

INBIODYN: VITICOLTURA INTEGRATA, BIOLOGICA E BIODINAMICA

TRE MODELLI A CONFRONTO IN UNO STUDIO COMPARATIVO DECENNALE

■ A seguito dell'adozione del regolamento UE per l'agricoltura biologica nel 1991, la viticoltura biologica sta attirando sempre più attenzione. In Germania, tra il 1992 e il 2006 sono stati certificati 2000 ettari di vigneti gestiti in "bio" e da allora l'area è cresciuta esponenzialmente. Nel 2014 circa 7500 ha sono stati gestiti in base agli standard biologici, pari al 7,5% della superficie totale della viticoltura in Germania. In tutto il mondo l'area viticola gestita secondo norme biologiche e biodinamiche si è triplicata negli ultimi 10 anni. I paesi con la superficie più vasta di vigneti gestiti secondo i protocolli biologici sono Italia, Spagna e Francia. Al di fuori dell'Europa, gli Stati Uniti, il Cile e l'Argentina sono altri produttori importanti di uve coltivate biologicamente.

Negli ultimi anni il sistema di conduzione biodinamico sta acquisendo maggiore attenzione da parte dei produttori e dei

consumatori. Le esperienze positive dei viticoltori che lavorano in biodinamica hanno stimolato la discussione nel settore vitivinicolo e c'è interesse a comprendere meglio i possibili vantaggi. Tuttavia, gli effetti potenziali dei preparati biodinamici sulla resistenza delle viti, sulla qualità dei vini o sulla capacità di riflettere il "terroir" non sono facili da quantificare e generano opinioni contrastanti. Questo è uno dei motivi per cui, nel 2006, è stato avviato uno studio a lungo termine dal nome INBIODYN presso l'Università Hochschule di Geisenheim. Lo scopo di questo studio è studiare gli effetti dei rispettivi sistemi di gestione sulla crescita vegetativa e la fruttificazione, nonché sulla qualità del vino. Qui viene presentata una sintesi dei principali risultati.

SITO SPERIMENTALE E GESTIONE

L'esperimento sul campo confronta i siste-

mi di gestione INTEGRATA (codice della buona pratica), BIOLOGICA (linee guida UE e ECOVIN) e BIODINAMICA (linee guida EU e DEMETER) (Tabella 1).

Ci sono quattro repliche di campo per ogni tesi. Il sito di sperimentazione si trova nel Geisenheimer Mäuerchen, una sottoregione del Rheingau tra le città di Geisenheim e Rüdesheim, ed è di 0,8 ettari. È stato impiantato nel 1991 con cv Riesling su due portinnesti: SO4 (*Vitis berlandieri* Planch, x *Vitis riparia* Mich) e Börner (*Vitis riparia* Mich x *Vitis cinerea* Engem).

Le viti sono a una distanza di 1,2 m sulla fila e 2 metri tra le file, con un sistema di allevamento a spalliera verticale (VSP). Fino alla fine del 2005 la vigna è stata gestita secondo il codice delle buone pratiche. La conversione alla viticoltura biologica e biodinamica è iniziata nel 2006.

Nel trattamento biologico e biodinamico si

	INTEGRATA	BIOLOGICA	BIODINAMICA
GESTIONE INTERFILA	Inerbimento spontaneo e lavorazione a filari alterni	Semina miscela Wolff e lavorazione a filari alterni	
GESTIONE DEL SOTTOFILA	Diserbo	Lavorazione	
CONCIMAZIONE	Compost vegetale + concimazione minerale (in base ad analisi N min)	Letame + rullatura o sovescio del cover crop	Letame + preparati biodinamici e cornoletame, sovescio del cover crop
DIFESA	Fungicidi di sintesi Confusione sessuale (tignoletta)	Rame (max. 3 kg/ha per anno), zolfo bagnabile Confusione sessuale (tignoletta) Stimolatori di resistenza	
PREPARATI BIODINAMICI	-	-	Cornoletame/cornosilice preparazioni compost

TABELLA 1

è realizzato un inerbimento seminato, con la miscela Wolff (**Figura 1**). Questa miscela viene spesso utilizzata nella viticoltura biologica nei climi freschi e comprende dieci diverse specie di leguminose, oltre a una serie di erbe e di piante da fiore a beneficio degli insetti pronubi.

