

MIGLIORAMENTO QUALITATIVO E VALORIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE DELLO ZUCCHINO

Sabaudia (LT) – 21 Dicembre 2023

**Dott.ssa Ilenia Bravo – Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale
L.A.M.eT. – Laboratorio di Analisi Merceologiche e Territoriali
Presidente del Collegio degli Agrotecnici e degli Agrotecnici laureati di Frosinone**

Bio-Fortificazione

Incremento e/o la maggior biodisponibilità di micronutrienti all'interno dei tessuti edibili dei vegetali



nutrizione su misura delle piante

senza modificare gli impianti produttivi di sistemi di coltivazione e senza ridurre la produzione per unità di superficie

aumentare l'assunzione di micronutrienti con specifiche funzioni nell'organismo umano

approccio sostenibile a lungo termine

La fortificazione si rivela essere un mezzo estremamente allettante poiché permette di raggiungere facilmente tutti gli individui della società, dai più agiati a quelli meno fortunati, fornendo alimenti ricchi di micronutrienti senza comportare importanti modificazioni o integrazioni alla dieta tradizionale (Gonzali et al., 2017; Garg et al., 2018; Gonnella et al., 2019).

Scopo del progetto: Innovazione di prodotto

- Produzione di una nuova tipologia di zucchini (C. pepo) ad alto valore aggiunto, grazie **all'incremento del contenuto di sali minerali** contenenti Mg
- Sistemi innovativi di **fertirrigazione fogliare**, al fine di migliorare le condizioni nutrizionali della coltura ed al contempo indurre un adeguato stress idrico e/o salino che possa indurre la produzione e l'accumulo nel frutto di molecole bioattive e antiossidanti

Filiera orticola

- L'Italia è il Paese europeo con il mercato più ampio per superficie coltivata e consumo di zucchini (9 kg pro-capite annui)
- Lo zucchini si colloca al terzo posto **tra gli ortaggi acquistati al dettaglio** (dopo patate e pomodori).
- Secondo dati Istat nel 2020 sono stati **20.151 ettari** (1/4 in serra e 3/4 in pieno campo) per una produzione di 6.372.790 quintali. Con un trend in crescita negli ultimi anni.
- Lo zucchini rientra **tra le colture più importanti della produzione orticola italiana**

Lo zucchini costituisce una voce importante per l'**economia agricola** del Lazio e in particolare di quella dei comuni della fascia costiera della provincia di Latina (Agro Pontino), sia per quanto riguarda il reddito degli agricoltori sia dal punto di vista occupazionale.

Irrigazione e Concimazione: Considerazioni di base

- **Richiede elevate esigenze termiche** che nei nostri ambienti si verificano nel periodo primaverile-estivo.
- Anche la **disponibilità idrica è un fattore produttivo fondamentale**, infatti nei periodi più caldi risultano indispensabili interventi irrigui
- La concimazione azotata rappresenta una tecnica di primaria importanza per **garantire elevati livelli produttivi**.
- La fertilizzazione dello zucchini, come quella di tutte le Cucurbitacee, famiglia a cui appartiene questa specie, deve perseguire l'obiettivo di una **nutrizione equilibrata e nel contempo flessibile che asseconi le diverse fasi della coltura**, nelle quantità e forme più adeguate alla coltura e nel rispetto dell'esigenze qualitative e dell'ambiente.
- In un'ottica di sostenibilità è importante preservare le **risorse**

Produzione



- L'obiettivo produttivo è il frutto, denominato peponide, per cui tutte le azioni agronomiche, devono essere finalizzate alla **massimizzazione della qualità e della quantità** di frutti prodotti.

- Aspetti da tenere in considerazione:

Per ottenere la crescita dei frutti, è necessario al momento della la fioritura controbilanciare l'influenza di N, aumentando P e K. Entrambi favoriscono l'arresto vegetativo delle piante e l'orientamento degli elaborati verso le peponidi, e determinare l'accumulo di zuccheri

- L'azoto, in generale, favorisce l'aumento del vigore vegetativo delle piante con lo sviluppo precoce e ampio dell'apparato fogliare (premessa per l'ottenimento di elevate produzioni), una regolare fioritura ed allegagione;
- causa però una maggiore sensibilità alle malattie fungine, uno squilibrio fra parte aerea ed apparato radicale, un allungamento del ciclo colturale.
- Una adeguata disponibilità di Fosforo e di Magnesio è, invece, indispensabile per avere un accrescimento equilibrato della vegetazione e una maggiore precocità.

