raccolte con la tecnica del posticipo o lasciate appassire in campo o in post-raccolta sono più soggette ai "marciumi secondari": il tenore in OTA tende infatti ad aumentare con lo stadio di maturità dell'uva (Rousseau, 2004).
- **Macro e micro lesioni degli acini:** legate alla presenza di tignola e oidio o causate da fattori abiotici creano le condizioni per l'infezione da parte di *Aspergillus* e *Penicillium*; anche melate zuccherine prodotte dall'attacco di cocciniglie e cicaline possono favorire l'insediamento (Rousseau, 2004).

- **Pratiche agronomiche:** le sfogliature atte a limitare la botrite o la presenza di varietà a grappolo spargolo, così come il mantenimento di un corretto equilibrio vegeto-produttivo della vite e la pulizia del vigneto, sono tutte pratiche che contribuiscono a ridurre la presenza di OTA e geosmina.

Ocratossina A (OTA) e geosmina

Tra i miceti del genere *Aspergillus* appartenenti al gruppo *Nigri* è la specie *A. carbonarius* la maggior responsabile della produzione di OTA nell'uva (Battilani P., Logrieco A. 2006).

La colonizzazione della bacca da parte degli aspergilli, che svernano prevalentemente nel terreno, avviene già durante l'allegagione, si ha tuttavia un aumento significativo dell'incidenza in prossimità dell'invaiaitura per raggiungere il massimo durante la maturazione; nelle fasi più critiche la presenza di lesioni anche microscopiche costituisce un importante presupposto per la contaminazione degli acini. OTA è un componente secondario del metabolismo di questi miceti: l'entità della produzione varia da specie a specie e, all'interno della medesima specie, a seconda dei diversi ceppi, compatibilmente con condizioni di umidità e temperatura favorevoli. Con la maturazione delle uve generalmente si assiste quindi ad un aumento dell'incidenza e della diffusione di *Aspergillus* e conseguentemente anche di OTA che raggiunge il massimo nelle uve in appassimento sia in campo che in fruttajo.



Fig. 1: *Aspergillus carbonarius* su acino



Fig. 2: danni da "marciumi secondari" su grappolo

Relativamente alla lavorazione delle uve, il livello massimo di contaminazione si ha dopo le prime fasi: la pigiatura è l'operazione che determina il passaggio più consistente di OTA dalle uve al mosto, con un ulteriore incremento a seguito della macerazione. La fermentazione alcolica, al contrario, determina una significativa riduzione del contenuto in OTA, con un certo contributo anche da parte di quella malolattica (Farris *et al.*, 2006).

Anche se l'azione di alcuni coadiuvanti di uso enologico può essere di aiuto in cantina, la prevenzione in campo è il modo più efficace per gestire la problematica OTA. Ridotte contaminazioni nel vigneto consentono di procedere alla trasformazione delle uve limitando azioni correttive che potrebbero non essere sufficienti o incidere negativamente sulle proprietà del vino.

Per minimizzare l'impatto sanitario dell'OTA e per una corretta gestione del rischio a tutela del consumatore, studi approfonditi sono stati condotti da parte di importanti organismi internazionali.

A livello europeo, il progetto "WINE-OCHRA RISK: Risk assessment and integrated ochratoxin A management in grape and wine", coordinato dall'Università Cattolica Sacro Cuore di Piacenza, ha visto la partecipazione di 12 gruppi di lavoro con l'obiettivo di definire un sistema di supporto alle decisioni (DSS) per organizzare le informazioni disponibili e guidare gli interventi colturali in modo da minimizzare il rischio di contaminazione dei grappoli (Battilani P., Logrieco A., 2006).

L'OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) ha recentemente pubblicato una Risoluzione (VITI-OENO 1/2005) con lo scopo di favorire l'adozione di tecniche colturali tali da limitare al massimo la presenza di OTA nei prodotti derivati dalla vite (Borgo, 2006).