Oltre al confronto tra i sistemi, sono stati studiati gli effetti della silice di corno di preparazione biodinamica (501) nel sistema di gestione biodinamico in cinque varianti con tempi di applicazione diversi (i dati non sono presentati in questo documento). La valutazione statistica dei risultati qui presentati tiene conto del sistema di gestione e dell'influenza del portinnesto e dell'annata.

RISULTATI DAL 2006-2015: CRESCITA

Durante il periodo dello studio, la crescita della chioma delle due tesi biologiche, misurata tramite il peso di potatura, era significativamente inferiore rispetto alla tesi integrata (circa 10-15%, **figura 2**).

L'area fogliare dei germogli laterali, significativamente inferiore, ha contribuito ai pesi di potatura inferiori ottenuti nelle parcelle gestite in modo biologico e biodinamico (Döring et al., 2015, Meissner 2015). Tuttavia, anche nell'ambito dell'agricoltura biologica, a lungo termine, i pesi di potatura non sono scesi al di sotto di un valore di 2 t / ha, considerato un requisito minimo di vigore nella regione. In ulteriori indagini si poté dimostrare un'influenza positiva della ridotta vigoria delle parcelle gestite in modo organico sulla struttura della chioma.

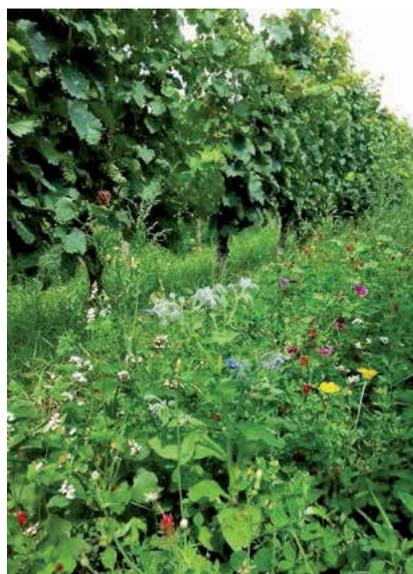


FIGURA 1: MISCELA WOLFF PER INERBIMENTO MULTISPECIE, SPESO UTILIZZATA NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA IN GERMANIA

La lunghezza dei germogli primari, il numero di e la lunghezza delle femminelle sono risultate significativamente ridotte con la gestione biologica e biodinamica e hanno contribuito ad un migliore microclima nella zona dei grappoli. Non esistevano differenze statisticamente significative tra le tesi biologica e biodinamica. Tuttavia, in otto su dieci degli anni sperimentali, la gestione biodinamica ha mostrato una tendenza verso un più basso vigore rispetto alla gestione biologica.

Una delle cause del declino della crescita nelle tesi biologiche è stata la riduzione del tasso di traspirazione e dell'attività fotosintetica, e non la mancanza di azoto

(Döring et al., 2015). Le misurazioni continue del contenuto di azoto mineralizzato nel suolo e il tenore di azoto delle foglie hanno dimostrato una migliore disponibilità di azoto nelle tesi biologiche dopo la conversione, a causa di un inerbimento artificiale ricco di leguminose (miscela di Wolff) rispetto all'inerbimento spontaneo attuato nella tesi di gestione integrata (in entrambi i casi a file alterne). Le tesi biologica e biodinamica, tuttavia, avevano un potenziale idrico della foglia più negativo durante i periodi di siccità. Una spiegazione di questi potenziali idrici inferiori nelle tesi gestite in modo biologico potrebbe essere il maggior consumo di acqua da parte delle leguminose a radice profonda del *cover crop* Wolff. Tuttavia, complessivamente il livello di stress idrico non era grave (Döring et al., 2015).