Elementi nutritivi

- Mg^{++}  ha effetti positivi sulla colorazione delle foglie
- K^+  ha effetti positivi sulla formazione dei fiori, sulla colorazione e lucentezza dei frutti.
- L'assorbimento degli elementi nutritivi, come per tutte le altre specie orticole, non è uniforme come **entità ed intensità** nel corso del ciclo colturale, ma **varia a seconda delle fasi fenologiche**.
- i macroelementi azoto, fosforo, magnesio e potassio, sono assorbiti in misura proporzionale all'accumulo di sostanza secca della pianta;
- i massimi valori si registrano durante la fioritura e l'ingrossamento dei peponidi,
- i valori inferiori di assorbimento si verificano nelle prime fasi del ciclo e durante la fase di maturazione.

Assorbimento Mg nelle piante

- Componente della clorofilla, 15-20% pigmento essenziale per svolgere il processo fotosintetico, per formare sostanze organiche (glucidi ecc.); Partecipa alla formazione di altri pigmenti (carotene e xantofille)
- Facilita la traslocazione del P negli apici vegetativi e nei semi; entra nei processi di sintesi di amido e zuccheri. Regola il pH della linfa delle piante ed è essenziale per lo stato di turgore cellulare.
- Il magnesio Mg è più facilmente assorbibile a basse temperature
- Il contenuto medio varia da 0,1% a 0,5% secco. Nella lamina fogliare può avvicinarsi allo 0,8%,
- Le piante possono utilizzare direttamente soltanto il 2% del magnesio presente nel suolo, il 98% si disperde con pH superiori a 6, competizione e per fenomeni di lisciviazione
- Nel terreno la quantità di magnesio, sempre **sotto forma di catione Mg^{2+}** , è di norma compresa fra lo 0,05% nei terreni sabbiosi e lo 0,5% in quelli argillosi. concentrazione nella fase liquida è compresa fra 5 e 50 mg/l.
- La fertilizzazione magnesiacca è rara in Italia e quindi si è ridotta la disponibilità in molti suoli, in particolare nei terreni sabbiosi, caratterizzati da un basso livello di Capacità di Scambio Cationica.

Alterazioni nella concentrazione

- **La disponibilità eccessiva** di magnesio raramente comporta effetti di tossicità sulle piante, anche se si possono manifestare **squilibri sull'assorbimento degli altri cationi**, come una carenza indiretta di calcio e/o potassio
- Le carenze si manifestano generalmente **nelle foglie**, dove si può osservare una clorosi screziata del lembo fogliare, seguita poi da necrosi e caduta delle stesse.
- I fenomeni di **carenza indotta** si possono verificare in caso di forte pioggia o irrigazione eccessiva: la forte disponibilità idrica libera in soluzione circolante K o Na, in terreni salini, che vengono assorbiti preferenzialmente rispetto al magnesio
- Quando **la sua disponibilità è insufficiente** è ostacolato l'assorbimento e il trasporto dei fosfati, si abbassa la percentuale di proteine nella pianta ed aumenta il contenuto delle sostanze azotate non proteiche
- **L'assorbimento radicale** del magnesio può, in alcune circostanze, non essere sufficiente a soddisfare il fabbisogno dell'elemento della pianta. Ciò si verifica generalmente durante **i periodi di siccità**. L'abbassamento del livello della falda acquifera fa sì che le radici non possano assorbire acqua ed elementi nutritivi in essa disciolti, come ad esempio il magnesio.
- La carenza temporanea di magnesio **influisce negativamente sulla resa delle colture**, limitando l'espressione del loro potenziale produttivo. Per questa ragione, apportare magnesio direttamente sulla foglia risulta una buona pratica per migliorare alcune funzioni fisiologiche della pianta, prima fra tutte la capacità fotosintetica della foglia, in condizioni particolari di stress

Proprietà nutritive del frutto

Fonte importante di **sali minerali e di vitamine**

- Il frutto è costituito prevalentemente da acqua (93%), carboidrati (3,1%) e le proteine (2,7%), il contenuto in lipidi è molto basso (0,4%)

Le zucchine hanno un contenuto ridottissimo di calorie, il che le rende particolarmente adatte alle diete ipocaloriche, ma al contrario di molte altre verdure più sazianti, sono abbastanza povere in fibre (buccia)

- Il complesso vitaminico è rappresentato soprattutto dalla presenza di vit. A e C, che copre il 28,3% della dose giornaliera raccomandata (OMS) e tracce di molecole appartenenti al complesso vitaminico B
- L'acido folico (B9) partecipa alla sintesi di emoglobina e di alcuni amminoacidi, ed è molto importante per la crescita, per la riproduzione e per il corretto funzionamento del sistema nervoso.

