

IL SORGO DA TRINCIATO:

STORIA DEL SORGO

- Il sorgo è una graminacea originaria del Nord Africa, la sua coltivazione iniziò nella regione sita tra il confine di Egitto e Sudan circa 8.000 A.C.
- Il sorgo si trova al 5° posto tra i cereali più coltivati al mondo, dopo frumento, riso, mais e orzo
- Le superfici coltivate sono concentrate in Africa e Asia, l'uso prevalente è destinato all'alimentazione umana, sta diventando sempre più popolare anche negli Stati Uniti, Sud America e in Europa.
- Per la sua ottima resistenza alle alte temperature e alla siccità, trova una certa diffusione anche nei paesi sviluppati (ambienti siccitosi per uso zootecnico e/o biomassa),

CARATTERISTICHE BOTANICHE

Famiglia: *Graminaceae*

Specie: sono coltivate 2 specie di sorgo (*Sorghum bicolor*, *Sorghum sudanense*) e i loro incroci (*S.bicolor* x *S. sudanense*).

Ciò rende la classificazione botanica del sorgo coltivato piuttosto complicata.

Per scopi agronomici i sorghi sono stati suddivisi in sei gruppi:

- | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| 1. Sorgo da granella | } | Sorghum bicolor |
| 2. Sorgo da fibra | | |
| 3. Sorgo da scope (saggina)* | | |
| 4. Sorgo zuccherino** | | |
| 5. Sorgo per uso foraggero | | <i>Sorghum bicolor</i> e <i>S. bicolor</i> x <i>S. sudanense</i> |
| 6. Sorgo pluri-sfalcio (multicut) | | <i>Sorghum sudanense</i> e <i>S. bicolor</i> x <i>S. sudanense</i> |

- Il sorgo appartiene al gruppo di piante definite C4, dotate di un'alta efficienza nell'utilizzo della CO2 (la fotosintesi inizia con basse concentrazioni di CO2)
- Il ***Sorghum bicolor*** ha una buona predisposizione all'accestimento e al ricaccio, si utilizza sia per produrre granella che foraggio
- Il ***S. sudanense*** accestisce e ricaccia con rapidità, è molto usato in zootecnia

I sorghi più adatti all'utilizzo come trinciato integrale, per foraggio o energia, appartengono sia alla specie **S. bicolor** (tipo zuccherino, fibra o granella a taglia alta) che all'incrocio tra **S. bicolor x S.sudanense** (tipo foraggero).

Il **S.sudanense** che ha uno stelo più sottile si utilizza come foraggio verde, con più tagli nel corso della stagione (multicut).

- **Sorgo zuccherino:** ha steli succosi, con alta quantità di saccarosio nel midollo (fino al 20%), generalmente la pianta è di media altezza e ha foglie larghe. Accestisce bene, il panicolo è "chiuso" ed eretto.
- **Sorgo da fibra:** la pianta può superare i 4-5 m di altezza, il saccarosio non supera il 12-15%. L'accestimento è medio, il panicolo può essere lungo e aperto o tipo broom e ha meno granella rispetto al sorgo zuccherino. La potenzialità produttiva di sostanza secca totale è elevatissima
- **Esistono svariate categorie intermedie create dagli incroci tra le diverse tipologie di sorgo**
- Una tipologia di sorgo sempre più utilizzata per produrre trinciato è quella del **sorgo da granella a taglia alta**
 - E' un'ottima soluzione per garantire:
 - buona produzione
 - alta qualità
 - buona tolleranza agli allettamenti di culmo e radice
 - Questi ibridi mantengono il carattere «**combine**», specifico dei sorghi da granella, che significa avere uno spazio importante tra l'inserzione dell'ultima foglia e il panicolo (per facilitare la trebbiatura)

Apparato radicale: è formato da una radice seminale e da molte radici avventizie, assai ramificate, che si originano dalla corona posta a 2-3 cm di profondità nel terreno.