Con il Regolamento Comunitario N. 123/2005 del 26 gennaio 2005, è stato fissato il limite massimo di OTA nei succhi d'uva, mosti e vini: il valore è di 2 ppb (2 µg/kg). Tale limite è obbligatorio in tutti i paesi comunitari a partire dalla vendemmia 2005.

Il genere *Penicillium* è presente in numerose specie, capaci di crescere in presenza di climi più continentali rispetto ad *Aspergillus* e quindi isolabili frequentemente anche nelle aree dell'Italia settentrionale. Tra le specie più diffuse troviamo *Penicillium expansum*, tossinogeno e potenzialmente pericoloso per la capacità di rilasciare composti in grado di alterare in modo irrimediabile le caratteristiche organolettiche dei vini. In particolare la geosmina, che già a concentrazioni molto basse conferisce ai vini un aroma "terroso" (40-50 ng/l nei vini bianchi e 50-80 ng/l nei vini rossi), è una sostanza presente nell'uva e nei mosti, che persiste anche dopo la fermentazione e che risulta relativamente stabile durante la conservazione.

Come per l'OTA, anche per la geosmina eventuali trattamenti "curativi" in cantina non sono sufficientemente selettivi e tali da non comportare importanti perdite di aromi nei vini.

Per quanto riguarda l'origine biologica, analisi della micoflora di grappoli con odore terroso ascrivibile alla geosmina hanno evidenziato che l'associazione di *Botrytis cinerea* e *Penicillium expansum* è determinante per la genesi di questo aroma sgradevole nel vigneto.

Focolai di botrite sul grappolo determinano infatti alterazioni nei componenti degli acini (degradazione degli aminoacidi e sintesi del mannitolo) che creano condizioni favorevoli alla produzione di geosmina da parte di *Penicillium expansum*.

Questa particolare relazione metabolica tra funghi differenti avvalorava la necessità di adottare efficaci approcci preventivi.



Fig.3: Colonia di *Penicillium expansum* coltivata su substrato nutritivo



Fig.4: acini inoculati con *Penicillium expansum*

In generale, il contenimento in vigneto dei "miceti secondari" rappresenta la strategia più adeguata per limitare sia la contaminazione di OTA sia gli effetti negativi degli aromi sgradevoli. Nel complesso delle pratiche suggerite a livello internazionale, la difesa fitosanitaria contribuisce in maniera sostanziale alla gestione di entrambe le problematiche.

Contenimento nel vigneto di *Botrytis*, *Aspergillus* e *Penicillium*

Fino a poco tempo fa nel panorama fitoiatrico non erano presenti prodotti specificamente autorizzati per questo tipo d'impiego.

Da settembre 2005 SWITCH[®], fungicida di Syngenta Crop Protection a base di *cyprodinil* e *fludioxonil*, già ampiamente riconosciuto come prodotto di riferimento per la difesa antibotritica, ha ottenuto l'estensione anche ai marciumi secondari del grappolo provocati da *Aspergillus* e *Penicillium*.

Syngenta Crop Protection ha effettuato un'estesa sperimentazione pluriennale al fine di verificare l'attività di SWITCH[®] in diversi paesi europei, confermando che entrambe le sostanze attive di SWITCH[®] sono in grado di ridurre in vitro e in campo l'accrescimento di questi miceti e conseguentemente di contribuire, nel quadro dell'approccio integrato sopra descritto, a ridurre significativamente la contaminazione da micotossine e da altri metaboliti secondari "sgraditi".

