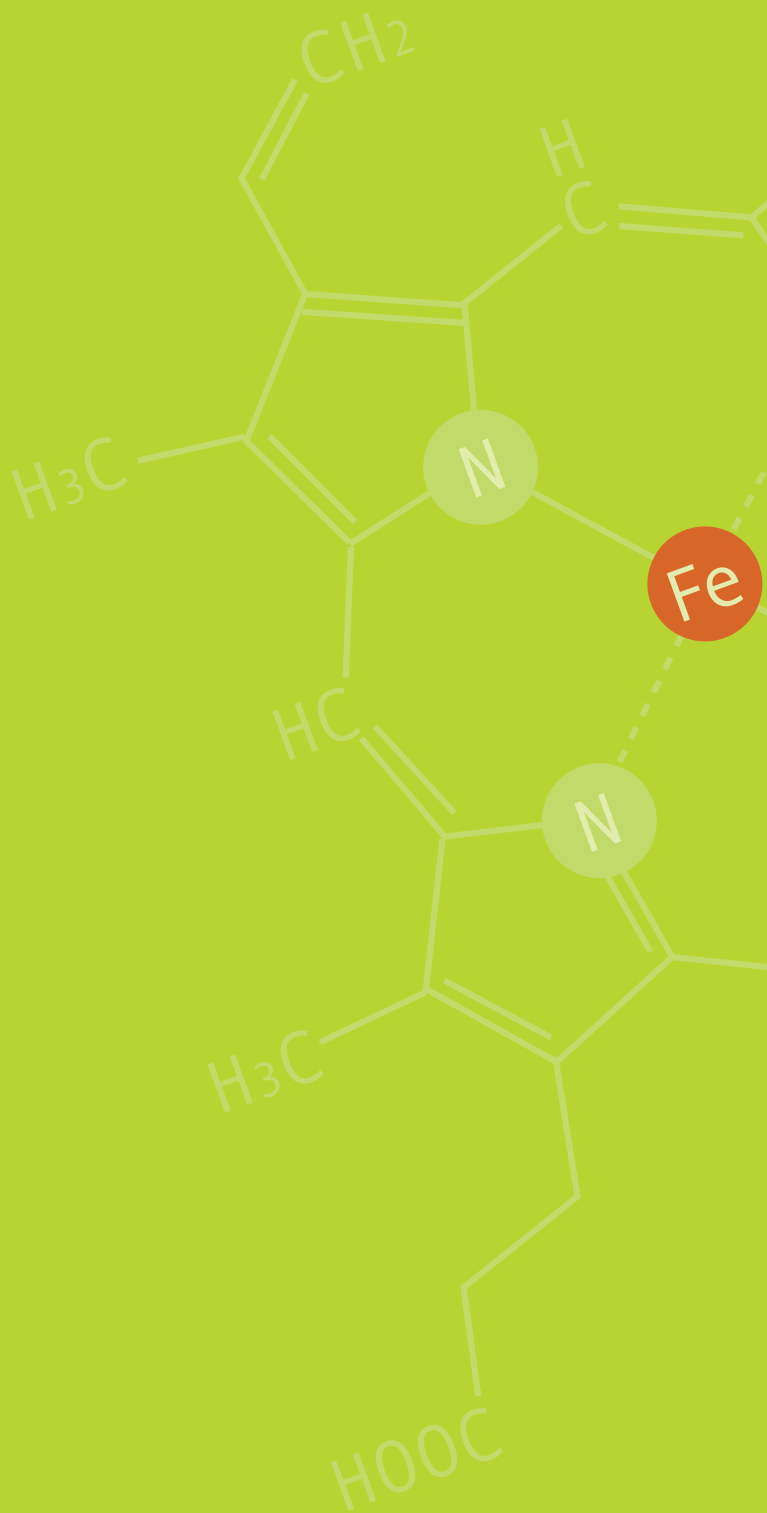


Linea
FARPRO AGRO
F O R Z A DELLA N A T U R A



QUELLO CHE LE PIANTE VOGLIONO



FACCIAMO IL PUNTO SUI FERTILIZZANTI A BASE DI SANGUE

Relazione del
Dott. Fabrizio Ferrarini R&D
Gruppo FARPRO

Il sangue animale è utilizzato, da tempi immemorabili, come un eccezionale fertilizzante e nutriente per le colture orto-frutticole da reddito.

