

Focus

Valoriz.Zoo, la bioconversione per risolvere lo smaltimento dei reflui zootecnici

Il processo è mediato dallo stadio larvale del dittero *Hermetia illucens*. Una soluzione a basso costo e sostenibile



Larve del dittero *Hermetia illucens*.

Data: 30 nov 2022

*Lavoro svolto nell'ambito del PSR Basilicata 2014-2020 sottomisura 16.1 – VALORIZ.ZOO, Valorizzazione dei reflui zootecnici mediante tecnologia innovativa basata sull'utilizzo dell'insetto bioconvertitore *Hermetia*. Per saperne di più [CLICCA QUI](#)*

L'obiettivo del progetto "Valoriz.Zoo" è stato quello di dimostrare come l'utilizzo di una nuova tecnologia, ovvero il processo di bioconversione mediato dallo stadio larvale del dittero *Hermetia illucens*, possa dare un importante contributo alla risoluzione del problema dello smaltimento dei reflui zootecnici. Nel

corso del progetto è stata valutata la capacità delle larve di *H. illucens*, comunemente nota come mosca soldato nera, di alimentarsi di letame fresco, maturo e residuo del processo di biogas, derivanti dalle aziende zootecniche partner del progetto. Le aziende partner del progetto hanno beneficiato della dimostrazione della tecnologia mediante una "unità mobile di bioconversione" (**Figura 1 e 2**): una struttura mobile all'interno della quale sono riprodotte, in maniera controllata, le condizioni di temperatura e umidità dell'allevamento del dittero *H. illucens*, nel quale è possibile condurre prove di bioconversione direttamente in campo.

L'idea di utilizzare direttamente gli scarti di produzione, i reflui zootecnici, in questo caso, direttamente in azienda, è altamente innovativa e renderebbe sia l'allevamento di bestiame che quello dell'insetto più sostenibile: da alcuni studi è emerso che l'allevamento della mosca soldato è molto meno impattante, a livello di emissioni di gas serra, degli allevamenti tradizionali (bovini, suini ecc...), ma che effettuando un life cycle assesment dell'intero processo, il 90% circa delle emissioni prodotte dipende dal trasporto dei materiali di scarto utilizzati come substrato alimentare per le larve (reflui zootecnici in questo caso).

Il progetto "Valoriz.Zoo" ha dimostrato come la possibilità di sfruttare un allevamento "in loco", presso le aziende zootecniche, possa essere una soluzione a basso costo e soprattutto sostenibile. Inoltre, la possibilità di diversificare la produzione e la possibilità di utilizzare prodotti secondari derivanti dal processo di bioconversione potrebbe rendere più competitive, a livello economico e di sostenibilità, le aziende che scelgono questa tecnologia. Il duplice vantaggio, ovvero quello di smaltire gli scarti di produzione e l'ottenimento di prodotti spendibili direttamente sul mercato, rende il processo parte di un'economia circolare a scarto zero.

Il progetto ha dimostrato come, con le adeguate conoscenze e alcune tecnologie basilari, si possa realizzare direttamente in campo la bioconversione da parte delle larve; infatti, direttamente all'interno dell'unità mobile di bioconversione (costituita da un vano coibentato equipaggiato con umidificatore, condizionatore e ventola d'aspirazione per mantenere costante temperatura a 27°C e umidità ambientale al 70%) sono state posizionate 3 vaschette di bioconversione dove è avvenuto il processo di alimentazione delle larve. Circa 10.000 larve sono state alimentate con 7 kg di letame fresco, maturo e digestato dell'impianto di biogas, singolarmente. Le larve sono state in grado di alimentarsi correttamente su ciascun substrato testato, incrementando la loro biomassa totale e riducendo il substrato di partenza sia in termini di peso che di volume (**Figura 3**).

Come atteso, il tempo di sviluppo larvale è stato molto più lungo rispetto alle larve alimentate su dieta standard, un substrato completo in tutti i nutrienti e che rappresenta il substrato di controllo. Infatti, la dieta standard delle larve è composta da materie prime quali crusca, erba medica e farina di mais, che apportano una quantità di nutrienti bilanciata e ottimale per l'alimentazione della biomassa larvale. Il ritardo dello sviluppo delle larve, così come il lento aumento di peso, potrebbe essere attribuito alla non piena disponibilità dei nutrienti, in termini di corretta digestione del substrato, il quale potrebbe essere correlato a un alto contenuto di fibre poiché il letame è ricco di cellulosa, emicellulosa e lignina. Il contenuto fibroso può raggiungere l'80% se si parla di letame fresco e il 65% se il substrato è composto da letame maturo.

