



## PROGETTO SAIRISI

Bollettino di settembre e ottobre

### RACCOLTA ED ESSICCAZIONE

Uno dei principali fattori che può causare la perdita di resa alla lavorazione del riso è la rottura dei granelli causata dalla loro microfessurazione. Questo fenomeno, detto anche stress cracking, è principalmente dovuto all'alternanza di perdita e assorbimento di umidità da parte del chicco di riso una volta raggiunta la maturazione. Per poter ridurre al minimo questo fenomeno si deve prestare particolare attenzione in due momenti: la raccolta e l'essiccazione.

**Raccolta** – scegliere il giusto momento di raccolta è determinante: l'ideale punto di umidità della granella va dal 19 al 22%. Se la granella scende sotto questa soglia successivamente non deve più superarla. Eventi piovosi o giornate umide e nebbiose possono far riassorbire umidità ai granelli e quindi con riso pronto per la mietitura se si prevedono condizioni climatiche di questo genere è meglio affrettare la raccolta.

Per approfondimenti si allega al fondo la relazione specifica sull'argomento.

**Essiccazione e stoccaggio** – durante l'essiccazione il parametro fondamentale è la temperatura massima che non dovrebbe mai superare i 42-45 gradi. Anche durante questo processo, e soprattutto al suo termine quando il riso passa nei locali di stoccaggio, la granella non deve andare incontro a sbalzi di umidità (riassorbirla e poi perderla di nuovo) per scongiurare il più possibile il rischio di microfessurazione.

Si tenga presente che tanto maggiori sono le dimensioni del granello, tanto più aumenta la sua sensibilità allo stress cracking. Di conseguenza maggiore attenzione, al momento di raccolta e all'essiccazione, va prestata per le varietà con granello di tipo Lungo A e Lungo A da mercato interno.

### LA PRATICA DEL SOVESCIO

Pratica agronomica che consiste nell'interramento di apposite colture, allo scopo di mantenere o aumentare la fertilità del suolo. Il sovescio è in grado di mitigare gli effetti negativi dovuti alla monosuccessione grazie all'apporto di sostanza organica, al miglioramento della struttura e delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo e alla riduzione dei fenomeni di dilavamento dell'azoto. Per il

sovescio vengono impiegate essenze foraggere leguminose, graminacee e crucifere (in purezza o in miscuglio), che occupano il terreno nel periodo in cui questo viene lasciato libero dalla coltura principale.

**Scelta delle essenze.** Per adattarsi all'ambiente di risaia la coltura da sovescio deve avere alcune caratteristiche quali un ciclo colturale compatibile con il riso, la resistenza al freddo e soprattutto presentare la maggior tolleranza possibile ai ristagni idrici, principale fattore limitante per lo sviluppo del sovescio in risaia. Se la scelta dell'essenza ricade su una leguminosa si ha la possibilità di sfruttare la fissazione dell'azoto (processo operato da batteri del gen. *Rhizobium leguminosarum* in grado di fissare l'azoto molecolare  $N_2$  normalmente presente in atmosfera, in azoto ammoniacale  $NH_4$  utilizzabile dalle radici delle piante. Questi batteri simbiotici si insediano sulle radici in corrispondenza dei noduli radicali.

Leguminose: impiegabili in purezza o in miscuglio, le più adatte per l'areale risicolo padano sono: Veccia villosa - *Vicia villosa* vista l'elevata resistenza al freddo e la discreta tolleranza al ristagno idrico risulta essere un'ottima essenza in grado di adattarsi alla grande maggioranza degli areali risicoli. In commercio è presente anche un'altra specie la Veccia comune - *Vicia sativa* che però, vista la sua bassa resistenza al freddo, non è assolutamente adatta al clima della Pianura Padana dove rischia di non superare il periodo invernale, compromettendo il sovescio.