Il **Mg** è il terzo elemento minerale presente, con circa 33 mg per 100 g di prodotto, dopo il **K** (450 mg 100 g⁻¹) e il **P** (90 mg 100 g⁻¹). Anche il **Ca** è presente con una concentrazione intorno ai 20 mg 100 g⁻¹.

... negli alimenti



- Il magnesio è presente in quasi tutti gli alimenti,
- le maggiori concentrazioni si riscontrano nelle verdure a foglia verde come gli spinaci, le bietole, i cavoli, i broccoli, la rucola e la cicoria.
- Quantità elevate si riscontrano anche nei legumi, nella frutta secca, nei semi e nei cereali integrali (miglio e grano saraceno).
- Per quanto riguarda la frutta, le banane presentano la concentrazione più elevata.
- In generale, sono ricchi di magnesio gli alimenti che contengono molte fibre.

Importanza del magnesio

- Presente nella crosta terrestre (circa il 2,3%), sottoforma di carbonati, ossidi, solfati, silicati e cloruri.
- Negli adulti, come oligoelemento essenziale, è presente in quantità intorno ai 25 g., di cui oltre **il 50% si riscontra nei tessuti ossei**, il 40% nei tessuti molli e l'1% nel sangue.
- Il fabbisogno giornaliero raccomandato è di 300 mg, varia in funzione dell'età e delle condizioni corporee, più elevato durante gravidanza e allattamento e nei soggetti over 65
- La carenza di magnesio può verificarsi in condizioni psico-fisiche particolari (stress, stanchezza) attività sportiva, diete sbilanciate, consumo di alcol, cottura degli alimenti.

Causa: **a livello neurovegetativo**: astenia, ipertensione, tachicardia, disturbi del sonno; **motorio-muscolare**: alterazione della contrattilità muscolare, crampi, aumenta il rischio di osteoporosi. **emozionale/cognitivo**: eccessiva emotività, irritabilità, ansia; difficoltà nella concentrazione e conseguente diminuzione delle performance.

Presente nella maggior parte degli integratori alimentari diffusi in commercio



Importanza del Mg

- Nella regolazione dell'assimilazione e trasporto del P, Ca e K.
- Ha funzione di coenzima e può attivare oltre 300 enzimi che controllano numerosi processi fisiologici (sintesi delle proteine, la funzionalità dei tessuti muscolari, la trasmissione dell'impulso nei tessuti nervosi, il controllo della glicemia e della pressione sanguigna, responsabile della funzionalità cardiaca)
- Interviene nella produzione di energia, partecipa allo sviluppo strutturale delle ossa.
- È un importante antiossidante
- funzione depurativa, perché promuove l'eliminazione delle scorie.

Fertirrigazione

- I fertilizzanti magnesiaci vengono suddivisi in due classi:
 - (1) a lento rilascio, la quale include MgO , Mg(OH)_2 , dolomite, Mg-carbonato e calcio-Mg-fosfato;
 - (2) a rapido rilascio, che comprende Mg-solfato, Mg-nitrato, Mg-cloruro e potassio-Mg-solfato.

solfato di magnesio granulare

- distribuiti prima di una lavorazione preparatoria e quindi necessariamente prima della semina o trapianto dell'ortiva.
- Successivamente, in fase di coltivazione si può impiegare il solfato di magnesio oppure il nitrato di magnesio, prodotti che, sono idonei anche per la fertirrigazione.
- Molto interessante per la somministrazione di magnesio è la concimazione fogliare.