Le radici sono profonde, più sottili di quelle del mais, ma con superiore capacità di assorbimento

Culmo: eretto, cilindrico, succoso. Ha un'alta capacità di accestimento, favorita dal basso investimento e da buoni input agronomici (umidità e fertilità).

La parte esterna del fusto è ricoperta da una sottile pellicola di cera che lo protegge in caso di secchezza.

1. Altezza: varia con il tipo di pianta (da 120 a 400 cm).

Ci sono sorghi con basso contenuto di lignina nel culmo (BMR: «brown mid rib», migliore qualità e appetibilità per il bestiame più soggetti all'allettamento).

Foglie: sono allungate e ampie, quelle del sudanese sono più sottili. Sono ricoperte da uno strato di cera (pruina) che limita la traspirazione e rende la pianta più resistente al secco consumando meno acqua. Non c'è correlazione tra il numero delle foglie e l'altezza della pianta perché i nodi possono essere ravvicinati e le guaine fogliari sovrapporsi.

Infiorescenza: è un racemo composto, detto panicolo, posto sull'estremità del culmo.

- La fioritura inizia dalla parte superiore del panicolo e procede verso il basso, si completa in circa una settimana.

- L'impollinazione è autogama con solo un 5-6% di fecondazione incrociata

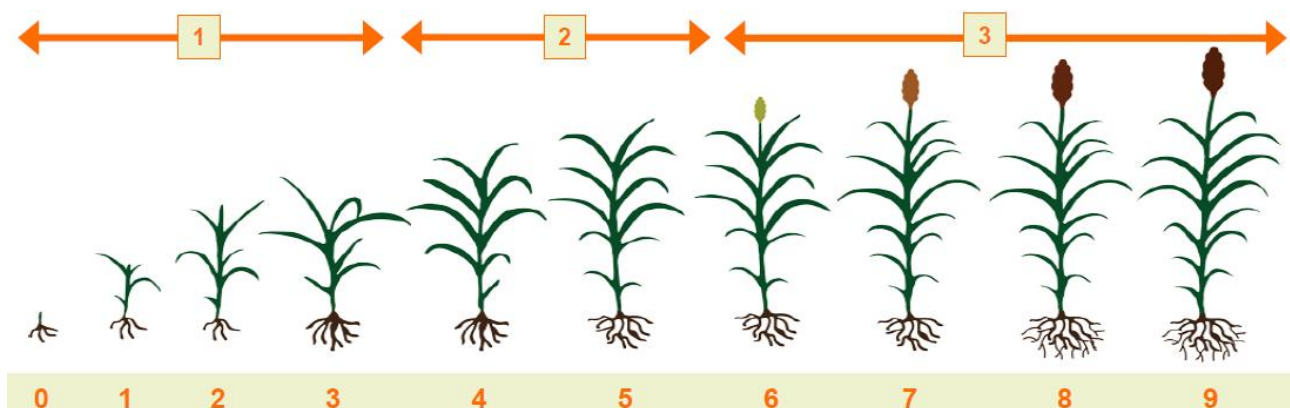
Cariossidi: sono piccole, tonde con o senza glume

1. Possono essere di diversi colori (bianco, crema, rosa e rosso), quelle più scure sono ricche di tannino e più resistenti ai danni da uccelli
2. Contengono fino al 70-75% di amido

Il peso dei 1.000 semi ha un'elevata variabilità genetica e ambientale, è generalmente compreso tra 15-40 gr

IL CICLO DELLA PIANTA

Il ciclo del sorgo è compreso tra 80-120 giorni a partire dall'emergenza fino alla maturazione. Dipende dalla precocità dell'ibrido e dall'andamento stagionale



Fase 1 = Crescita vegetativa: va dall'emergenza fino alla differenziazione degli organi riproduttivi (stage 0-3, durata circa 30-40 giorni). Inizialmente molto lenta, la levata ha inizio dopo la comparsa di molte foglie, almeno 30 giorni dopo l'emergenza