Trifoglio incarnato - *Trifolium incarnatum* che presenta una buona resistenza al freddo, media tolleranza ai ristagni idrici. Il suo ciclo vegetativo è piuttosto lungo e per poter sviluppare una discreta quantità di biomassa richiede un'ampia finestra temporale tra raccolta e semina del riso. In Sardegna l'essenza che ha dimostrato poter dare ottimi risultati, in termini di produzione di biomassa, è sicuramente il Trifoglio alessandrino - *Trifolium alexandrinum*, viste però le sue soglie climatiche piuttosto alte è inadatto al clima della Pianura Padana.

Graminacee: incapaci di fissare azoto contribuiscono alla fertilità del terreno grazie all'apporto sostanza organica facilmente degradabile. Le più utilizzate sono:

Loietto - *Lolium italicum* essendo l'essenza che meglio sopporta il ristagno idrico si può adattare bene a tutti gli areali risicoli compresi quelli caratterizzati da terreni molto argillosi. Presenta una buona resistenza al freddo e un rapido sviluppo vegetativo ed è in grado di adattarsi bene alla consociazione con altre essenze.

Triticale - x *Triticosecale Wittmack* vista la sua rusticità, che gli consente di meglio sopportare il ristagno idrico rispetto a frumento e orzo, è il cereale a paglia autunno vernino più impiegato per i sovesci.

Brassicaceae: sono in grado di sviluppare in tempi brevi una notevole quantità di biomassa e grazie all'apparato radicale fittonante, di migliorare la struttura del terreno, arieggiandolo. L'uso di Colza - *Brassica napus var. Oleifera* e Ravizzone - *Brassica campestris var. Oleifera* è limitato agli ambienti risicoli caratterizzati da terreni sciolti e poco compatti visto che entrambe le essenze mal sopportano il ristagno idrico e terreni asfittici.

**Tecnica colturale.** L'adozione di alcuni accorgimenti tecnici può favorire lo sviluppo della coltura da sovescio anche nei terreni meno adatti ad ospitarla.

Preparazione del terreno: è facoltativa e dipende in larga misura dal tipo di semina che si decide di adottare e alla quantità di residui colturali sul terreno. Diventa necessaria in caso di semina interrata se non si hanno a disposizione seminatrici in grado di operare sui residui colturali come macchine da sodo. In caso di semina a spaglio l'importanza della lavorazione si riduce, rimane consigliabile in caso di abbondante presenza di residui colturali, magari non distribuiti uniformemente sulla superficie dell'appezzamento.

In caso si adotti una lavorazione del terreno sono assolutamente da evitare attrezzi animati dalla PDP della trattrice. Questo tipo attrezzi incrementano il rischio di danneggiamento della coltura da eccessi idrici nel suolo.

Semina: deve permettere alle essenze un rapido affrancamento. La semina interrata a file è sicuramente più precisa e nella maggior parte dei casi garantisce un'emergenza migliore, di contro però richiede sicuramente più tempo e può rendersi necessaria una lavorazione preliminare per l'interramento delle paglie. Adottare la semina a spaglio consente di procedere direttamente sulle stoppie, ma in caso di abbondante presenza di residui colturali è consigliabile una lavorazione per il loro, almeno parziale, interrimento. Quest'ultimo tipo di semina è sicuramente meno preciso rispetto alla semina interrata a file ma estremamente più rapido.

In caso di miscugli di più essenze è importante valutare le differenti dimensioni dei semi: se molto differenti tra loro si consiglia di dividere la semina in più passaggi.

Sistemazione degli appezzamenti: deve fare in modo di favorire il più possibile lo sgrondo delle camere di risaia scongiurando il rischio di ristagno idrico, che come detto in precedenza, è il principale fattore limitante alla buona riuscita del sovescio in ambiente risicolo. Risulta quindi **fondamentale, anche in caso di terreni sciolti, la formazione di solchi di scolo.**

## Allegato

### Incidenza del tenore di umidità del risone al momento della raccolta sulla resa alla lavorazione

Sergio Feccia – Centro Ricerche sul Riso

La qualità del granello di risone alla lavorazione è una caratteristica particolarmente importante sia per i risicoltori, sia per l'industria di trasformazione.