Dagli esperimenti effettuati possiamo affermare che il letame fresco potrebbe essere più adatto grazie ad un maggior contenuto di umidità; difatti, lo sviluppo larvale è stato più rapido. Inoltre, le larve hanno raggiunto una biomassa larvale totale finale superiore, in termini di peso, sia rispetto alle larve allevate su letame maturo che sul digestato di biogas. Sebbene le migliori prestazioni si ottengano con la dieta standard e tutti i parametri analizzati delle larve alimentate con dieta di controllo siano superiori rispetto a quelli ottenuti su larve alimentate con letame e digestato, gli esperimenti effettuati mostrano il grande potenziale della mosca soldato nel bioconvertire diverse tipologie di substrato, anche quelle meno appetibili.

I nostri risultati sono simili a quelli ottenuti da Myers e colleghi in uno studio del 2014. In quel caso, le larve sono state allevate con letame ma in piccola scala, è stato cioè utilizzato numero inferiore di larve per replica: 300 larve per ciascuna replica. Nello specifico, il tempo di sviluppo è superiore rispetto a quello delle larve del nostro esperimento, tuttavia le larve, alimentate con un quantitativo inferiore di letame, sono state in grado di ridurre una percentuale maggiore di substrato. Nonostante non sia corretto confrontare esperimenti effettuati su scale differenti (scala di laboratorio *vs* scala semi-industriale) perché le performance di crescita e riduzione del substrato non sono linearmente correlabili quando si passa da una piccola a grande scala, è evidente l'importanza del bilanciare correttamente la quantità di alimento per il numero di larve, in modo da ottenere le migliori prestazioni in termini di tempo, aumento di peso e riduzione del substrato. Inoltre, confrontando i nostri risultati con quelli ottenuti da Miranda e colleghi in un recente studio del 2020, 10.000 larve, come nel nostro caso, sono state alimentate su 7 kg di letame derivante da allevamenti di bovini da latte, è stato possibile evidenziare che la biomassa larvale finale in questo studio ha avuto un tempo di sviluppo inferiore. La differenza nel tempo di sviluppo potrebbe essere legata alle differenze di qualità chimiche e fisiche del letame, che possono differire anche all'interno della stessa tipologia e che potrebbero influenzare le performance di bioconversione delle larve della mosca soldato.

Nel complesso, i nostri risultati mostrano che anche il letame può essere un buon substrato per lo sviluppo delle larve di *Hermetia illucens* che, grazie alla loro etologia, sono in grado di ridurre la biomassa del substrato iniziale di 52-59%, percentuale che rientra nel range di valori riportati per letame suino (29-53%), avicolo (32-62%) e bovino (35- 58%). La nostra ricerca ha dimostrato che le larve di mosca soldato rappresentano uno strumento utile per gestire il letame e il digestato del processo di produzione del biogas, riducendone fortemente la biomassa iniziale e favorendone il totale recupero e trasformazione in biomassa larvale e ammendante compostato misto, costituito da escrementi larvali, substrato non digerito ed esuvie (esoscheletro) larvali ricche in chitina. Ulteriori studi saranno necessari per valutare le effettive performance di bioconversione su altre tipologie di rifiuti zootecnici, direttamente in campo, contribuendo a diminuire l'impatto ecologico del settore zootecnico.

Accanto alla possibilità di smaltire in maniera non convenzionale i rifiuti zootecnici, grande interesse è legato anche ai prodotti secondari di alta qualità, ottenuti al termine del processo di bioconversione: proteine estratte dalle larve che potrebbero essere utilizzate per bioplastiche innovative, lipidi, estratti anch'essi dalle larve, da impiegare in cosmetica o nel settore energetico, chitina, che potrebbe essere utilizzata in diversi campi, tra cui agricolo, cosmetico, farmaceutico e il residuo di bioconversione, prontamente utilizzabile in agricoltura.

Patrizia Falabella

Prorettore alla Didattica, Dipartimento di Scienze, Università della Basilicata



Figura 1. Unità mobile di bioconversione presso uno degli allevamenti partner del progetto.



Figura 2. Unità mobile di bioconversione.



Figura 3. Larve mature e prepupe di *Hermetia illucens* ottenute dopo il processo di bioconversione.

AGRIFOGLIO
Periodico dell'ALSIA

Direttore Responsabile:
Reg. Tribunale di Matera n. 222 del 24-26/03/2004
ISSN 2421- 3268
ALSIA - Via Annunziatella, 64 - 75100 Matera
www.alsia.it - urp@alsia.it