Le due sostanze attive che compongono il prodotto SWITCH sono entrambe efficaci contro i due funghi, come dimostrato dalle prove *in vitro* (Leroux *et al.*, 2002), i cui dati sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

□	<i>A. carbonarius</i>	<i>A. niger</i>	<i>P. chrysogenum</i>	<i>P. expansum</i>	<i>B. cinerea</i>
Fludioxonil	0,05	0,2	1,0	0,5	0,05
Cyprodinil	0,005	0,002	0,01	0,05	0,1

Tabella 1: attività di cyprodinil e fludioxonil sulla germinazione delle spore di *Aspergillus* e *Penicillium* (CL 50 mg/l) (valori ottenuti dopo incubazione di 48 h)

□	<i>A. carbonarius</i>	<i>A. niger</i>	<i>P. chrysogenum</i>	<i>P. expansum</i>	<i>B. cinerea</i>
Fludioxonil	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
Cyprodinil	0,005	0,002	0,005	0,03	0,008

Tabella 2: attività di cyprodinil e fludioxonil sull'allungamento delle ife di *Aspergillus* e *Penicillium* (CL 50 mg/l) (valori ottenuti dopo incubazione di 48 h)

Come per la botrite, SWITCH® è attivo sia nella fase di germinazione delle spore sia nelle fasi di allungamento delle ife di *Aspergillus* e *Penicillium*.

Per quanto concerne la gestione dell'OTA in vigneto, l'impiego di Switch come strumento per contenere i livelli di contaminazione della micotossina è stato documentato da svariate pubblicazioni relative agli studi di istituzioni scientifiche a livello internazionale (Kappes *et al.*, 2005).

In particolare, le fasi fenologiche più adatte per l'intervento sono l'invaiaatura e la pre-raccolta; quest'ultima epoca è apparsa la più efficace nella maggior parte dei vigneti (Fregoni, 2005).

A titolo di esempio e di conferma si riportano in grafico i risultati di alcune prove condotte da Syngenta nel 2002, impiegando Switch nelle fasi pre-chiusura grappolo (B), invaiatura (C) e pre-raccolta (D).

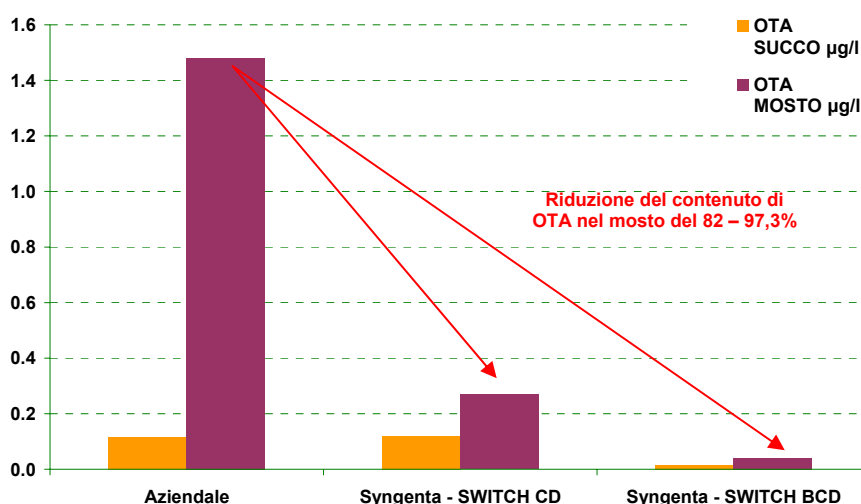


Grafico 1: attività di SWITCH® nel contenimento di OTA su varietà Montepulciano in Italia (Aziendale= programma di difesa tradizionale con antibotritico NON efficace su *Aspergillus* spp.)