Il prezzo di una partita di riso è determinato principalmente dalla quantità di prodotto lavorato intero che si riesce ad ottenere da 100 grammi di risone. Questo parametro qualitativo è definito **“resa in riso lavorato intero”** e lo si esprime in percentuale rispetto al peso di risone sottoposto al processo di sbiancatura. (Figura 1a)



**Figura 1a**

Nella figura 1a si evidenzia la trasformazione subita dal granello di risone appartenente alla varietà “Vialone Nano”:

- **a sinistra.** Granello di risone (cariosside avvolta dalla lolla – Lemma e Palea)
- **al centro.** Riso sbramato (granello avvolto dal pericarpo, comprensivo dell’embrione)
- **a destra.** Riso lavorato (avvenuta asportazione del pericarpo, delle cellule aleuroniche e dell’embrione)

Più elevata è la percentuale di riso lavorato a granello intero che si riesce ad ottenere dalla partita di risone e maggiore sarà il prezzo che il risicoltore percepirà quando immetterà il suo prodotto sul mercato. Naturalmente anche l'industria risiera otterrà maggiori profitti quando acquisterà partite di risone ad elevata qualità alla lavorazione, poiché il prezzo del riso a granello intero è circa il doppio di quello attribuito alle rotture.

Quindi, per i motivi menzionati, si dovranno adottare tutte le precauzioni possibili per ottenere un risone con una buona qualità alla lavorazione.

Ma quali sono le variabili che durante si incontrano durante la coltivazione che possono influenzare negativamente la **“resa in riso lavorato intero”**? Possiamo così riassumerle:

- Umidità relativa dell'aria prima della raccolta
- Temperatura ambiente
- Precipitazioni piovose
- **Umidità del risone al momento della raccolta**
- Genotipo coltivato (varietà resistente o suscettibile alle fessurazioni del granello)
- Velocità di mietitura e regolazione del battitore
- Condizioni di essiccazione ( temperatura, velocità e umidità relativa dell'aria)

Lo scopo della presente relazione è quello di illustrare l'effetto arrecato **dall' umidità del granello di risone al momento della raccolta** sulla **“resa in riso lavorato intero”**.

Nella Figura 13-4 si mostra la relazione tra la resa in riso lavorato intero e globale e la percentuale di umidità del risone al momento della raccolta di due varietà a granello lungo B coltivate negli Stati Uniti D'America.