Fase 2 = Periodo riproduttivo: termina con la fuoriuscita del panicolo e l'inizio della fioritura (stage 4-5, si conclude circa 40-90 giorni dall'emergenza). Veloce accrescimento del culmo fino alla fioritura. In questa fase le buone condizioni agronomiche sono correlate positivamente con la produzione

Fase 3 = Maturazione: termina con l'accumulo della sostanza secca nella granella (stage 6-9, si conclude quando la granella è raccogliabile). La granella matura più rapidamente rispetto al mais

Quando le condizioni ambientali sono idonee alla crescita, il sorgo si sviluppa rapidamente, arrivando a maturità in 80-120 giorni circa, in funzione del ciclo di maturazione

La quantità d'acqua disponibile e la distribuzione delle piogge sono i più importanti fattori limitanti della crescita che, **in assenza d'acqua, si può allungare**. La produzione finale è condizionata da questi eventi

ESIGENZE CLIMATICHE

- ✓ **TEMPERATURE :**
- ✓ Zero di germinazione = 10-12 °C
- ✓ Zero di vegetazione = 16 °C
- ✓ Temperatura ottimale = 27-28 °C, le T > 30 °C sono dannose se avvengono in presenza di carenze idriche

TERRENI E ACIDITÀ :

- ✓ Predilige terreni di medio impasto (più veloci a riscaldarsi in primavera), ma si adatta anche a terreni argillosi, pesanti
- ✓ Si adatta bene a diversi valori di pH (da 5,5 fino a 8,5), ma preferisce i terreni sub-acidi
- ✓ Ha una buona tolleranza alla salinità del suolo (estremo apporta una riduzione radicale)

ROTAZIONE:

- ✓ È una pianta da rinnovo a semina primaverile
- ✓ Viene considerata una buona preparatrice del terreno, ma manifesta effetti negativi sulla coltura successiva per l'azione depauperante della fertilità

Il sorgo è in grado di utilizzare l'acqua del terreno a valori di potenziale molto bassi (inizia a manifestare sintomi di sofferenza al di sotto del 20-30% dell'acqua disponibile massima, mentre il mais soffre già al di sotto del 50%)

Lo strato utile per l'utilizzo delle risorse idriche può arrivare fino a 2 m di profondità, quindi la pianta è in grado di trovare da sola oltre 300 mm dalle riserve del terreno. Per avere un buono sviluppo della pianta sono necessari altri 120-180 mm d'acqua che devono arrivare con le piogge o con l'irrigazione

Il suo fabbisogno idrico totale (riserva del terreno + pioggia + irrigazione) è di circa 400-500 mm.

Potrebbe essere importante un'irrigazione subito dopo la semina per garantire buone emergenze, specie in semine tardive con terreni asciutti

PRATICHE AGRONOMICHE

Semina:

Data di semina:

→ Evitare di seminare prima della metà di aprile, la temperatura del terreno deve essere stabilmente vicina ai 14°C

→ Con temperature più basse le nascite sono lente e stentate e le piantine possono essere soggette agli attacchi di insetti e/o malattie fungine

Profondità di semina:

→ Con suolo fresco e ben preparato: 2-3 cm

→ Con suolo secco e grossolano: 5 cm

→ Il letto di semina deve essere ben affinato

- terreno soffice (rullatura)

- terreno grossolano da evitare

Si tratta di favorire una buona struttura del terreno e di curare la preparazione del letto di semina.

La buona riuscita della coltura è in gran parte legata alla qualità dell'emergenza.

La distanza interfila può variare da 30 a 80 cm, la distanza ottimale è tra i 40 e i 60 cm

Numero di piante (investimento / mq)

Semi/mq in base al tipo di ibrido e all'utilizzo (granella, trinciato, sfalcio ...)