RENDIMENTO E QUALITÀ

La ridotta attività fotosintetica e la ridotta crescita delle varianti biologiche e biodinamiche hanno portato una resa inferiore del 20-25% rispetto alla tesi integrata nel corso degli anni (**Figura 3**). In sei su dieci degli anni sperimentali i rendimenti della gestione biodinamica erano leggermente inferiori a quelli della variante biologica.

La diminuzione delle rese è dovuta principalmente ad una riduzione significativa della dimensione dell'acino nelle tesi biologica e biodinamica. Inoltre, le uve hanno mostrato un numero inferiore di bacche per grappolo nei rispettivi trattamenti (Döring et al., 2013). Durante tutto il periodo di prova sul campo, nessun aumento significativo della concentrazione di zuccheri nel succo è stato raggiunto da una tesi specifica. Ciò vale anche per i dati a lungo termine sull'acidità totale e sul pH.

Al contrario, le gestioni biologica e biodinamica hanno mostrato un significativo aumento del contenuto di azoto (NOPA) nelle bacche in quattro anni su sei, tra il 2010 e il 2015.

BOTRYTIS CINEREA E MARCIUME ACIDO

Anche gli effetti dei sistemi di gestione sulla salute delle piante hanno mostrato risultati interessanti. Nonostante il solito utilizzo di fungicidi antimuffa nella tesi integrata, due volte per stagione, non si osservano benefici per l'incidenza di *Botrytis cinerea*. Ciò può essere spiegato dalla struttura più aperta della chioma, dalla minore dimensione media delle bacche e dalla compat-

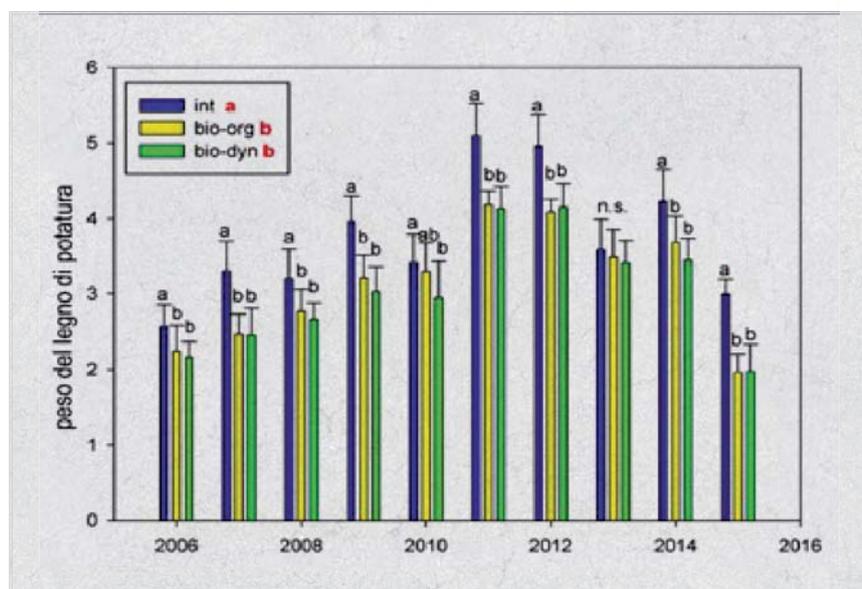


FIGURA 2: PESO DEL LEGNO DI POTATURA [T / HA DI PESO FRESCO] NEL CAMPO DI STUDIO INBIODYN-GEISENHEIM DAL 2006-2015



tezza inferiore dei grappoli delle tesi gestite in biologico. I trattamenti di sfogliatura non sono stati effettuati in nessuna delle tesi.

Negli anni 2008, 2009, 2010, 2011 e 2014, si osservò un'aumentata incidenza di marciume acido, a causa delle condizioni atmosferiche umide durante la fase di maturazione. Le parcelle gestite in biologico hanno mostrato un'incidenza di malattia significativamente più bassa rispetto alla gestione integrata (Figura 4).