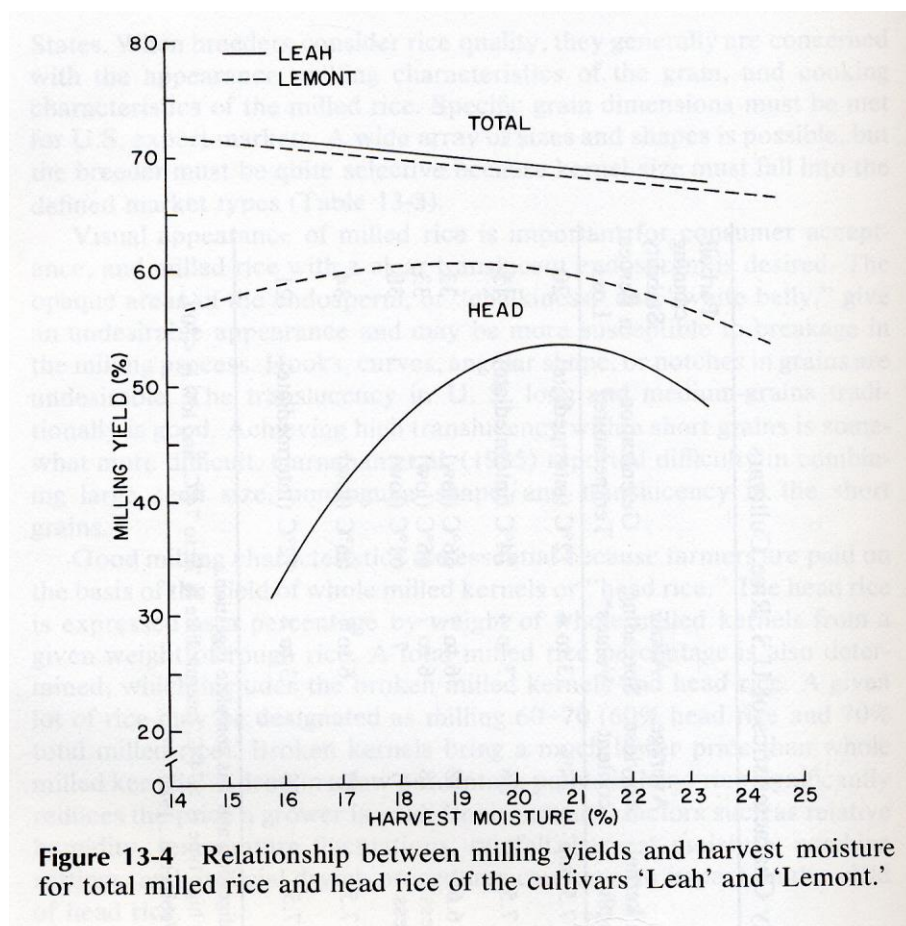


Figure 13-4 Relationship between milling yields and harvest moisture for total milled rice and head rice of the cultivars 'Leah' and 'Lemont.'

*Traduzione di quanto riportato nella figura 13-4 "Total = resa in riso lavorato globale (intero + rotture)", "Head = resa in riso lavorato intero", "Milling Yield (%) = resa alla lavorazione", "Figure 13-4 = Relazione tra la resa alla lavorazione ed il contenuto di umidità del risone al momento della raccolta in merito alla resa in riso lavorato globale e la resa in riso lavorato intero per le varietà "Leah" e "Lemont".*

Fonte bibliografica (5).

La Figura 13-4 ci consente di fare alcune osservazioni:

- 1. La percentuale di riso lavorato intero è condizionata dall'umidità della cariosside di risone al momento della raccolta.**
- 2. Varietà "Leah". Il calo di umidità del granello determina una riduzione significativa della "resa in riso lavorato intero".**
- 3. Varietà "Lemont". Il calo di umidità del granello determina una riduzione poco significativa della resa in riso lavorato intero.**
- 4. Probabilmente ogni varietà di riso possiede una umidità critica di raccolta, sotto la quale si osserva una diminuzione della resa in riso lavorato intero.**

Gli studi effettuati dai ricercatori statunitensi hanno evidenziato che la presenza delle fessurazioni nel granello riduce la "resa in riso lavorato intero".

In una precedente esperienza, Kunze **(2)** osservò che la repentina esposizione del granello di riso sbramato o lavorato in ambienti caratterizzati da una differente umidità relativa dell'aria, provocava un assorbimento di umidità sulla superficie della cariosside. Tale fenomeno causava un rigonfiamento delle cellule degli strati superficiali del granello così da esercitare una forza di compressione sulla zona centrale della cariosside. Se la pressione superficiale è estesa si verifica all'interno del granello uno stress che favorisce la formazione delle fessurazioni.