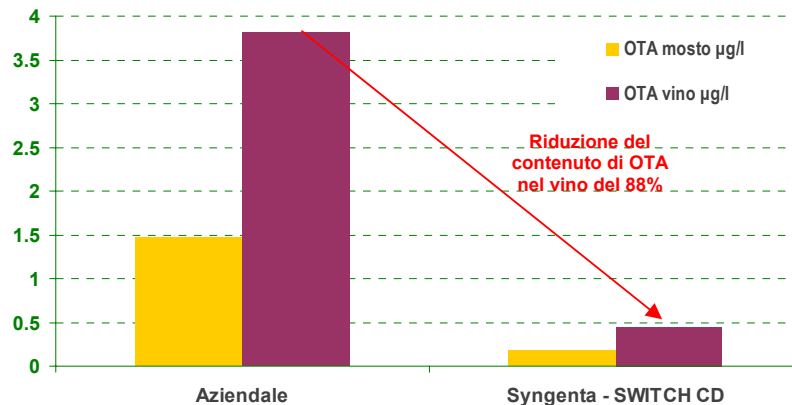


Grafico.2: attività di SWITCH® nel contenimento di OTA su varietà Tempranillo in Spagna (Aziendale= programma di difesa tradizionale con antibiotritico NON efficace su *Aspergillus spp.*)

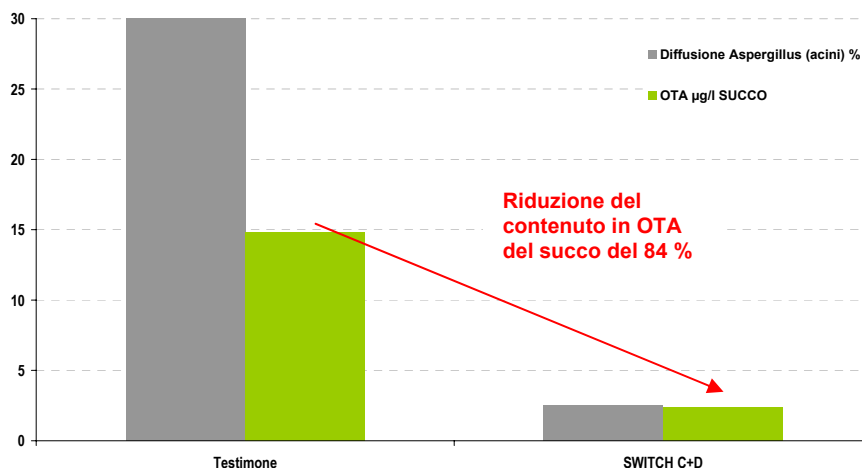


Grafico.3: attività di SWITCH® nel contenimento di OTA su varietà Syrah e Narbonne in Francia (Aziendale= programma di difesa tradizionale NON efficace su *Aspergillus spp.*)

Un insieme variegato di aromi sgradevoli può essere presente nel vino come risultato di attacchi di oidio, botrite o per l'associazione di questa con *Penicillium expansum*.

Il caso geosmina rappresenta, dunque, un esempio complesso di interazione tra pianta e patogeni, ma molto interessante sia per le ripercussioni negative sul vino sia per la necessità di definire le modalità d'intervento più efficaci.

Se da una parte la prevenzione dalla botrite riduce fortemente l'eventualità di avere la concomitante presenza dei due patogeni, dall'altra la possibilità di impiegare un fungicida con azione su entrambi i funghi consente di minimizzare ulteriormente il verificarsi di tutte le condizioni che determinano la sintesi nel vigneto di geosmina.

SWITCH®, la cui attività sulla botrite è ben conosciuta, è efficace anche nel contenimento di *Penicillium expansum* come evidenziato nella prova in vivo riportata nel grafico n. 4.