Le bacche più piccole così come la struttura del grappolo migliorata, combinate con l'effetto battericida dei preparati di rame continuamente utilizzati nel trattamento biologico e biodinamico possono spiegare queste differenze.

GESTIONE BIOLOGICA E BIODINAMICA

Rispetto alle differenze tra le due gestioni biologiche e quella integrata, le differenze tra la gestione biologica e quella biodinamica erano piuttosto scarse. Tuttavia sono state osservate alcune differenze significative tra questi due sistemi agricoli. Tra questi un potenziale d'acqua più negativo del trattamento biodinamico in alcuni anni rispetto alle parcelle biologiche. Le variazioni stagionali nello stato idrico delle piante possono influenzare la tolleranza verso lo stress idrico, attivando l'ossidazione delle poliammine e provocando una maggiore suscettibilità allo stress biotico (Hatmi et al., 2014). Questi risultati sono in accordo con altri studi, in quanto si assume che i preparati biodinamici stimolino il metabolismo

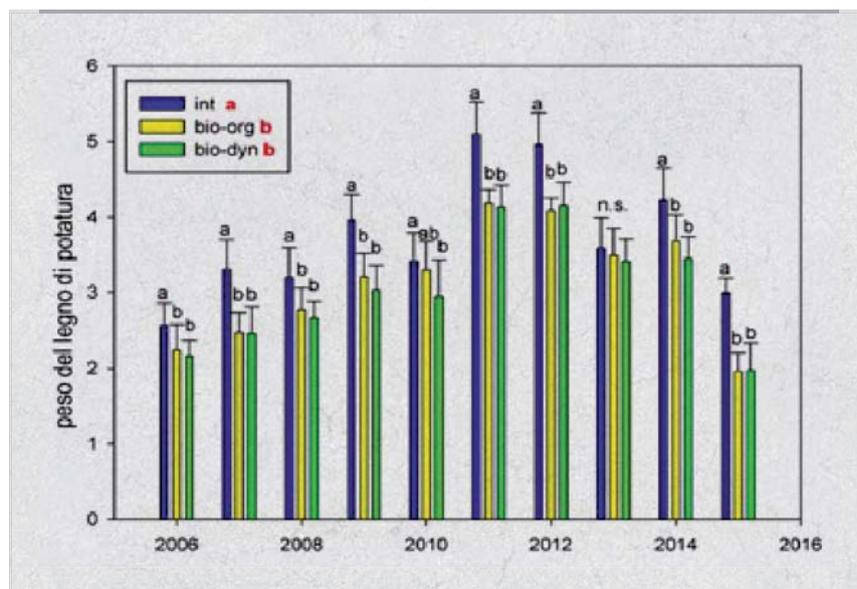


FIGURA 3: RENDIMENTO [KG / HA] NEL CAMPO DI STUDIO INBIODYN-GEISENHEIM DAL 2006-2015

secondario dei vitigni riducendo il potenziale idrico (Botelho et al., 2015). Alcuni valori più favorevoli per l'agricoltura biodinamica potrebbe essere determinati per la struttura della chioma (crescita vegetativa, area fogliare delle femmine), e per la minore incidenza dei marciumi.

Negli anni i mosti e i vini provenienti dal campo sperimentale sono stati esaminati non solo quantitativamente ma anche qualitativamente. In collaborazione con J. Fritz (Università di Bonn e Università di Kassel, Witzenhausen), sono stati esaminati per la loro qualità mediante biocristallizzazione sensibile (biocristallizzazione, di-

namolisi capillare e analisi delle immagini cromatografiche circolari, vedi Huber et al., 2010; Zalecka et al. 2010). I campioni della tesi integrata hanno richiesto una maggior quantità di mosto o vino per formare forme altrettanto definite rispetto a quelle delle varianti biologiche e biodinamiche, e hanno mostrato segni di più rapido invecchiamento. I campioni della variante biodinamica erano quasi sempre classificati meglio della tesi biologica (Meissner 2015, Fritz et al., 2017).