Così, quando la cariosside di risone con un basso contenuto di umidità ( prima della raccolta o durante la conservazione) viene esposta in un ambiente con un elevato tasso di umidità, il granello si umidifica e di conseguenza si creano le condizioni per la formazione delle fessurazioni, che si manifestano perpendicolarmente all'asse longitudinale della cariosside. (Figura 3a)



**Figura 3a: Fessurazioni nel granello di riso sbramato**

Le fessurazioni rendono la cariosside fragile e, durante il processo di lavorazione, il granello si spacca e si formano le rotture. Il risultato finale si traduce in una riduzione della percentuale di riso lavorato a granello intero ed una maggiore percentuale di granelli rotti, con un evidente deprezzamento delle caratteristiche qualitative del lotto di risone.

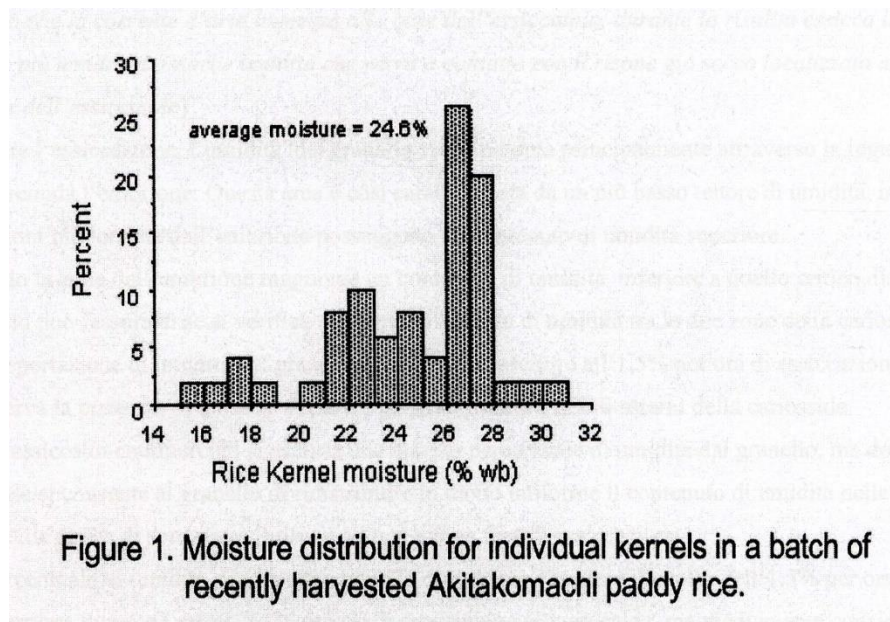
**Quando e perchè si formano le fessurazioni?** – Jim Thompson (4) ha evidenziato che la cariosside di risone appartenente ad una varietà con granello medio si fessura quando:

- a) si è essiccata in pieno campo ad un tenore di umidità pari o inferiore al 15%,
- b) quando il granello essiccato come al punto a) riassorbe acqua per motivi riconducibili all'umidità relativa dell'aria nelle ore notturne o alle precipitazioni piovose.

In pratica egli indica nel valore del 15% la soglia di umidità critica che deve possedere la cariosside di risone per sviluppare le fessurazioni a seguito della riumidificazione.

Alcuni ricercatori hanno evidenziato che i singoli granelli di risone raccolti in pieno campo non posseggono un contenuto di umidità uniforme. Infatti, se si esamina in modo scrupoloso il tenore di umidità delle singole cariossidi che compongono il campione su cui si effettua la relativa analisi, si osserva un grande range.

Nella figura 1 si evidenzia la grande variabilità del contenuto di umidità dei singoli granelli di una varietà di risone che formano il campione medio di analisi al momento della raccolta.



*Traduzione di quanto riportato nella figura 1: "average moisture = umidità media", "Rice kernel moisture = umidità del granello", "Percent = percentuale di granelli con un contenuto di umidità riportato nell'asse delle ascisse", "Figure 1. = distribuzione del contenuto di umidità dei singoli granelli presenti nel campione di risone al momento della raccolta, appartenente alla varietà "Akitakomachi"".*

**Fonte bibliografica (1).**

Di conseguenza, quando lo strumento utilizzato per determinare il contenuto di umidità del risone raccolto in pieno campo fornisce un valore compreso tra il 22 e 24% - range ottimale consigliato per la raccolta del risone in California e tale da evitare la formazione delle fessurazioni - si deve sapere che ci potrebbero essere dei singoli granelli caratterizzati da un tenore di umidità inferiore alla soglia critica della varietà esaminata. Queste particolari cariossidi, se esposte a riumidificazione, potrebbero sviluppare le fessurazioni.