Mg-solfato

- Presenta alcune caratteristiche che lo rendono particolarmente efficace nella fertilizzazione fogliare di colture coltivate in **suoli sabbiosi litoranei**, a reazione per lo più alcalina, in ambienti caratterizzati da frequenti periodi siccitosi:
 - L'elevata solubilità, rispetto alle altre forme;
 - Assorbimento a basse temperature
 - La presenza dello ione solfato, che contrasta la salinità dei suoli
 - L'induzione, a livello locale, di stress salini “controllati” sulle foglie che stimolano la sintesi di molecole ad azione antiossidante e del complesso vitaminico

Analisi chimico-fisiche

- Un piano di concimazione razionale deve essere basato sulla **conoscenza delle caratteristiche fisico-chimiche del terreno** in modo da stabilire un adeguato programma di concimazione ed eventualmente di arricchimento.
- **Quantità totale di elementi nutritivi nel terreno**, ma anche dalla loro disponibilità per la coltura, la forma chimica ne determina l'assorbimento da parte delle piante;

Valutare l'**antagonismo o il sinergismo che altri elementi** possono esercitare sull'assorbimento chimico, dipendente a sua volta da alcuni fattori chimico - fisici come:

- pH. Temperatura, Grado d'ossigenazione del terreno, Radiazione solare

Determinazioni analitiche - strumentali

Contenuto di umidità, sostanza secca e solidi insolubili con metodo termo-gravimetrico

pH e acidità, contenuto anionico

Composizione in acidi organici e carotenoidi;

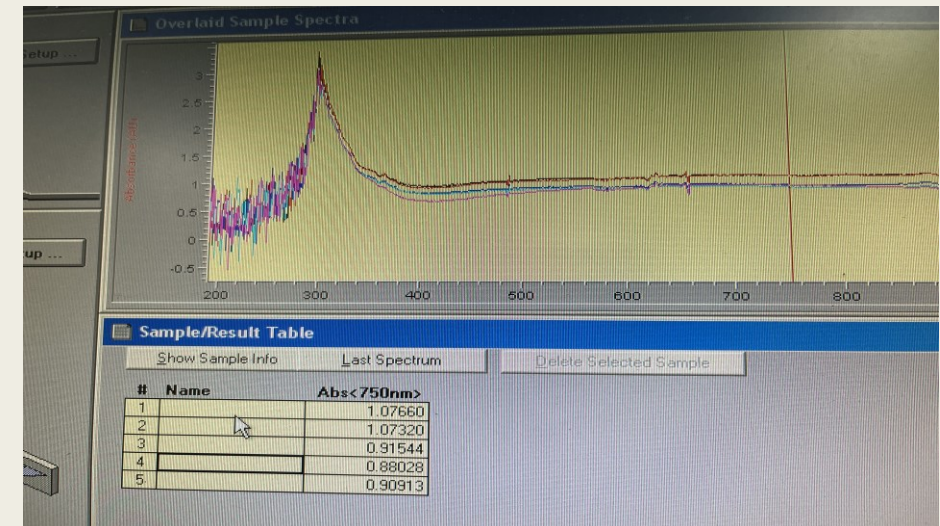
Contenuto in fenoli totali e composizione in acidi fenolici;

Contenuto dei minerali e Metalli pesanti in tracce;

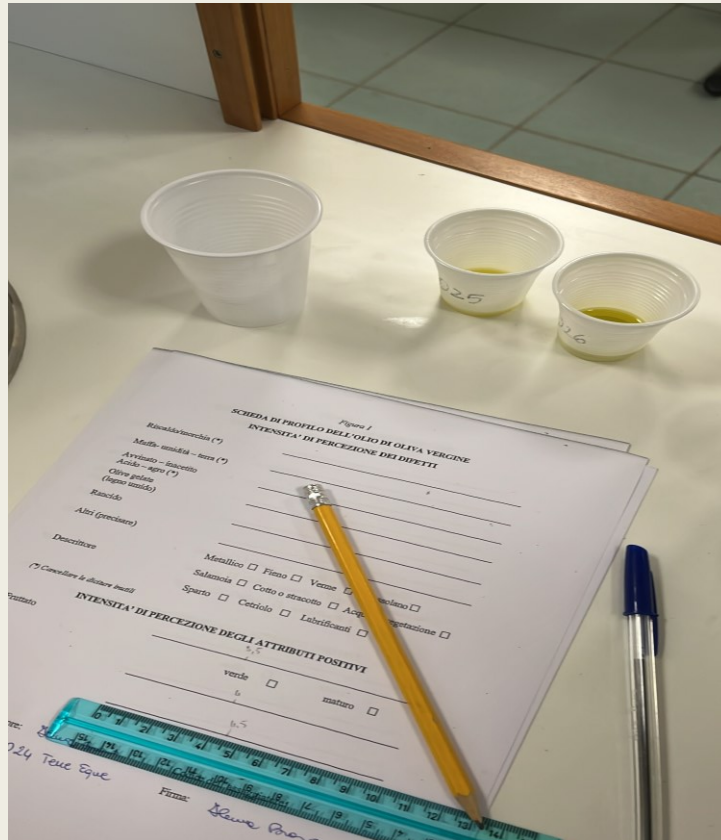
Contenuto degli zuccheri solubili (xilosio, glucosio, fruttosio, saccarosio, maltosio, raffinosio, ecc.); e insolubili (amido e fruttosani);