VALUTAZIONE SENSORIALE DEI VINI

Nell'ambito della tesi di Georg Meissner (Meissner 2015) per il confronto dei vini dei tre sistemi di gestione delle annate 2006-2008, sono state effettuate complessivamente 13 degustazioni in diversi panel di degustazione in patria e all'estero. In 6 dei 13 test di classifica, non sono state riscontrate differenze significative tra i sistemi di gestione. In 7 degustazioni sono state riscontrate differenze (Tabella 2).

Nel 2014 i vini degli anni 2009-2013 dall'esperienza comparativa sono stati esaminati in un programma di degustazione per le differenze sensoriali (Nikolaus 2014). I campioni sono stati assaggiati da un panel qualificato secondo un test di preferenza (ranking test), un test triangolare e un test a sensori descrittivi. Le degustazioni sono state condotte in doppio, a eccezione dell'annata 2010.

I risultati sono, come previsto, fortemente

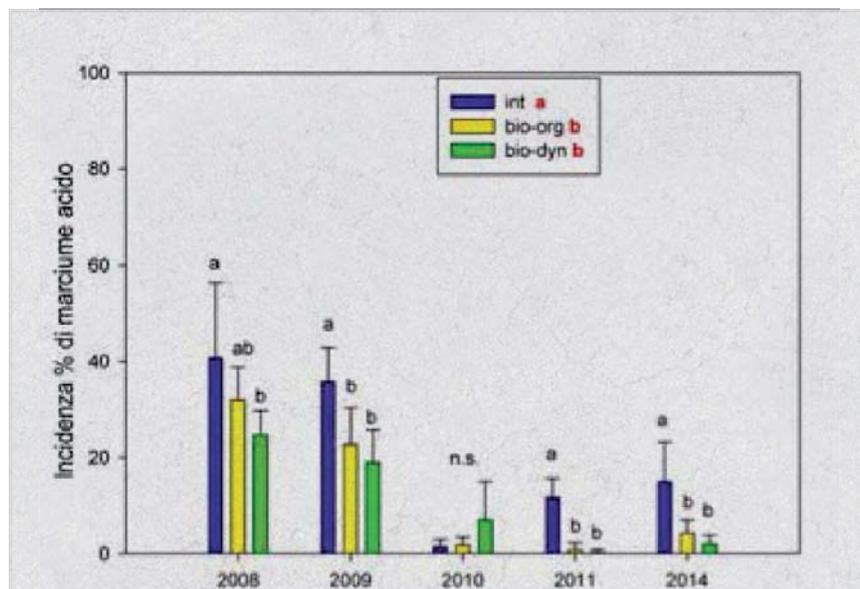


FIGURA 4: INCIDENZA DI MARCIUME ACIDO NEL CAMPO DI STUDIO INBIODYN A GEISENHEIM DAL 2006-2015

influenzati dall'annata e dai diversi tempi di conservazione dei vini. Nei test triangolari il panel è stato in grado di distinguere significativamente la tesi integrata dalle altre due varianti biologiche in due dei quattro anni (2009 e 2013). In un solo anno (2011) la tesi biodinamica è stata differenziata in modo significativo dalle altre due tesi. Nel test sensoriale descrittivo per il periodo 2009-2013 i vini di gestione biodinamica erano significativamente più fruttati, più puliti e significativamente più corposi rispetto alla tesi integrata. I vini dal 2009-2013 dalla gestione biologica e dalla gestione biodinamica sono stati valutati come significativamente più intensi nel sapore, rispetto ai vini di gestione integrata nel test sensoriale descrittivo. Nel ranking test la tesi biodinamica è stata classificata più di frequente # 1 (cioè al primo posto), in quattro su otto test) e la variante integrata classificata # 3 (in sei su otto test di preferenza).