Quando diminuisce il contenuto di umidità medio del risone aumenta in proporzione la quantità di granelli con tenore di umidità inferiore alla soglia critica. Tale situazione incrementa la probabilità che il campione di risone possieda una più elevata percentuale di granelli fessurati, i quali riducono la percentuale di riso lavorato intero e, di conseguenza, il valore commerciale del lotto di risone.

E' chiaro che il granello di risone si fessura quando, una volta raggiunta la sua umidità critica in pieno campo, viene esposto ad una elevata umidità relativa dell'aria, ad esempio nelle giornate di nebbia o dopo la pioggia.

### ***Cosa si deve fare per ridurre le perdite in riso lavorato intero causate dalla presenza delle fessurazioni?***

I risicoltori hanno a disposizione diversi mezzi per cercare di raccogliere il risone con un contenuto di umidità adeguato:

- Programmare la data di semina e distribuire in risaia una appropriata quantità di seme che consenta un investimento uniforme, e minimizzi la formazione di accestimenti tardivi.
- Coltivare varietà di riso caratterizzate da un differente ciclo di semina-maturazione. Tale programmazione eviterà che il riso giunga a completa maturazione nello stesso periodo, così il risicoltore potrà raccoglierlo in modo scalare ed evitare di lasciarlo per un lungo periodo esposto alle condizioni climatiche in risaia che favoriscono la formazione delle fessurazioni.
- Seminare delle cultivar di riso caratterizzate da una buona sincronizzazione dello stadio di fioritura delle cariossidi poste al vertice ed alla base della pannocchia. Tale caratteristica consentirà di limitare la differenza nel grado di maturazione tra i granelli di risone localizzati nella parte apicale della pannocchia, rispetto a quelli posizionati alla base.
- Monitorare il contenuto di umidità del risone durante la maturazione ed effettuare la raccolta quando il granello ha raggiunto un giusto tenore di umidità.

## **Conclusioni**

La correlazione osservata tra l'umidità del risone al momento della raccolta e la percentuale di riso lavorato intero ottenuto dal processo di lavorazione, rappresenta un reale problema a cui il risicoltore deve porre la massima attenzione. In termini di qualità del prodotto, l'imprenditore agricolo per garantirsi un adeguato reddito dovrà considerare in modo paritetico sia la produzione unitaria di risone che la qualità alla lavorazione o resa in riso lavorato intero.

Per limitare i danni provocati dalla presenza delle fessurazioni nel granello si dovrà monitorare con particolare attenzione il contenuto di umidità del risone prima del momento della raccolta e mietere il prodotto quando il tenore di umidità è compreso tra il 20-22%.

Una particolare attenzione sarà rivolta alla preparazione del campione di risone su cui effettuare l'analisi del contenuto di umidità.

**Procedura consigliata:**

- a) **prelevare un numero adeguato di campioni elementari in differenti punti della risaia,**
- b) **riunire i campioni elementari e miscelarli in modo accurato per formare il campione medio di prelevamento,**
- c) **prelevare il campione di analisi dal campione medio di prelevamento.**

Il granello di risone nella pannocchia non possiede lo stesso grado di maturazione perché le cariossidi poste all'apice hanno un contenuto di umidità inferiore rispetto a quelle presenti nella parte basale. Sarà dunque cura dell'operatore raccogliere i granelli di tutta la pannocchia, evitando di prelevare solo la parte apicale.