Sost. N e proteine

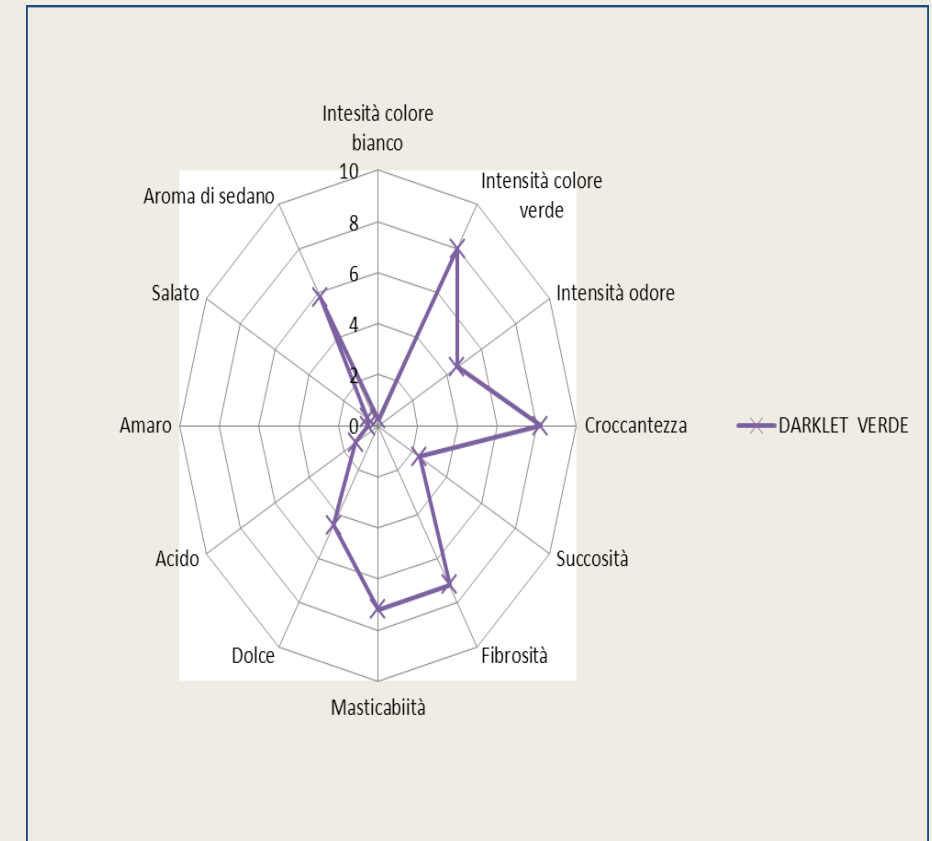
Tecniche Cromatografiche,
Spettrofotometriche e di Assorbimento atomico



Analisi organolettiche



Attenzione del Consumatore



Conclusioni

- Cooperazione-Sinergia tra Aziende
- Diversificazione di prodotto
- Consociazioni – Zucchine, fagioli e mais
- Avvicendamento con altre ortive (es. pomodoro, fagiolino). Lo zucchini in coltura protetta viene coltivato come coltura anticipata (gen-giu) e ritardata (sett-dic).
- Esperti del settore (Agrotecnici, Agronomi)
- Approccio sensoristica e tecnologia
- Economia circolare e trattamento scarti (apparato radicale, stelo, foglie)
- Divulgazione e promozione del prodotto

...in corso di studio



Semina in presenza di zeolite (Cabasite)

Valutazione crescita:

- altezza
- n. foglie
- conc. clorofilla



5 week

Trattamento con soluz. K
Mg Solfato

- fogliare/radicale

Monitoraggio crescita

Raccolta e Analisi di
laboratorio (chimiche-
organolettiche)

Contatti



- Prof.ssa Patrizia Papetti
- Dott.ssa Ilenia Bravo

papetti@unicas.it

ilenia.bravo@unicas.it



LAMeT- Laboratorio di Analisi Merceologiche e Sensoriali
Dipartimento di Economia e Giurisprudenza
Via S. Angelo - località Folcara 03043 Cassino (FR)