CONCLUSIONI E ULTERIORI INTERROGATIVI DI RICERCA

Questi risultati di uno studio sperimentale di dieci anni nel processo di confronto tra sistemi di gestione a Geisenheim (INBIODYN) mostrano che una conversione verso la viticoltura biologica o biodinamica ha effetti significativi. Le differenze tra i sistemi possono essere osservate nel terreno, nella crescita vegetativa e generativa e nella qualità dell'uva. L'approvvigionamento superiore di azoto nelle viti coltivate biologicamente potrebbe essere spiegato, nel confronto tra i sistemi, con un maggior contenuto di leguminose nelle miscele da inerbimento dei trattamenti biologici. La concorrenza idrica e nutrizionale della coltura di copertura potrebbe essere uno dei motivi per la crescita più ridotta delle viti gestite biologicamente e biodinamicamente con densità inferiore della chioma e acini più piccoli, ma contenuto in azoto più elevato. I risultati delle misurazioni fisiologiche e delle misurazioni del potenziale idrico indicano che un leggero adattamento della crescita avviene con una ridotta disponibilità di acqua nelle piante gestite biologicamente. Altri studi (Lopes et al., 2004, Monteiro e Lopes 2007) mostrano che il parametro di gestione che influenza notevolmente la disponibilità dell'acqua e la crescita delle viti nei sistemi esistenti è il tipo di copertura dell'interfila e la sua traspirazione. Un altro motivo per le differenze di crescita dei rispettivi sistemi potrebbe esse-