✓ La densità di semina varia da **15-25 semi** per mq (trinciato) fino a **35-45 semi** per mq (granella - sfalcio)

✓ Se le condizioni di semina non sono ottimali, aumentare la quantità di seme del 5-10%)

SEMINATRICE PNEUMATICA DI PRECISIONE

➔ La tipologia «fibra» va seminata con gli investimenti più bassi (14-16 semi/mq), si sale a 15-20 nei tipi «foraggero», 20-35 semi/mq nel tipo «granella taglia alta» fino ad arrivare a 35 - 50 semi/mq « granella »

SEMINATRICE PER CEREALI

➔ I sudangrass, usati come multi-cut, vanno seminati con 20-50 kg di seme/ha

CONCIMAZIONE:

Per quanto riguarda la nutrizione, il sorgo non è particolarmente esigente, è in grado di procurarsi quello che gli serve grazie allo sviluppo dell'apparato radicale

Migliore resistenza al freddo primaverile e favorisce l'approfondimento radicale.

Si suggerisce concimazione localizzata NP adatto per accelerare lo sviluppo iniziale

	(U/ha)
N parte in pre-semina (o localizzato alla semina) e parte in copertura **	120 -140 (1)
P205 in pre-semina o, in parte, localizzato alla semina	80-100
K20 In pre-semina	80-100

** in terreni ben dotati di azoto e ricchi di sostanza organica la concimazione azotata può essere ridotta del 50%

(1) Eccessi possono causare allettamenti

CONTROLLO INFESTANTI

Il sorgo è una coltura sensibile all'azione precoce delle infestanti. La buona riuscita del diserbo è uno dei punti chiave del ciclo vegetativo.

Per prima cosa, la semina deve essere effettuata su un terreno pulito, avendo cura di evitare gli appezzamenti fortemente soggetti alla presenza di graminacee estive

Con sorghetta da rizoma e i giavoni, in caso di loro massiccia presenza è consigliato non seminare il sorgo, organizzando la pulizia del terreno su altre colture presenti nella rotazione colturale.

Talvolta è opportuno intervenire in pre-semina, il sorgo viene seminato relativamente tardi, quando molte infestanti sono già nate. Il glifosate consente una adeguata pulizia del letto di semina

Il controllo delle altre erbe infestanti potrà essere fatto con un trattamento di pre o post-emergenza

La sarchiatura può essere utile perché permette anche l'aerazione del terreno che limita le perdite d'acqua (in particolare nei terreni argillosi, facili a fessurarsi) può essere effettuata più volte se necessario.

DIABROTICA

Il sorgo non è una coltura che permette l'insediamento della diabrotica (*Diabrotica virgifera*), ciò lo rende alternativo al mais sia in zootecnia che nelle produzioni bio-energetiche

Le larve di diabrotica provano a rodere le radici, ma si fermano subito, questo è dovuto alla presenza dell'acido prussico nelle giovani radici.

Per lo stesso motivo (presenza di acido prussico nelle parti giovani della pianta) non si riscontrano danni dovuti ad animali selvatici

-Durante l'emergenza i danni da uccelli sono limitati

- Durante l'early vigor la pianta non viene attaccata da lepri, topi...

- Dopo un taglio, anche la fase di ricrescita risulta protetta

FUNGHI:

Il sorgo è una pianta molto competitiva, capace di ricacciare nuove foglie in sostituzione di quelle colpite dalle avversità.

Possono verificarsi attacchi parassitari, ma mai elevati da giustificare interventi.

- I funghi del terreno (*Pythium*, *Fusarium*..) vengono controllati con la concia del seme che protegge le piantine in fase di emergenza.

- Numerosi funghi possono danneggiare foglie e culmo, l'avvicendamento colturale può aiutare a mantenere sotto controllo la situazione

VIRUS:

Alcuni virus possono attaccare il sorgo, molti ibridi sono dotati di una buona tolleranza genetica, normalmente la capacità reattiva del sorgo consente il recupero delle piante suscettibili

- MDMV: è il virus più diffuso, una fonte di infezione è rappresentata dal Sorghum halepense, mentre i vettori sono gli afidi. La comparsa della malattia è favorita dall'abbassamento della temperatura nella fase di levata del sorgo ed è più grave se associata ad altre malattie (funghi e/o batteri)

INSETTI TERRICOLI:

Causa:

in situazioni a rischio, il sorgo può essere minacciato dai danni causati dagli elateridi, in particolare nella fase di germinazione/emergenza, con conseguente perdita di prodotto. Tali danni possono essere accentuati da condizioni climatiche poco favorevoli alla crescita.