Ad oggi non è ancora possibile asserire con certezza quale sia il meccanismo d'azione della fertilizzazione sanguigna sulle piante. Una spiegazione molto interessante sul meccanismo d'azione del sangue animale, che è stata parzialmente confermata da esperimenti condotti in laboratorio e sul campo, indica che il sangue animale agisce non solo sulla nutrizione diretta alle radici delle piante ma anche, e soprattutto, sulla quantità e la qualità dei microorganismi del terreno.

Nella pratica, tuttavia, gli effetti sorprendenti della fertilizzazione con sangue animale possono essere riassunti in un aumentato vigore della pianta, frutti di maggiore qualità (colore e dimensione), incremento di resa ed attenuazione dei fenomeni di clorosi ferrica.

A smentire tutto ciò non sempre sono stati osservati gli effetti positivi qui decantati ed anzi, a volte, la fertilizzazione con sangue animale non ha portato alcun risultato visibile oppure ha addirittura causato sofferenza alla pianta.

Gli effetti negativi "atipici" che a volte sono stati riscontrati a seguito di fertilizzazione con sangue animale possono essere ricondotti a diverse cause:

Cause agronomiche:

dosaggio sbagliato (spesso eccessivo), co-fertilizzazione con fertilizzanti chimici azotati in quantità eccessiva, errato momento fenologico d'applicazione, condizioni metereologiche sfavorevoli.

Cause dovute al metodo di fabbricazione del prodotto:

nel dire comune, quando si parla di sangue come fertilizzante non si fanno distinzioni tra i diversi tipi di sangue presenti in commercio e si parla genericamente di "sangue".

Dal punto di vista tecnico, ma anche e soprattutto pratico, questa mancanza di distinzione può creare notevoli problemi all'agricoltore.

Mentre le cause che portano ad esiti negativi e che hanno a che fare con una tecnica agronomica errata,

possono essere risolte interpellando validi tecnici agronomi che conoscano bene il prodotto, i fattori che riguardano la struttura e la composizione del prodotto fertilizzante non possono essere risolti.

Per questa ragione, in questa sede, vorremmo focalizzare l'attenzione sui diversi tipi di fertilizzanti a base di sangue animale in commercio cercando di mettere un poco di ordine sia per ciò che riguarda le caratteristiche chimiche ed agronomiche dei diversi prodotti sia per ciò che riguarda i loro metodi di fabbricazione.

Differenze sulla qualità della materia prima (sangue animale)

IL SANGUE ANIMALE PUÒ ESSERE SOSTANZIALMENTE RACCOLTO SECONDO DUE METODI:

Sangue ad uso alimentare:

é prelevato da ogni singolo animale in modo igienico ed è trasferito nel più breve tempo possibile ad un serbatoio refrigerato. La successiva raccolta avviene mediante autocisterne adibite al trasporto di liquidi alimentari. La "catena del freddo" non è mai interrotta sino alle ultime fasi di lavorazione, cioè il sangue ed i suoi derivati sono mantenuti a bassa temperatura per tutto il percorso della lavorazione. La qualità del sangue ad uso alimentare è paragonabile a quella del latte: non ha odore ed ha una bassissima contaminazione microbica.