Questa procedura consente di controllare il grado di maturazione del risone e nel contempo riduce il quoziente di stress dovuto ad una eccessiva essiccazione e repentino riassorbimento di umidità in pieno campo.

Naturalmente, l'esperienza del risicoltore e il corretto utilizzo, compresa la taratura periodica delle apparecchiature per determinare il tenore di umidità nel granello, ridurranno il rischio di raccogliere un risone con i seguenti difetti:

**troppo umido (>25-30%)**

- a) bassa resa in riso lavorato intero a causa della presenza dei granelli immaturi,
- b) lievitazione dei costi di essiccazione.

**poco umido (pari o inferiore alla soglia critica della varietà coltivata)**

- a) incremento della proliferazione delle fessurazioni e probabile riduzione della resa alla lavorazione. Le condizioni ambientali delle regioni risicole del nord Italia (mancanza di vento, temperature abbastanza elevate durante il giorno ed elevati tenori di umidità relativa dell'aria nelle ore

notturmo) in coincidenza con lo stadio di maturazione del risone, possono favorire la formazione delle fessurazioni all'interno della cariosside.

Congiuntamente all'uso delle buone pratiche agronomiche, si richiede un impegno da parte del mondo scientifico per studiare tutti gli aspetti che influenzano la resa in riso lavorato intero. In particolare, come primo approccio al problema, si evidenzia la necessità di fare oggetto di indagine il comportamento delle varietà di riso italiane più coltivate al variare del contenuto di umidità alla raccolta. I risultati di tali ricerche consentiranno di stabilire il tasso critico di umidità che dovrà possedere il risone al momento della raccolta per ridurre il rischio di ottenere un granello caratterizzato da una bassa qualità alla lavorazione.

In ultima analisi dobbiamo evidenziare che sebbene i ricercatori attribuiscano una particolare importanza alla presenza delle fessurazioni nel granello di risone **(7)**, in ambito commerciale tale caratteristica non è ancora stata presa nella dovuta considerazione.

La determinazione della percentuale dei granelli fessurati nel campione di risone è abbastanza semplice, poco costosa e non richiede l'impiego di strumentazioni sofisticate. Così, tale parametro qualitativo potrebbe essere preso in esame, sia dai risicoltori, sia dagli industriali risieri per cercare di valorizzare le qualità commerciali del risone.

## **Bibliografia consultata:**

1. "Rice Quality Workshop 2003, James F. Thompson, U.C. Cooperative Extension, Biological and Ag Engineering [www.agronomy.ucdavis.edu/uccerice/QUALITY/rqw2003/C-2Fessuring.pdf](http://www.agronomy.ucdavis.edu/uccerice/QUALITY/rqw2003/C-2Fessuring.pdf)"
2. "O. R . Kunze. *Moisture Adsorption Related to the Tensile Strength of Rice. Cereal Chemistry, November-December 1972, Vol. 49, 684-696*"
3. "Arkansas Farm Research, Vol. 41 N°6, 12-13, 1992"
4. "Jim Thompson. *Moisture at harvest. Rice Farming, june 2006, Page 20.*"

5. *"Principles of Cultivar Development, volume 2, Crop Species, Editor alter R. Fehr, 1987, Chapter Thirteen, Rice – Kent S. McKenzie, Charles N. Bollich, J. Neil Rutger, Karen A. Kuenzel Moldenhauer, pag. 500"*
  
6. *"T. J. Siebenmorgen, A. A. Perdon, X. Chen, and A. Mauromoustakos. Relating Rice Milling Quality Changes During Adsorption to Individual Kernel Moisture Content Distribution. Cereal Chemistry 75 (1): 129-136, 1998"*
  
7. *"F. Jodari and S. D. Linscombe. Grain Fessuring and Milling Yields of Current Rice Varieties as Affected by Harvest Moisture. 83<sup>rd</sup> Annual Research Report – Rice Research Station – Crowley, Louisiana 1991"*