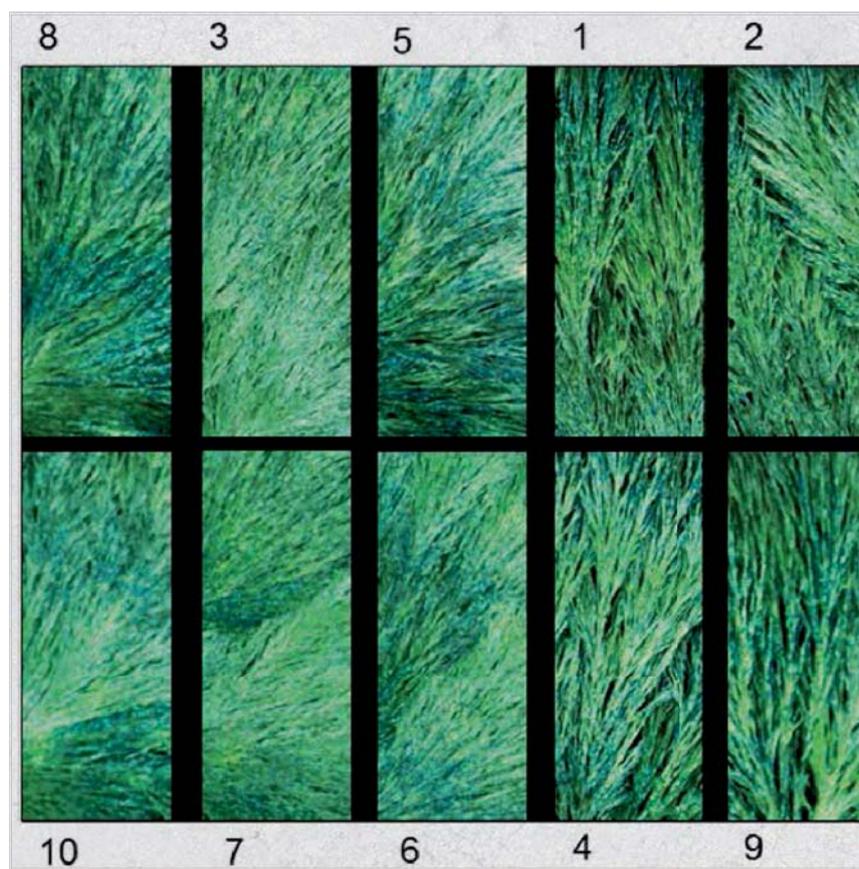


FIGURA 5: PARTICOLARI DELLE IMMAGINI CIRCOLARI FORMATE CON IL METODO DELLA CRISTALLIZZAZIONE SENSIBILE DEL MOSTO (REAZIONE CON CLORURO DI RAME). NELLA COLONNA VERTICALE LE DUE RIPETIZIONI DELLE 5 TESI, CHE SONO, DA SINISTRA A DESTRA: BIODINAMICA CON 4 TRATTAMENTI DI CORNOSILICE, BIODIN. CON 3 CORNOSILICE, BIODIN. CON 2 CORNOSILICE, BIOLOGICA E CONVENZIONALE. SECONDO I PRINCIPI DELLA BIODINAMICA I FASCI DI Aghi PIÙ FITTI E LINEARI E MENO CAOTICI CORRISPONDEREBBERO A UN PRODOTTO MAGGIORMENTE "VITALE". (DA: J.FRITZ, M. ATHIMANN, G. MEISSNER, R. KAUFER & U. KÖPKE)

re una regolazione attraverso i fitormoni, soprattutto attraverso i livelli di acido gibberellico. Nel futuro saranno utili studi sui livelli di fitormone nei rispettivi sistemi di gestione. Fritz (2000) ha rilevato la sensibilità dei fagioli (*Phaseolus vulgaris* L. var. Nanus) ai fitormoni incrementata mediante l'uso dei preparati biodinamici, in particolare la preparazione di silice da corno. Nonostante l'uso di antibotritici nella tesi integrata, con due trattamenti all'anno, in questa tesi non si è osservata una minore incidenza di *Botrytis cinerea*. Invece l'incidenza di marciume acido è stata significativamente più bassa nella variante biologica e biodinamica. Il contenuto di zuccheri, i valori di acidità e pH non hanno mostrato differenze significative tra i sistemi. Le valutazioni sensoriali comparative (annate 2009-2013) hanno rivelato una preferenza per i vini del biologico e soprattutto per la variante biodinamica (Nikolaus 2014).

Il processo di confronto sulle pratiche gestionali biologiche, biodinamiche e integrate nella viticoltura è ancora in corso. Per gli anni successivi si prevedono ulteriori ricerche sulla struttura della chioma, poiché le differenze di vigore potrebbero avere implicazioni per la porosità della chioma e l'angolo di inserzione della foglia. D'altra parte le differenze di vigore potrebbero influenzare il potenziale aromatico delle bacche, che pertanto dovrebbe essere studiato.

RINGRAZIAMENTI

L'esperimento è supervisionato da una squadra di consulenza con rappresentanti di consulenti tedeschi per la viticoltura biologica, di Justus-Liebig-University Gießen, dell'Università di Bonn e di Kassel-Witzenhausen (Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau), Landbauschule Dottenfelder Hof, Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftswei-



annata	Data dell'assaggio	n	integrata		biologica		biodinamica	
			media	significatività	media	significatività	media	significatività
2006	09-lug-07	35	2.4	a	1.7	b	1.9	ab
	11-dic-07	23	2.6	a	1.8	ab	1.6	b
2007	19-mag-08	55	2	ns	2	ns	2	ns
	21-mag-08	27	1.9	ns	2.3	ns	1.8	ns
	22-mag-08	18	2.1	ab	2.4	a	1.6	b
	12-ago-08	19	1.7	ns	2.3	ns	1.9	ns
	22-ott-08	17	2.4	ns	2	ns	1.6	ns
	27-nov-08	50	2.4	a	2	ab	1.6	b
	30-mar-10	16	2.1	ns	2.3	ns	1.6	ns
	02-dic-10	52	2	ab	2.3	a	1.7	b
2008	26-apr-09	76	2.2	a	1.7	b	2.1	ab
	21-ott-09	29	1.6	b	2.4	a	2	ab
	30-mar-10	17	1.56	ns	2.06	ns	2.38	ns

TABELLA 2:
RISULTATI RIASSUNTIVI DELLE PROVE DI CLASSIFICAZIONE DELLE ANNATE 2006-2008 (MEISSNER 2015).

se eV, Stiftung Ökologie und Landbau, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) e le associazioni ECOVIN, BIOLAND e DEME

Bibliografia

Botelho R.V., Roberti R., Tessarin P., Garcia-Mina J.M., and A.D. Rombolà. *Physiological responses of grapevines to biodynamic management*. *Renewable Agriculture and Food Systems* 2015; 31: 402-413.