Sangue ad uso tecnico/zootecnico

(cosiddetto sangue di Categoria 3):

Dopo la raccolta del sangue ad uso alimentare, la carcassa dell'animale non è ancora perfettamente dissanguata e nel corso delle diverse fasi di macellazione e sezionamento il sangue residuo che cade al suolo è raccolto in cisterne. Il motivo principale per cui si raccoglie il sangue in cisterna e non lo si riversa direttamente nelle acque reflue verso gli impianti di depurazione è che il sangue ha un alto contenuto di sostanza organica e di azoto che impedirebbero il corretto funzionamento dell'impianto di depurazione stesso. Il sangue raccolto in cisterna (nella quasi totalità dei casi non refrigerata) è soggetto a parziale degradazione da parte dei microbi raccolti durante il contatto con i pavimenti. La qualità del sangue tecnico è sufficiente per gli usi che ne prevede la Legge ma non è paragonabile alla qualità del sangue ad uso alimentare: ha un odore a volte molto pungente, spesso è almeno in parte coagulato (denaturazione delle proteine sanguigne), può contenere corpi estranei come i peli degli animali, sabbia e piccoli sassi.

Differenze sui metodi di fabbricazione del sangue secco

I metodi utilizzati per la fabbricazione del sangue secco possono essere molto diversi tra loro in funzione della qualità della materia prima e degli impianti a

disposizione. In generale il sangue secco può essere suddiviso in *sangue secco solubile in acqua* (spray dried) e *sangue secco insolubile o minimamente solubile in acqua*.

Sangue secco solubile

Di norma la materia prima utilizzata per la produzione di sangue secco solubile è di grado alimentare o comunque di caratteristiche simili. La quasi totalità del sangue secco solubile che si trova in commercio è in realtà costituito da "emoglobina" o più precisamente globuli rossi essiccati. L'emoglobina in forma liquida si ottiene dalla separazione centrifuga del sangue in plasma ed appunto emoglobina. Perché il processo di centrifugazione possa avere successo è indispensabile utilizzare materia prima (sangue animale) di elevata qualità.

L'essiccazione del sangue (o emoglobina) per ottenere sangue secco solubile avviene attraverso il processo di spray drying che consiste nell'evaporare l'acqua molto velocemente (alcuni millisecondi) in una corrente d'aria calda. L'evaporazione dell'acqua è talmente rapida che le proteine sanguigne non subiscono fenomeni di denaturazione termica perciò, mantenendo il loro cosiddetto **stato nativo** (forma biologica originale della proteina), mantengono anche la loro caratteristica solubilità in acqua. Il processo di spray drying è costoso (secondo, in termini di costo, soltanto all'essiccazione tramite liofilizzazione) ma restituisce un prodotto

dalle caratteristiche organolettiche, biologiche ed agronomiche di elevato pregio.

Sangue secco insolubile

La materia prima utilizzata per la produzione di sangue secco insolubile è il sangue ad uso tecnico/zootecnico. Il sangue secco insolubile è spesso definito semplicemente come "sangue roller", termine dovuto al sistema di essiccazione principalmente utilizzato per la sua produzione che è appunto l'**essiccatore a cilindro (roller)**. Altri sistemi per la produzione di sangue secco insolubile sono l'essiccazione **a fascio tubiero** e l'essiccazione tramite **flash dryer**. In questo ultimo caso si ottiene una polvere molto fine di aspetto simile a quella ottenuta con spray drying ma dalle caratteristiche chimico-fisiche totalmente differenti.

In generale, l'essiccazione del "sangue roller" è preceduta da coagulazione termica delle proteine sanguigne. Il coagulo che si ottiene, costituito dalle proteine sanguigne denaturate, è separato dalla fase liquida tramite centrifugazione e successivamente essiccato con uno dei sistemi descritti in precedenza. Dopo macinazione del coagulo essiccato si ottiene una polvere di sangue secco grossolana ed insolubile.

Le caratteristiche chimico-biologiche della farina di sangue (in inglese *blood meal*) ottenuta attraverso i sistemi descritti sono molto diverse rispetto a quelle del sangue in polvere ottenuto attraverso spray drying. Infatti, le alte temperature a cui è sottoposto il sangue durante

la lavorazione rendono le proteine resistenti all'attacco degli enzimi batterici presenti nel terreno rendendo di fatto, questo tipo di sangue, poco disponibile in termini di cessione di azoto organico. Sempre a causa delle alte temperature di essiccazione le proteine sanguigne sono soggette a fenomeni di parziale deaminazione (perdita di azoto organico) e di parziale carbonizzazione.