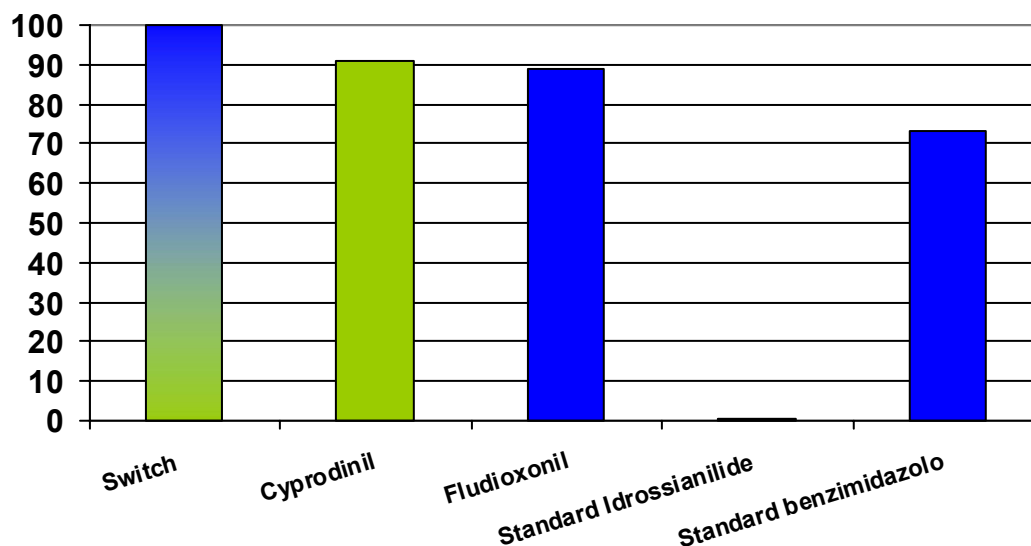


Grafico 4: attività di SWITCH® in vivo contro *Penicillium expansum*

Evoluzione della difesa fitosanitaria

La botrite è certamente la malattia litica più diffusa e studiata del vigneto dove è sempre presente anche in assenza di vegetazione; recenti studi hanno evidenziato la coesistenza di due popolazioni geneticamente distinguibili, rispettivamente ascrivibili ai tipi *vacuma* e *transposa*, con diversa capacità di colonizzare la vite: *vacuma* meno virulenta e prevalente saprofita dei residui fiorali, *transposa* più virulenta e responsabile delle epidemie durante la maturazione (Vercesi, 2006).

Senza misconoscere il ruolo dei fattori meteorologici, si conferma per questo patogeno il ruolo particolare delle condizioni dell'ospite (stadio fenologico) nel condizionare l'evolversi della malattia, sia dal punto di vista dinamico (periodo di latenza) che strettamente metabolico relativo alle reazioni della pianta al patogeno con la produzione di fitoalessine (resveratrolo).

In un'ottica di razionalizzazione degli interventi, è quindi sempre da ribadire sia la validità pratica dell'intervento in pre-chiusura grappolo, profilassi specifica per contenere focolai d'infezione non più raggiungibili una volta che lo sviluppo degli acini rende inaccessibili le parti interne del grappolo (specie per le varietà a grappolo serrato), che l'importanza degli interventi in fase di maturazione delle uve quando la minaccia di piogge mette direttamente a repentaglio la produzione.

In ogni caso la scelta della strategia più oculata per le applicazioni deve essere fatta da chi conduce e conosce il vigneto in tutti i suoi aspetti peculiari, inclusi il valore e la destinazione delle uve.

In questo contesto il contributo più rilevante, che una società di agrofarmaci può dare, è quello di fornire informazioni di elevato livello tecnico sui prodotti che consentano all'utilizzatore di affrontare problematiche complesse, traducendole in consigli pratici d'impiego corretti e mirati.

L'estensione d'impiego di Switch ai miceti secondari è un esempio di come si possa evolvere il profilo tecnico di un agrofarmaco, valorizzando le caratteristiche intrinseche dei principi attivi alla luce delle nuove problematiche emergenti.

Le applicazioni di Switch in pre-chiusura grappolo si confermano quindi di grande rilevanza pratica nel prevenire lo sviluppo di focolai di botrite all'interno del grappolo che possono successivamente aumentare il rischio di danni nelle fasi di maturazione dell'uva.