Döring J., Frisch M., Tittmann S., Stoll M., und R. Kauer. *Growth, Yield and Fruit Quality of Grapevines under Organic and Biodynamic Management* PLoS ONE 10(10): e0138445. doi:10.1371/journal.pone.0138445 (2015).

Döring J., Kauer R., Meißner G., und M. Stoll. *Lockerere Trauben durch biodynamischen oder ökologischen Weinbau?* *Lebendige Erde*; 6/2013: 42-44.

Fritz, J. *Reaktionen von Pflücksalat (Lactuca sativa L.*

var. crispa) und Buschbohnen (Phaseolus vulgaris L. var. nanus) auf das Spritzpräparat Hornkiesel. Verlag Köster, Berlin, Dissertation Universität Bonn (2000).

Fritz J., Athmann M., Meissner G., Kauer R., Köpke U. *Quality characterisation via image forming methods differentiates grape juice produced from integrated, organic or biodynamic vineyards in the first year after conversion*. *Biological Agriculture & Horticulture* 2017; 1-19.

Huber M., Andersen J-O, Kahl J., Busscher N., Doesburg P, et al. *Standardization and Validation of the Visual Evaluation of Biocrystallizations*. *Biological Agriculture & Horticulture* 2010; 27: 25-40.

Meißner G. *Untersuchungen zu verschiedenen Bewirtschaftungssystemen im Weinbau unter besonderer Berücksichtigung der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise und des Einsatzes der biologisch-dynamischen Präparate* Geisenheimer Berichte Bd.76, Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen (2015).

Nikolaus, F. *Sensorische und analytische Untersuchungen zu Weinen aus verschiedenen Bewirtschaftungssystemen*. Bachelor Thesis, Studiengang Weinbau und Oenologie, Hochschule Geisenheim University, Sommersemester 2014.

Lopes C., Monteiro A., Rückert FE., Gruber B., Steinberg B., und H.R. Schultz. *Transpiration of grapevines and co-habitating cover crop and weed species in a vineyard. A "snapshot" at diurnal trends*. *Vitis* 2004; 43: 111-117.

Monteiro A. und C. Lopes. *Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 2007; 121: 336-342.

Zalecka A., Kahl J., Doesburg P, Pyskow B, Huber M, et al. *Standardization of the Steigbild Method*. *Biological Agriculture & Horticulture* 2010; 27: 41-57.

¹ Department of general and organic viticulture, Hochschule Geisenheim University, Germania

² Weingut Lageder, Magreid, Alto Adige

NICOLAS JOLY IN PIEMONTE A GENNAIO

L'associazione Agri.bio. Piemonte organizza un seminario di tre giorni dal titolo "La viticoltura biodinamica: una forma di espressione della vita di un luogo" con il noto produttore francese Nicolas Joly, proprietario dell'azienda Coulée de Serrant, uno dei più conosciuti esperti di viticoltura biodinamica. Il seminario si svolgerà in Piemonte nei giorni 12, 13 e 14 gennaio e comprenderà degustazioni dei vini di Joly.

Per maggiori informazioni rivolgersi all'associazione, formazione@agribionotizie.it e www.agribionotizie.it

NICOLAS JOLY(SIN) CON IVO BERTAINA PRESIDENTE DI AGRIBIO PIEMONTE



mipaaf
Ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

**REGIONE
PIEMONTE**

Gest Cooper
SOC. AGR. COOP



Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Piemonte -
Misura 1 - Operazione 1.2.1- Azione 1: Attività dimostrative e di informazione in campo agricolo