Differenze sui metodi di fabbricazione del sangue fluido.

In commercio sono presenti numerosi prodotti definiti come sangue fluido o sangue di bue con caratteristiche anche molto diverse tra loro. Il fatto che il "sangue" abbia una colorazione tipica (dal rosso al bruno scuro) ne rende possibile la miscelazione in fase acquosa con molte altre sostanze, organiche e non, più o meno efficaci dal punto di vista agronomico. Ciò ha contribuito alla realizzazione da parte delle Aziende di settore, di una moltitudine di prodotti liquidi a base di sangue e ad ingenerare una notevole confusione tra i tecnici agronomi e gli agricoltori stessi.

Le caratteristiche agronomiche dei vari tipi di sangue fluido presenti sul mercato saranno discusse in un capitolo successivo.

Sangue fluido "nativo"

Si ottiene dal sangue ad uso alimentare. In questo prodotto, le proteine sanguigne sono allo stato "nativo"

cioè né denaturate termicamente, né idrolizzate con qualsivoglia sistema. Questo prodotto non è stato soggetto a degradazione ad opera degli enzimi batterici, perciò è praticamente inodore. Il metodo più semplice per verificare se le proteine sono allo stato nativo è quello di scaldare ad una temperatura di circa 60°-70° C il prodotto: se si forma un gel denso e corposo, della consistenza di marmellata, allora le proteine sono allo stato nativo. Esistono naturalmente altri metodi più precisi ed efficaci per determinare se le proteine sono native o meno ma questi metodi richiederebbero strumenti sofisticati da laboratorio (ad es. può essere utilizzata la tecnica di cromatografia su gel di poliacrilammide – SDS PAGE).

Per le sue caratteristiche questo tipo di sangue fluido può essere certificato ed utilizzato in agricoltura biologica.

Sangue fluido idrolizzato ottenuto chimicamente

Sono utilizzati acidi o basi forti in combinazione ad alte temperature per provocare l'idrolisi delle proteine sanguigne. Si ottengono prodotti anche fortemente idrolizzati che contengono una quota più o meno rilevante di aminoacidi liberi. Maggiore è il grado di idrolisi (numero di legami peptidici idrolizzati) più è probabile la formazione di D-aminoacidi in elevata quantità: i D-aminoacidi (enantiomeri - racemi), difficili da rilevare con le comuni tecniche analitiche, non

sono assimilabili dalle cellule delle piante. I prodotti ottenuti attraverso idrolisi chimica non possono essere assolutamente classificati come adatti all'agricoltura biologica. Inoltre il contenuto di acido o base forte residuo, di norma rilevante, andrebbe dichiarato in etichetta.

Sangue fluido idrolizzato ottenuto con enzimi

Gli enzimi sono catalizzatori naturali che consentono l'idrolisi dei legami peptidici delle proteine sanguigne a basse temperature e pH pressoché fisiologici. Il sangue fluido idrolizzato ottenuto con enzimi può essere utilizzato in agricoltura biologica. Benché il grado di idrolisi di questa tipologia di prodotti possa essere anche molto elevato, di norma la quantità relativa di aminoacidi liberi non supera il 20% - 25%. Gli aminoacidi liberi che si producono attraverso idrolisi enzimatica sono totalmente del tipo L-aminoacido (forma naturale altamente assimilabile dalla pianta). Inoltre, se la reazione di idrolisi enzimatica è spinta al limite massimo, si ottengono frammenti di proteine (peptidi) di basso peso molecolare (MW: molecular weight) che possono essere assimilati dalla pianta anche in modo più efficace degli stessi aminoacidi liberi. Alcuni tra questi peptidi a basso peso molecolare (dipeptidi e tripeptidi) possono avere una maggiore affinità per i microelementi, eventualmente miscelati al sangue fluido idrolizzato, di quanto non abbiano gli aminoacidi liberi stessi.