Nel contempo si riduce la possibilità della botrite di alterare i costituenti degli acini e l'eventualità di avere altre importanti alterazioni concomitanti: tutte cause di sviluppo di aromi sgradevoli prodotti dalla botrite o, situazione ancora peggiore per le caratteristiche delle sostanze coinvolte, da parte del *Penicillium expansum* (geosmina).

Nell'intervallo compreso tra le fasi di invaiatura e pre-raccolta si apre per Switch un'ulteriore scenario, sicuramente nuovo e unico per le peculiari implicazioni.

Laddove ricorrano condizioni tali da richiedere una profilassi specifica per OTA, l'autorizzazione all'impiego di Switch per il contenimento dell'*Aspergillus* offre la possibilità di contribuire alla gestione di questo nuovo aspetto, essenziale per le ricadute sulla sicurezza alimentare, sull'immagine e sui diversi aspetti riguardanti la commercializzazione dei vini. Le dosi da utilizzare e il momento d'intervento determinano anche il contenimento della botrite, specialmente nel caso di varietà a bacca rossa con maturazione e raccolta tardive.

In altre zone, dove è necessaria un'attenta gestione della maturazione delle uve e dell'epoca ottimale per la vendemmia, o in caso di varietà sensibili od annate particolarmente favorevoli alla botrite, lo spettro d'azione di Switch e la sua persistenza rappresentano gli elementi su cui poggiare la scelta degli interventi per un'eccellente profilassi in campo.



Fig.5: epoche di impiego di SWITCH® contro Botrite, *Aspergillus* e *Penicillium*

In conclusione, decidere di impiegare Switch per la riconosciuta attività antibotritica e per la possibilità di gestire problematiche connesse con i marciumi secondari da *Aspergillus* e *Penicillium*, vuol dire ampliare la visione per assecondare contemporaneamente più esigenze: gestione dell'epoca di raccolta, qualità merceologica desiderata, aspetti igienico-sanitari e salutistici.

Bibliografia

Battilani P., Logrieco A. - 2006. **Difesa della vite e funghi ocratossigeni nella filiera vitivinicola**. Informatore Fitopatologico, N°4 - Aprile 2006; 26-29.

Borgo M. - 2006. **Rischio ocratossine sulle produzioni vitivinicole**. L'Informatore Agrario N°15/2006; 83-86.

Farris G.A., Budroni M., Cubaiu, L., Orro D. **Ocratossina A e vino**. VQ N° 2 - marzo 2006; 54-60.

Fregoni M. **Interventi nel vigneto per ridurre l'OTA nei vini**. VQ N° 2 - luglio/agosto 2005; 64-66.

Kappes E.M., Serrati L., Drouillard J.B., Cantus J.M., Kazantzidou A. - 2005. **A crop protection approach to *Aspergillus* and OTA management in Southern European vineyards**. Proceedings of International Workshop: "Ochratoxin A in grapes and wine: prevention and control"; section 2: Field and environment - Marsala (TP) 20-21 October 2005. www.infowine.com - Internet Journal of viticulture and Enology - 2006 N°2.

La Guerche S. - 2006. **La geosmina, principale responsabile del sentore ammuffito terroso nei vini**. www.infowine.com - Rivista Internet di Viticoltura ed enologia - 2006 N°3/1.

Leroux P., Gredt M., Guérin L., Béguin J., Lebrihi A. - 2002. **Fungicides utilisés en viticulture et mycotoxines**. - PHYTOMA La Défense des Végétaux, 553 Octobre 2002; 28-31;
OIV - Risoluzione VITI-OENO 1/2005

Rousseau J. - 2004. **Ocratossina A nei vini: stato delle conoscenze**. Parte 1-2-3-4. www.vinidea.net - Rivista Internet Tecnica del Vino - 2004 N°1-2-3

Vercesi A. - 2006. **Nuove acquisizioni su botrite e altri marciumi del grappolo**. L'Informatore Agrario N°15/2006; 76-80.