Aggressioni più sporadiche possono verificarsi a carico delle piante più sviluppate (2-6 foglie), con avvizzimento dell'ultima foglia, associato a una perforazione a livello del colletto che provoca la morte della pianta.

Prevenzione:

- In primo luogo, per una prevenzione efficace occorre privilegiare condizioni favorevoli a una rapida emergenza della coltura: riscaldamento adeguato e buona preparazione del suolo (attenzione alle semine troppo precoci!), regolarità della semina (profondità, contatto seme/suolo), ecc.

- In secondo luogo, è possibile applicare un trattamento del seme localizzato nel letto di semina*

AFIDI:

Gli afidi si nutrono della linfa della pianta e quindi penetrano nel tessuto vegetale. Nella maggior parte dei casi, quando una pianta è infetta, non ha grandi effetti sulla pianta stessa. Tuttavia, è necessario monitorare la situazione, perché quando il numero di afidi cresce a dismisura, la pianta potrebbe essere danneggiata e la resa potrebbe risentirne. Il loro controllo è difficile in quanto si localizzano prevalentemente sulla pagina inferiore delle foglie, dove il trattamento insetticida fatica ad arrivare.

PIRALIDE:

I sintomi del danno si manifestano con perforazioni visibili delle foglie nello stadio di botticella e successivamente con gallerie scavate nella parte inferiore degli steli.

Il sorgo non è una pianta ospite favorita e non viene infestato molto spesso come invece avviene per il mais; i danni sono inferiori e perdite di resa non significativa soprattutto per la granella.

ALLETTAMENTI:

Allettamenti delle radici o del culmo, come evitarli :

- corretta concimazione
- corretta densità
- genetica tollerante

Green snapping: rottura tardiva del culmo con un taglio netto all'altezza di uno dei nodi basali. Questa rottura non consente alcun ricaccio e comporta la perdita totale della pianta (difesa = resistenza genetica).

TANNINI:

Il sorgo ha fama di essere una coltura con un elevato tenore di tannini. Questa convinzione ne penalizza l'immagine, perché la presenza di tannini nell'alimentazione animale costituisce un fattore antinutrizionale importante nei monogastrici. In effetti, è stato dimostrato che un tenore di tannini dell'1% riduce del 7% il valore energetico del sorgo nei suini e dell'11% nel pollame.

Ma il sorgo europeo non presenta questo tipo di problema!

Nei paesi europei è indispensabile un "contenuto tannico < 0,3%" per poter iscrivere a catalogo una nuova varietà. Questa soglia è talmente bassa da non avere alcun impatto sulla qualità dei

mangimi animali ed equivale pertanto a garantire un prodotto "senza tannini".

RACCOLTA DEL TRINCIATO:

1. Raccogliere con la corretta maturazione: il contenuto di sostanza secca deve essere compreso tra il 28-32%

2. Taglio di trinciatura molto corto: ci deve essere un'ampia superficie di contatto tra la massa verde e i micro-organismi che regolano la fermentazione

3. Percolato: per evitare perdite di percolato, in caso di raccolta anticipata, si deve preferire la stratificazione del sorgo su un altro substrato, ideale il mais

Un contenuto di sostanza secca troppo elevato e un taglio lungo impediscono l'idratazione del trinciato con conseguenti problemi di galleggiamento nel digestore. Perdite eccessive di percolato per raccolte troppo precoci priva il trinciato di una parte importante di zuccheri riduttori e rende difficile il processo di acidificazione dell'insilato.³³