Il costo di produzione del sangue idrolizzato con enzimi è sensibilmente più alto rispetto agli idrolizzati per via chimica.

Sangue fluido idrolizzato ottenuto per via fermentativa

Il sangue animale costituisce un perfetto substrato per la crescita di numerosi microrganismi. Le specie del genere *Pseudomonas* ad esempio utilizzano l'eme (eme) contenuto nel sangue per il loro metabolismo. La fermentazione del sangue ad opera di batteri comporta la concomitante idrolisi delle proteine sanguigne e la produzione di un numero enorme di prodotti della fermentazione. Tali prodotti della fermentazione batterica quali acidi organici (acido butirrico), composti solforati (marcaptani), poliammine, eccetera, hanno una indubbia valenza agronomica ma nello stesso tempo conferiscono al prodotto un odore pungente e a volte sgradevole.

Il sangue fluido idrolizzato per via fermentativa deve essere pastorizzato ed opportunamente aggiunto di stabilizzanti (ad esempio fosfato di potassio) per assicurarne la stabilità microbiologica nel tempo.

Prodotti speciali derivati dal sangue animale

Globina Idrolizzata

Si ottiene partendo dal sangue ad uso alimentare. La frazione corpuscolata del sangue (emoglobina) ottenuta attraverso centrifugazione, è sottoposta ad un processo tecnologico complesso, che prevede l'utilizzo di enzimi proteolitici di grado alimentare, al termine del quale si ottengono le proteine sanguigne idrolizzate private dell'eme. L'eme (detto anche emina o ematoporfirina) è il composto che conferisce al sangue la tipica colorazione rossa. La globina idrolizzata, quindi, in quanto privata dell'eme ha un colore bianco / crema, tanto è vero che viene spesso definita come "sangue bianco".

Il prodotto, che è appunto ottenuto per via enzimatica, trova la sua originaria applicazione nell'industria delle carni come aroma naturale e nasce, a tutti gli effetti, come un prodotto alimentare.

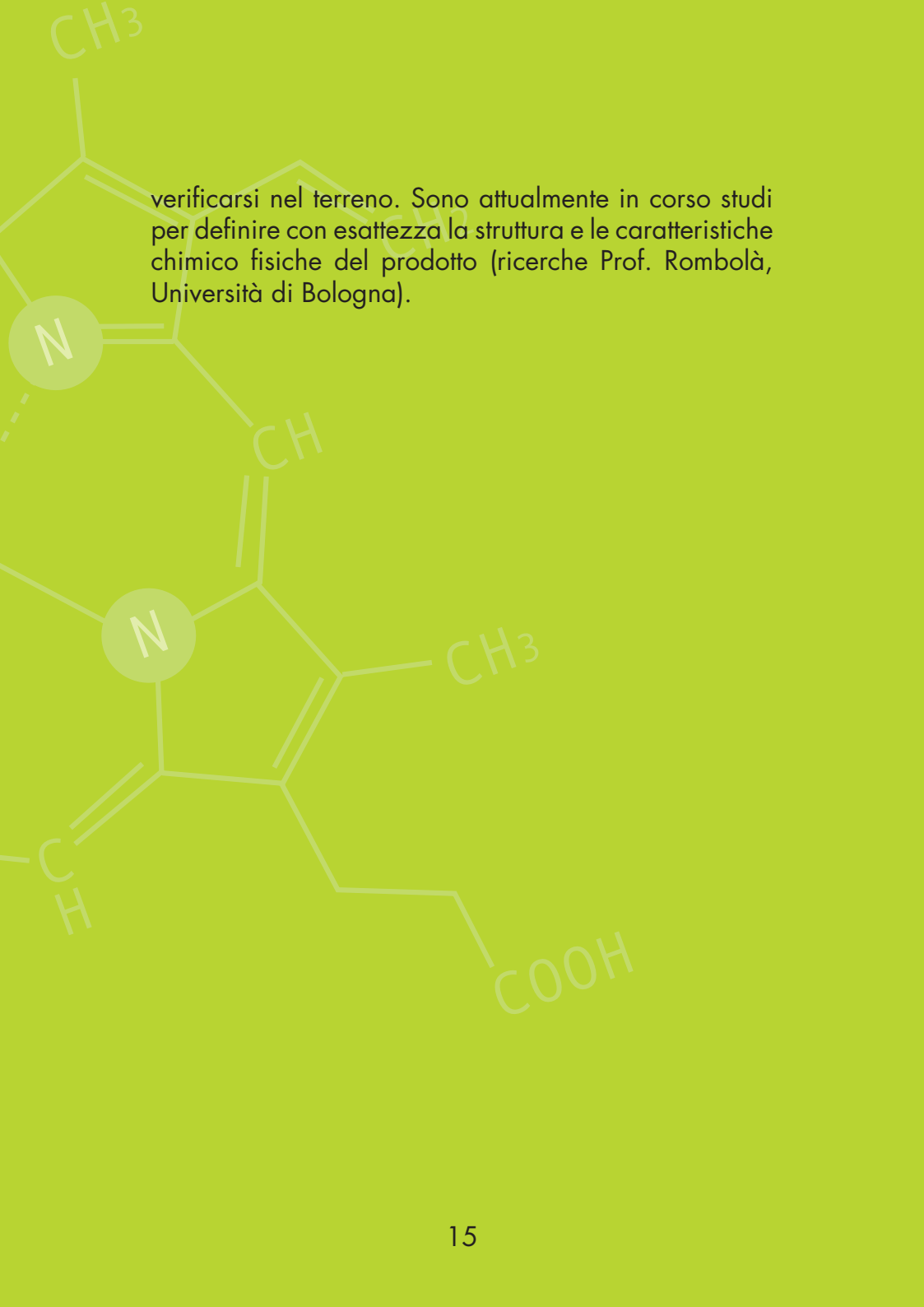
L'idea di utilizzare questo pregiato prodotto alimentare come fertilizzante fogliare è nata partendo dalla valutazione delle sue caratteristiche chimico-fisiche. Infatti, la globina idrolizzata è caratterizzata da un elevato grado di idrolisi (il 90% del prodotto ha un peso molecolare inferiore ai 2000 Daltons ed il 50% del prodotto ha un peso molecolare compreso tra i 210 e i 1000 Daltons), da un alto contenuto relativo di aminoacidi liberi (circa 20% - 25%) e soprattutto da una composizione aminoacidica specifica che

si discosta sensibilmente da quella di altri prodotti idrolizzati fabbricati con materie prime di origine vegetale o animale. In particolare la globina idrolizzata presenta un profilo aminoacidico molto bilanciato ed un contenuto elevato di L-Lisina, L-Triptofano e L-Istidina. La globina idrolizzata è ottenuta attraverso idrolisi enzimatica a bassa temperatura e pH fisiologico, perciò tutti gli aminoacidi ed i peptidi di basso peso molecolare che la compongono sono nella isoforma levogira (L), la forma naturale degli aminoacidi, ed altamente biodisponibili.

Emina

L'emina origina dallo stesso processo tecnologico da cui si ottiene la globina idrolizzata. Consiste nella "frazione rossa" del sangue concentrata, ancora parzialmente legata ad aminoacidi e peptidi, e può essere definita come complesso *proteo-porfirinico*. La porfirina ematica svolge nel sangue l'importante funzione di trasportatore di ossigeno ai tessuti e al contempo di scavenger (spazzino) della anidride carbonica prodotta. Il legame con l'ossigeno nel sangue è mediato da un atomo di Ferro (bivalente) che risiede al centro della porfirina ematica.

Il Ferro contenuto nell'emina può essere quindi classificato come un tipo di Ferro chelato naturale. A differenza dei chelati sintetici l'emina non risente, almeno per ciò che riguarda il rilascio di Ferro dalla porfirina, delle eventuali variazioni di pH che possono



verificarsi nel terreno. Sono attualmente in corso studi per definire con esattezza la struttura e le caratteristiche chimico fisiche del prodotto (ricerche Prof. Rombolà, Università di Bologna).

RIASSUMENDO:

Le caratteristiche agronomiche dei vari tipi di sangue presenti sul mercato

- 1) Differenze sulla qualità della materia prima (sangue animale)
 - a) Sangue ad uso alimentare.
 - b) Sangue ad uso tecnico -zootecnico.
- 2) Differenze sui metodi di fabbricazione del sangue secco
 - a) Sangue secco solubile
 - b) Sangue secco insolubile
- 3) Differenze sui metodi di fabbricazione del sangue fluido
 - c) Sangue fluido "nativo"
 - d) Sangue fluido idrolizzato ottenuto chimicamente
 - e) Sangue fluido idrolizzato ottenuto con enzimi
 - f) Sangue fluido idrolizzato ottenuto per via fermentativa
- 4) Prodotti speciali derivati dal sangue animale.
 - a) Globina Idrolizzata
 - b) Emina

Perché utilizzare il Sangue animale come fertilizzante?

Le proteine del sangue sono una fonte di Azoto organico altamente biodisponibile per l'attività dei microrganismi del terreno in quanto sono proteine allo stato NATIVO, non denaturate.

Il rendimento della concimazione azotata con sangue è molto alta (>90%), in quanto l'azoto viene liberato progressivamente dalle proteine grazie all'attività dei microrganismi, mentre i concimi minerali azotati, essendo prontamente disponibili, se non possono essere utilizzati immediatamente dalle radici si perdono a seguito della lisciviazione e della volatilizzazione (resa al di sotto del 50%).

Il Ferro-Eme, la forma naturale di ferro con la maggiore biodisponibilità, è presente solo nel sangue, mentre è assente in ogni altro concime organico azotato, sia di origine animale che vegetale.

Dall'anno 2009, quando il Gruppo FarPro ha deciso di seguire direttamente lo sviluppo dei prodotti sanguigni in agricoltura, creando la Divisione Agricoltura, FarProAgro, è iniziata una grande attività di ricerca per comprendere a fondo l'attività dei prodotti sanguigni sulla produzione agricola, e a livello della produzione si sono ricercati nuovi emoderivati per dare soluzione ad alcune problematiche della produzione agricola, altrimenti difficilmente risolvibili.

Al primo prodotto della gamma,
Hemozym Bio N 5,
si sono aggiunti nel giro di pochi anni
Hemozym N-K 4,5-6, ed **Hemofol N4**.

Le ricerche con alcune importanti università italiane
hanno portato allo sviluppo di:

Hemogermina 10°

(da ricerche con il Prof. Antonio Ippolito - Facoltà di
Agraria di Bari)
contro la stanchezza del terreno.

Hemo Fe 125 ed Hemo Fe 550

(da ricerche con il Prof. Rombolà - Facoltà di Agraria
di Bologna)
prodotti ad alto contenuto di Ferro Eme, contro tutti i
tipi di clorosi, di tutte le colture.

Dal nostro reparto R/D derivano alcuni prodotti che
rispondono ad esigenze particolari degli agricoltori:

Hemozym N-P 5-30

per abbassare il pH del terreno e favorire l'attecchimento
delle piante.

Hemofol N 16,5

per aumentare l'apporto di azoto, in particolare sui
cereali.

Hemoriz

inoculo micorrizico, contro funghi antagonisti e
nematodi del terreno: favorisce la radicazione.



41057 Spilamberto (Modena) Italy - via Ghiarole, 72
Tel. + 39 059 78.43.99 - Fax + 39 059 78.37.47 - www.farpro.it